



**UFAL**

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



**CECA**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES  
EM CULTIVO ORGÂNICO DE PITANGA (*Eugenia uniflora* L.)  
(MYRTACEAE) EM MACEIÓ, AL**

**DANIEL GONÇALVES LIMA BORGES DA SILVA**

**RIO LARGO,  
Estado de Alagoas  
2011**

**DANIEL GONÇALVES LIMA BORGES DA SILVA**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES  
EM CULTIVO ORGÂNICO DE PITANGA (*Eugenia uniflora* L.)  
(MYRTACEAE) EM MACEIÓ, AL**

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

Orientadora: Sônia Maria Forti Broglio

**RIO LARGO,  
Estado de Alagoas  
2011**



**ATA DE REUNIÃO DE BANCA EXAINADORA DE DEFESA DE TRABALHO  
DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos 22 (Vinte e dois) dias do mês de setembro do ano de 2011, às 09h00min (nove) horas, sob a Presidência do (a) Professor (a) **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 “**MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES EM CULTIVO ORGÂNICO DE PITANGA (EUGENIA UNIFLORA L.) EM MACEIÓ, AL**” do (a) aluno (a) **Daniel Gonçalves Lima Borges da Silva**, sob matrícula **2007G0089**, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Agronomia, assim constituída: Prof. Dr. **Sônia Maria Forti Broglio**, CECA/UFAL (orientadora); Prof. Dr. **José Wilson da Silva**, CECA/UFAL e Prof.ª **Jakeline Maria dos Santos**, CECA/UFAL. Iniciados os trabalhos, foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para a arguição ao candidato. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição: Prof.ª Dr.ª Sônia Maria Forti Broglio, nota ( ), Prof. Dr. José Wilson da Silva, nota ( ) e Prof.ª Jakeline Maria dos Santos, nota ( ). Apuradas as notas, o candidato foi considerado **APROVADO**, com média geral ( ). 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, 22 de setembro de 2010.

1º Examinador \_\_\_\_\_

Prof.ª Dr.ª Sônia Maria Forti Broglio (Orientador)

2º Examinador \_\_\_\_\_

Prof. Dr. José Wilson da Silva

3º Examinador \_\_\_\_\_

Prof.ª Jakeline Maria dos Santos

Coordenador do TCC \_\_\_\_\_

Prof.ª Dr.ª Roseane Cristina Prêdes Trindade

Coordenador do Curso de Agronomia \_\_\_\_\_

Prof.ª Dr.ª Leila de Paula Rezende

*Aos meus pais, Rodek Borges da Silva e Maria  
Gonçalves Lima, pelo apoio, incentivo e amor.*

*DEDICO*

## AGRADECIMENTOS

*À Universidade Federal de Alagoas pela a oportunidade de ter realizado o curso de Agronomia.*

*Aos meus pais, Rodek Borges da Silva e Maria Gonçalves Lima, e meus irmãos, Rodrigo Gonçalves Lima Borges da Silva e Rodek Borges da Silva Júnior, pela força e apoio.*

*À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sônia Maria Forti Broglio pela atenção e apoio. Um grande exemplo pra mim, que levarei eternamente no meu coração.*

*À minha amiga Jakeline Maria dos Santos pela grande ajuda. Serei eternamente grato.*

*A todos os meus colegas do curso de Agronomia pelos momentos de descontração.*

*Aos meus amigos, Marylia Gabriella Silva Costa, Maria Inaja R. da S. das Nevesl, Marcelly Laís Yliram, Erika Cristina Souza Correia, Milanya Paula Duarte de Assis, Letice Souza da Silva, Djison Silvestre dos Santos, Leonardo da Silva e Tiago Alexandre da Silva, pela amizade, convívio, companheirismo e momentos de felicidade durante esses anos.*

*Ao Doutor em Entomologia e Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros - UEP Rio Largo/AL, Aldomario S. Negrisoni Júnior pelo profissionalismo, incentivo e ensinamentos proporcionados durante minha iniciação científica.*

*Às professoras Roseane Cristina Prêdes Trindade e Iraildes Pereira Assunção pela oportunidade de estágio.*

*Ao Doutor José Wilson da Silva pela ajuda nas estatísticas.*

*A todos aqueles que, mesmo não mencionados, fizeram parte dessa minha conquista.*

*Obrigado!*

## SUMÁRIO

	Página
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	VII
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	VIII
<b>RESUMO</b> .....	IX
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1 Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae).....	12
2.1.1. <i>Anastrepha</i> Schiner, 1868.....	12
2.1.2. <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824).....	13
2.2. Importância Econômica.....	13
2.3. Distribuição Geográfica.....	14
2.4. Danos.....	15
2.5. Ciclo Biológico.....	15
2.6. Plantas Hospedeiras.....	16
2.7. Principais Métodos de Controle.....	16
2.7.1. Métodos Culturais.....	17
2.7.2. Controle Químico.....	17
2.7.3. Técnica do Macho Estéril.....	17
2.7.4. Controle Biológico.....	18
2.7.4.1. Parasitoides.....	19
2.8. Manejo Integrado de Pragas (MIP).....	20
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>FIGURA 1</b> - Mosca do Gênero <i>Anastrepha</i> .....	12
<b>FIGURA 2</b> - Mosca do gênero <i>Ceratitis</i> .....	13
<b>FIGURA 3</b> - Ciclo biológico das moscas-das-frutas.....	16
<b>FIGURA 4</b> - Frutos coletados em cultivo orgânico em Maceió com diferentes fases de maturação (verdes, de vez e maduros).....	21
<b>FIGURA 5</b> - Triagem dos frutos: A) pesagem; B) desinfecção; C) acondicionamento; D) individualização das pupas; E) conservação dos adultos.....	21
<b>FIGURA 6</b> - <i>Neosilba</i> sp. em cultivo orgânico, Maceió, AL.....	23
<b>FIGURA 7</b> - <i>Anastrepha</i> spp. em cultivo orgânico, Maceió, AL.....	24
<b>FIGURA 8</b> – Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos verdes, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.	24
<b>FIGURA 9</b> – Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos de vez, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.....	25
<b>FIGURA 10</b> – Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos maduros, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.	25
<b>FIGURA 11</b> – Média dos números de pupas de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	26
<b>FIGURA 12</b> – Média dos números de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	26
<b>FIGURA 13</b> – Frequência geral de parasitoides encontrados em frutos em três estágios de maturação, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.....	27
<b>FIGURA 14</b> – Parasitoide em cultivo orgânico, Maceió, AL.....	27
<b>FIGURA 15</b> – Médias dos números de parasitoides de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	28
<b>FIGURA 16</b> - Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos verdes, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.....	28
<b>FIGURA 17</b> – Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos de vez, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.....	29
<b>FIGURA 18</b> - Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos maduros, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.....	29

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>TABELA 1-</b> Peso total e número de frutos coletados, número de pupas e adultos de moscas-das-frutas, e parasitoides emergidos nos diferentes estágios de maturação de pitanga. Maceió, AL, outubro de 2010 a janeiro de 2011.....	23
<b>TABELA 2</b> – Peso médio (kg), médias de pupas e adultos de moscas-das-frutas, e de seus parasitoides , emergidas nos diferentes estágios de maturação de pitanga. Maceió, AL, outubro de 2010 a janeiro de 2011. ....	25



## RESUMO

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**, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Alagoas UFAL – CECA. ...p, 2011.

As moscas-das-frutas são consideradas importantes pragas da fruticultura mundial, causando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas devido às restrições impostas pelos países importadores. A pitanga, como todo fruto, está sujeito ao ataque de pragas e doenças, sendo as mosca-das-frutas, uma das pragas que mais se destacam. O principal objetivo desse estudo foi avaliar a infestação por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides, a partir de diferentes estágios de maturação de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) (Myrtaceae) em propriedade de cultivo orgânico de diferentes espécies de frutíferas. O levantamento foi conduzido no Sítio Aldeia Verde, localizado em Maceió, AL, em pomar com certificação pelo ECOCERT. Foram feitas três coletas entre outubro/2010 a janeiro/2011. Os frutos nas árvores foram coletados aleatoriamente em diferentes alturas, com diferentes fases de maturação: verde, início da maturidade fisiológica (De vez) e maduro. No laboratório, os frutos foram submetidos à higienização, triagem, contagem e pesagem, e, posteriormente, acondicionados individualmente em potes plásticos de 145 mL contendo no fundo uma camada de areia peneirada e esterilizada servindo de substrato para pupação, permanecendo em observação até a emergência dos adultos das moscas ou dos parasitoides. Após a emergência, esses insetos foram separados individualmente, colocados em álcool a 70% e identificados. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva e teste de Tukey. As maiores infestações de mosca-das-frutas ocorreram nos frutos verdes e de vez. Constatou-se a presença de 99,4% de *Anastrepha* spp. em frutos de pitanga, havendo infestação de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) e *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) em todas as fases de maturação. A espécie de parasitoide *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti, 1911), e *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) foram identificadas em todas as fases de maturação, sendo *D. areolatus* a que ocorreu em maior quantidade nos três estágios de maturação.

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

## 1. INTRODUÇÃO

A pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) (Myrtaceae) é uma pequena árvore que nas regiões subtropicais alcança 2m a 4m de altura, mas, vegetando sob ótimas condições de clima e de solo, alcança alturas acima de 6m, quando adulta. Ela floresce entre agosto e novembro e os frutos amadurecem entre outubro e janeiro, utilizada em várias atividades, como paisagismo, cultivo em pomares domésticos e utilização da madeira na produção de cabos de ferramentas e outros instrumentos agrícolas. (LORENZI, 1998). A pitangueira também é recomendada para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, visando a proporcionar alimento a avifauna. Os agricultores utilizam a pitanga pela versatilidade dos frutos que, além de serem utilizados na cosmetologia, fornecem geléias, doces, refrescos, sorvetes, licores e vinhos de qualidade apreciável (KORBES, 1995).

O fruto da pitangueira tem a forma de drupa globosa e carnosa, contendo de uma a duas sementes, de coloração vermelha, rubra, roxa, e às vezes quase preta. Apresenta entre outros nutrientes, a vitamina C, muito utilizada para diminuir a pressão arterial, combater azia, bronquite, cólica e doenças do estômago (KORBES, 1995). É nativa desde o centro do Brasil até o Norte da Argentina, embora atualmente esteja distribuída tanto em território nacional como em várias partes do mundo (DONADIO et al., 2002).

Não se têm dados oficiais da produção e comercialização da fruta, tanto no Brasil quanto no mundo, no entanto estima-se que o Brasil seja o maior produtor mundial. Os maiores plantios estão localizados no Estado de Pernambuco, onde uma região possui cerca de 300 ha cultivados (BEZERRA et al., 2000). A fruta vem ganhando atenção em outros países pelo seu sabor exótico e conteúdo de vitaminas A e C, onde tem sido reconhecida como alimento natural e saudável (RIBEIRO, 1998). Portanto, existem grandes perspectivas de sua utilização nas misturas entre sucos de outras frutas, como também pode ser utilizada como aditivo em bebidas lácteas e, ainda, na forma de refresco em pó e néctares (BEZERRA et al., 2000).

Como todo fruto está sujeito a pragas e doenças. As pragas que mais se destacam são as coleobrocas do tronco e dos ramos, a mosca-das-frutas e as formigas saúvas, mas não se tem registro de nenhum agente importante responsável por doenças atacando

caule, ramos, folhas, flores ou frutos da pitangueira. (FRAIFE FILHO, LEITE, RAMOS [s.d.]

As moscas-das-frutas são as principais pragas da fruticultura mundial, considerando-se os danos diretos que causam e a capacidade de adaptação a outras regiões, quando introduzidas (praga quarentenária). As moscas-das-frutas, da família Tephritidae principalmente as do gênero *Anastrepha* e a espécie *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 cultivadas ou silvestres, em diferentes tipos de clima (NASCIMENTO & ZUCCHI, 1984)

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a infestação por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e a ocorrência de seus parasitoides, a partir de diferentes estágios de maturação de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) em propriedade de cultivo orgânico, em Maceió –AL.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

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

As moscas-das-frutas são consideradas importantes pragas da fruticultura mundial, causando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas devido às restrições impostas pelos países importadores (MALAVASI, 2000). No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem aos gêneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*. No entanto, do ponto de vista agrícola, apenas *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* são as moscas-das-frutas economicamente importantes no país (ZUCCHI, 2000).

#### 2.1.1. *Anastrepha* Schiner, 1868

O gênero *Anastrepha* (Figura 1) é típico da região neotropical e apresenta maior número de espécies de moscas-das-frutas no País. Pertence à subfamília *Trypetinae*, tribo *Toxotrypanini* junto com os gêneros *Toxotrypana* e *Hexachaeta* (SMITH & BUSH, 2000). MORGANTE (1991) relatou que das 193 espécies descritas neste gênero, 78 ocorrem no Brasil. ZUCCHI (1988) observou a ocorrência de espécies de *Anastrepha* praticamente em todos os estados brasileiros, desenvolvendo-se preferencialmente em frutos nativos.



**FIGURA 1** - Mosca do Gênero *Anastrepha*  
(Fonte: <http://www.invasive.org/> )

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

A espécie *C. Capitata* (Figura 2), conhecida como mosca-do-mediterrâneo, é a única do gênero presente no Brasil. De origem africana, esta espécie, ocorre em todas as regiões biogeográficas da Terra, exceto na Oriental. No Brasil, ela é encontrada com maior frequência nas regiões Sul e Sudeste, onde se cultiva um maior número de fruteiras introduzidas, às quais se constituem em seus principais hospedeiros. Porém, já se verifica a presença deste inseto nas regiões Centro-Oeste (ZAHLER, 1990) e Nordeste (CARVALHO et al, 2000; MORGANTE, 1991; COSTA et al., 1993), infestando diversas espécies vegetais.



**FIGURA 2-** Mosca do gênero *Ceratitis*

(Fonte: <http://images.ookaboo.com/>)

## **2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

A importância econômica das moscas-das-frutas deve-se aos danos diretos causados à produção e às exigências quarentenárias impostas pelos países importadores de frutas *in natura*. Essa importância pode variar segundo o país, região, hospedeiro e época do ano. Em algumas regiões elas chegam a comprometer 100% da produção de frutos e podem infestar mais de 400 espécies de frutíferas, sendo consideradas uma das principais pragas que afetam a fruticultura em todo o mundo. Mesmo em pequenas populações, as moscas-das-frutas causam danos econômicos significativos, o que requer do fruticultor atenção especial. O problema é ampliado na medida em que o foco de infestação se localiza em áreas próximas aos pomares comerciais, ocorrendo a migração e infestação de frutos naqueles locais, dificultando o controle da praga e inviabilizando a comercialização de frutas frescas (CARVALHO, 2006).

O conhecimento das espécies de moscas-das-frutas de importância econômica em determinada área só pode ser obtido com base em levantamentos intensivos diretamente dos frutos hospedeiros (ZUCCHI, 2007). A espécie *C. capitata* é a responsável pelos maiores danos por se encontrar distribuída em praticamente todo o mundo, atacando o maior número de hospedeiros comerciais e mais de 200 outros hospedeiros alternativos.

Segundo Zucchi (2007), as espécies de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *C. capitata* destacam-se como as de maior importância econômica para a fruticultura brasileira. Não são conhecidos os hospedeiros para várias espécies brasileiras de *Anastrepha*, tendo em vista que os levantamentos são realizados principalmente com atrativos alimentares em frascos caça-moscas (MONTES, 2006).

### 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).

O gênero *Anastrepha* está presente na América do Sul, Central e Caribe, e na América do Norte está restrita ao México, sul do Texas e centro-sul da Flórida. Já o gênero *Ceratitidis* ocorre em toda a África, sul da Europa, todas as Américas, Caribe, Austrália e Ilhas do Pacífico. *Ragoletis* está presente na América do Norte, Central e do Sul e na Europa. O gênero *Bactrocera* é encontrado principalmente na Ásia Tropical, Austrália e Ilhas do Pacífico, com distribuição secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e norte da América do Sul (Suriname e Guiana Francesa) (FUNDECITRUS, [s.d.]

No Brasil, são encontradas em todas as regiões. As principais espécies que ocorrem são: *A. fraterculus*, *Anastrepha grandis* (Macquart, 1846), *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha pseudoparallela* (Loew, 1873), *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979, *Anastrepha striata* Schiner, 1868 e *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979. Entretanto, algumas espécies como: *A. bistrigata* (Bezzi, 1919) que infesta goiaba no Sudeste, *Anastrepha distincta* Greene, 1934 nas mimosáceas da Amazônia e *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830) nas sapotáceas do Nordeste, poderão futuramente ter

importância econômica em razão dos frutos que atacam e de sua relativa abundância (ZUCCHI, 2000a).

## **2.4. DANOS**

As moscas-das-frutas causam danos econômicos à fruticultura devido à queda precoce dos frutos ou à sua depreciação para consumo (LEONEL Jr., 1991). Esses são causados diretamente e exclusivamente nos frutos pela fêmea adulta (perfuração do fruto por ocasião da oviposição) e pelas larvas (consumo da polpa provocando um apodrecimento interno) (RAGA & SOUZA FILHO, 2000).

A fêmea perfura a epiderme do fruto com o seu ovipositor para colocar os ovos (punctura), após a eclosão, as larvas consomem a polpa dos frutos tornando-os impróprios tanto para consumo in natura como para industrialização. Além do dano direto devido à alimentação das larvas, ocorrem danos indiretos como a contaminação por microorganismos que provocam o apodrecimento dos frutos atacados. Estes ao caírem favorecem a ocorrência de outros problemas fitossanitários (NASCIMENTO et al., 2002).

## **2.5. CICLO BIOLÓGICO**

As moscas-das-frutas apresentam desenvolvimento completo: ovo, larva, pupa e adulto (Figura 3). Geralmente os ovos têm a forma elíptica, com cor branca-creme e com diferentes tonalidades. As larvas são brancas-creme, ápodas e com a cabeça retrátil. As pupas possuem diversas fases, podendo apresentar uma forma ovóide de cor branca-creme até se assemelhar com a mosca adulta, dentro de seu pupário. Os adultos possuem uma ampla gama de variação fenotípica, principalmente entre os diferentes gêneros, embora os do mesmo gênero assemelhem-se mais (SALLES, 1993).

O período de duração do ciclo de vida das moscas-das-frutas é dependente de vários fatores, principalmente da temperatura, da planta hospedeira e da própria espécie de mosca. *C. capitata* apresenta a duração do seu ciclo de ovo a adulto em torno de 18 a 30 dias no verão enquanto que *A. fraterculus* varia de 25 a 35 dias. Em épocas ou regiões de baixas temperaturas o ciclo é prolongado (RAGA e SOUZA FILHO, 2000).



**FIGURA 3.** Ciclo biológico das moscas-das-frutas

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

## 2.6. PLANTAS HOSPEDEIRAS

O conhecimento de plantas hospedeiras na região onde se pretende estabelecer um programa de controle de moscas-das-frutas é de primordial importância, uma vez que o ataque nas fruteiras comerciais ocorre pela migração das moscas para o pomar (RAGA & SOUZA FILHO, 2000).

## 2.7. PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTROLE

O êxito no controle de moscas-das-frutas sempre se baseia na integração de vários métodos, uma vez que essas espécies apresentam características que as distinguem como pragas-chave, como a alta produção e viabilidade de ovos, alta capacidade de dispersão de adultos e de colonização sob diferentes condições ecológicas. (RAGA & SOUZA FILHO, 2000). Mas, em geral, o controle é feito pela aplicação de iscas tóxicas a base de proteína hidrolisada associada a um inseticida ou de



pulverização de cobertura. Embora essa técnica de controle seja efetiva, acarreta problemas de ordem ambiental, como o impacto sobre organismos benéficos como as abelhas e inimigos naturais, tanto específicos quanto de outras pragas (resíduos de agrotóxicos), de saúde humana para os trabalhadores rurais e, principalmente, de mercado, visto que, devido ao uso intensivo de defensivos químicos, a aceitação do produto *in natura* é prejudicada, provocando prejuízos econômicos significativos (NASCIMENTO et al., 2002).

### **2.7.1 Métodos Culturais**

Vários métodos culturais são aplicados para reduzir a densidade populacional das moscas-das-frutas em nível de pomar comercial. Entre os mais recomendados estão a coleta e destruição dos frutos, ensacamento, poda das árvores e o uso de plantas armadilhas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000)

### **2.7.2 Controle Químico**

O controle químico de moscas-das-frutas se baseia no uso de iscas tóxicas e na pulverização em cobertura. As iscas tóxicas são usadas como atrativo, matando os insetos adultos, já a pulverização age por ação de profundidade, penetrando no fruto e atuando sobre os ovos e larvas do inseto. Ambos contribuem para o desequilíbrio do agroecossistema (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

### **2.7.3. 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 e/ou erradicação da mosca varejeira, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). Na década de 40, meses após liberações semanais e inundativas de moscas varejeira estéreis na Ilha de Curaçao, obteve-se a erradicação dessa praga. Hoje, vários países possuem programas nacionais de TIE, com biofábricas para criação de *C. capitata* (Brasil, EUA, México, Guatemala, Argentina, Chile, Peru, Portugal, Tunísia, Tailândia e África do Sul), algumas espécies

dos gêneros *Anastrepha* (México e EUA) e *Bactrocera* (EUA, Japão, Malásia) para o controle (supressão) e/ou erradicação (PARANHOS, 2005).

A técnica de macho estéril se baseia na liberação em larga escala de moscas previamente esterilizadas, e 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 (WALDER, 2000).

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 & NASCIMENTO, 2003). Apesar disso, esta prática, além de ser onerosa, pode ser aplicada somente em regiões com características favoráveis: áreas isoladas por montanhas, desertos ou oceanos (WALDER, 2000).

#### **2.7.4 Controle Biológico**

O controle biológico ainda não é devidamente conhecido e explorado em muitas culturas, assim a informação sobre redução da infestação das moscas-das-frutas com o uso deste método, tanto nas espécies cultivadas quanto nas plantas hospedeiras, são alternativas que se fazem necessárias (CARVALHO et al., 2000).

Dentre os diferentes organismos que efetuam o controle biológico de moscas-das-frutas (vírus, bactérias, fungos, nematoides e insetos parasitoides ou predadores), os parasitoides (Braconidae) são os mais efetivos, com utilização em vários países. Isso ocorre, principalmente, devido a sua especificidade e pela facilidade de criação (CARVALHO et al., 2000).

Para o sucesso na liberação destes parasitoides e, conseqüentemente, o controle das moscas-das-frutas, é indispensável a realização de estudos taxonômicos, biológicos, de interações tritróficas, de distribuição, além de levantamentos das espécies com objetivo de conhecer a praga e seu parasitóide (WHARTON, 1989; LEONEL JÚNIOR et al., 1996; MARINHO, 2004).

#### **2.7.4.1. Parasitoides**

Os parasitoides são seres que parasitam outros organismos, passam um importante período fixado na superfície ou no interior de um único hospedeiro, impedindo-o de atingir a fase adulta, até seu óbito (CANAL & ZUCCHI, 2000).

Os estudos de parasitoides de moscas-das-frutas iniciaram-se em 1902. A partir desta data, um grande número de programas de controle biológico utilizando parasitoides tem sido conduzido em muitos países (CANAL & ZUCCHI, 2000). No Brasil, os principais parasitoides dessas moscas pertencem às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae. O maior número de espécies de parasitoides pertence à família Braconidae (SALLES, 1995, MALAVASI & ZUCCHI, 2000).

As moscas-das-frutas depositam, inicialmente, a larva no interior do fruto. A larva da mosca, ao se alimentar, produz vibrações que são identificadas pelo parasitóide através de suas antenas. A fêmea do parasitóide 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 parasitóide acontece no interior da larva, que ao pupar seu conteúdo corporal é consumido pela larva do parasitóide. Ao final do seu ciclo, ao invés de emergir um adulto de uma mosca, emerge um parasitóide, que reiniciará o ciclo, contribuindo para a redução populacional das moscas-das-frutas (CARVALHO et al., 2000).

Apesar da eficiência, é importante lembrar que o uso de parasitoides não garante o controle adequado da praga, porém podem diminuir as populações das moscas, aumentando a eficiência de outras técnicas de controle (CANAL & ZUCCHI, 2000).

Os níveis de parasitismo variam em função dos locais, da época e/ou do fruto hospedeiro. Entretanto, os índices de parasitismo natural raramente ultrapassam 50% (MENEZES et al., 1997). Segundo Canal & 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.

## 2.8. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

O Manejo Integrado de Pragas é definido com um sistema de apoio a decisões para seleção e uso de táticas de controle de pragas, usado individualmente ou harmoniosamente, coordenado em estratégias de manejo, baseado em análises de custo e benefício, que levam em conta, os interesses dos produtores e os impactos na sociedade e no meio ambiente (KOGAN & SHENK, 2002). Ele representa um avanço significativo como sistema racional de controle de pragas em frutíferas, pois tem como principal objetivo, a utilização mínima de agroquímicos, no sentido de amenizar problemas de contaminação do ambiente e, conseqüentemente, diminuir as taxas de resíduos no produto final, garantindo uma melhor qualidade de vida, tanto para o produtor como para o consumidor (SOUZA FILHO et al [s.d.]).

Os programas de manejo integrado de pragas em fruticultura têm incentivado o uso de vários métodos e táticas de controle, principalmente o controle biológico, que deve ser usado com o intuito de reduzir a densidade populacional das moscas-das-frutas e favorecer o aumento da população de seus inimigos naturais, minimizando o desequilíbrio ecológico (WALDER, 2000).

Devido às suas características, o MIP é o sistema fitossanitário ideal a ser seguido pela fruticultura brasileira e principalmente no sentido de atender o mercado externo de fruta *in natura* que é extremamente exigente quanto à qualidade da fruta e à ausência de resíduos de agrotóxicos.

### 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.

Foram realizadas três coletas entre outubro/2010 a janeiro/2011. Os frutos nas árvores foram coletados aleatoriamente em diferentes alturas, em diferentes fases de maturação: verde (casca verde), de vez (casca laranja) e maduro (casca vermelha) (Figura 4).



**FIGURA 4-** Frutos coletados em cultivo orgânico em Maceió com diferentes fases de maturação (verdes, de vez e maduros)

O tamanho das amostras foi variável e dependente da disponibilidade de frutos. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde foram higienizados, utilizando-se água e hipoclorito de sódio a 1%, e posteriormente, realizada a contagem, pesagem e acondicionamento (Figura 5).



**FIGURA 5-** Triagem dos frutos: A) desinfecção; B) pesagem; C) acondicionamento; D) individualização das pupas; E) conservação dos adultos

As amostras foram acondicionadas individualmente em potes de plástico de 145 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* spp. foram diferenciadas das de *C. capitata* pelo tamanho, uma vez que as de *Anastrepha* são maiores. Os adultos das moscas-das-frutas e seus parasitoides que emergiram foram armazenados em frascos de vidro contendo etanol a 70%, para posteriormente serem identificados. A identificação foi baseada em chaves dicotômicas, segundo Malavasi e Zucchi (2000). Para a identificação das moscas foram consideradas apenas as fêmeas, baseando-se no ápice do acúleo. Enquanto dos parasitoides foram consideradas as asas e o aparelho bucal.

O índice de infestação foi calculado dividindo-se o número de pupas obtidas pelo número de frutos coletados.

O parasitismo foi calculado pela fórmula:  $P = (\text{pupas parasitadas} / \text{total de pupas} \times 100)$ .

Os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva, análise de variância e ao teste de Tukey à 5%.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 750 frutos de pitanga, durante os três estágios de maturação, foram obtidos 714 pupários, dos quais emergiram 351 frugívoros, sendo 311<sup>1</sup> identificados como pertencentes às famílias Tephritidae e 40 como da Lonchaeidae (*Neosilba* sp.) (Tabela 1).

**TABELA 1-** Peso total e número de frutos coletados, número de pupas e adultos de moscas-das-frutas, e parasitoides emergidos nos diferentes estágios de maturação de pitanga. Maceió, AL, outubro de 2010 a janeiro de 2011.

Fase de maturação	Peso total (kg)	Número			
		Frutos	Pupas	Moscas	Parasitoides
Verde	527,58	250	282	168	29
De vez	797,31	250	294	138	62
Maduro	802,11	250	138	45	47
Total	2127,0	750	714	351 <sup>1</sup>	138

<sup>1</sup> 150 fêmeas e 161 machos para moscas-das-futas da família Tephritidae



**FIGURA 6** - *Neosilba* sp. em cultivo orgânico, Maceió, AL.

(Foto: Jakeline Maria dos Santos)

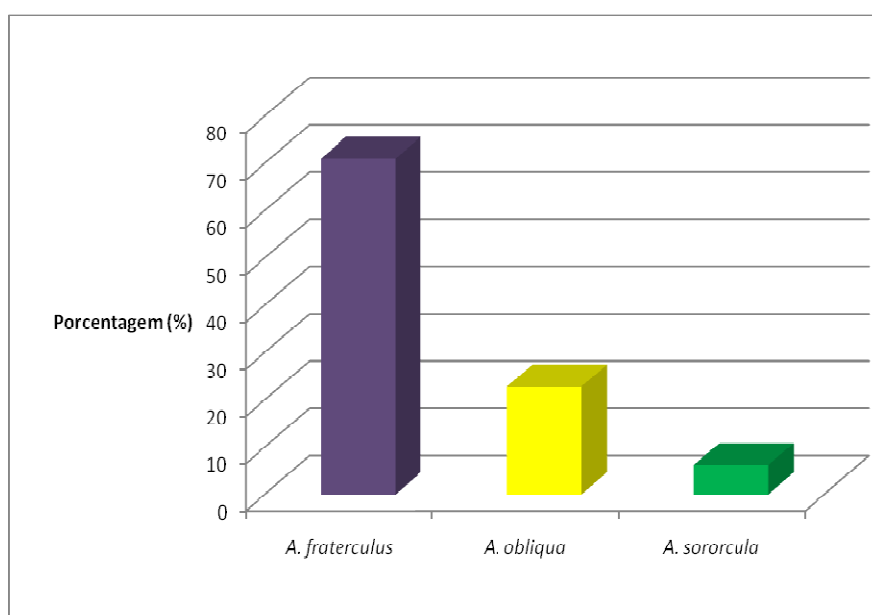
Das espécies identificadas, constatou-se a presença de 99,4% *Anastrepha* spp. e 0,6 de *C. capitata*. As moscas das espécies *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram predominantes, e ambas encontradas nos três estágios de maturação. *A. fraterculus* apresentou-se em maior número em frutos verdes (Figura 8) e de vez (Figura 9), enquanto *A. obliqua* em frutos maduros (Figura 10). Segundo Carvalho (2005), a

pitanga está entre os frutos que apresentam maior diversidade de espécies pertencentes ao gênero *Anastrepha*, juntamente com umbu-cajá, jambo vermelho, manga, goiaba, seriguela e carambola. Em dados comparados aos de Bomfim (2007), obtidos em frutos de umbu-cajá (*Spondias* sp.) (Anacardiaceae), *A. obliqua* predominou com ocorrência de 98,14%, sendo encontrada em todos os estágios de maturação; *A. sororcula* e *A. fraterculus* representaram 1,16% e 0,70%, respectivamente, oriundas apenas de frutos maduros, deixando evidenciado que a mesma espécie de tefritídeo pode ter preferência em infestar frutos em diferentes fases de maturação, quando se trata de outras plantas hospedeiras.



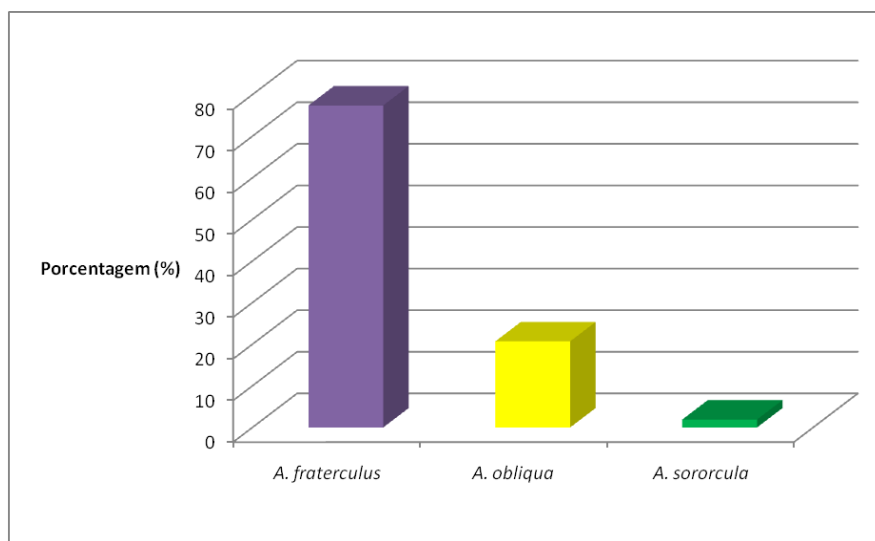
**FIGURA 7** - *Anastrepha* spp. em cultivo orgânico, Maceió, AL.

(Foto: Jakeline Maria dos Santos)

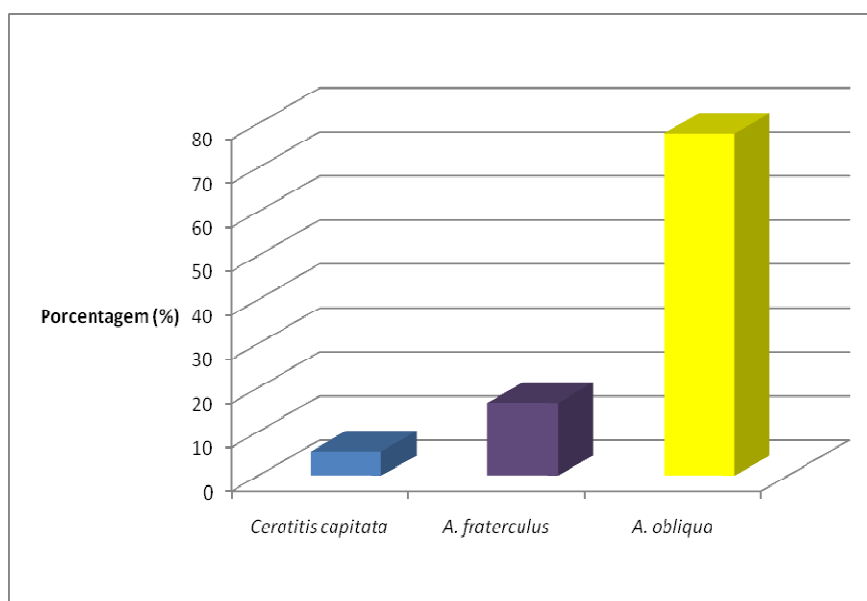


**FIGURA 8**– Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos verdes, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.





**FIGURA 9**– Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos de vez, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.



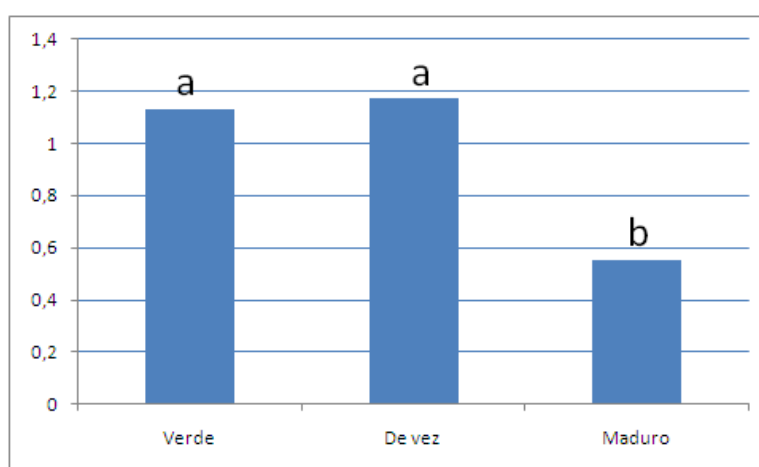
**FIGURA 10** – Porcentagem de moscas da família Tephritidae encontradas em frutos maduros, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.

O índice de infestação por moscas-das-frutas diminuiu de acordo com o amadurecimento fisiológico dos frutos. Maiores infestações foram observadas nos frutos verdes e de vez (Figura 9), obtendo-se uma média de 1,13 e 1,18 pupas por fruto, respectivamente, os quais não deferiram pelo teste de Tukey a 5%, e 0,55 pupas por fruto para os maduros.

**TABELA 2** – Peso médio (g), médias de pupas e adultos de moscas-das-frutas, e de seus parasitoides emergidos ( $\pm$ EP) nos diferentes estágios de maturação de pitanga. Maceió, AL, outubro de 2010 a janeiro de 2011.

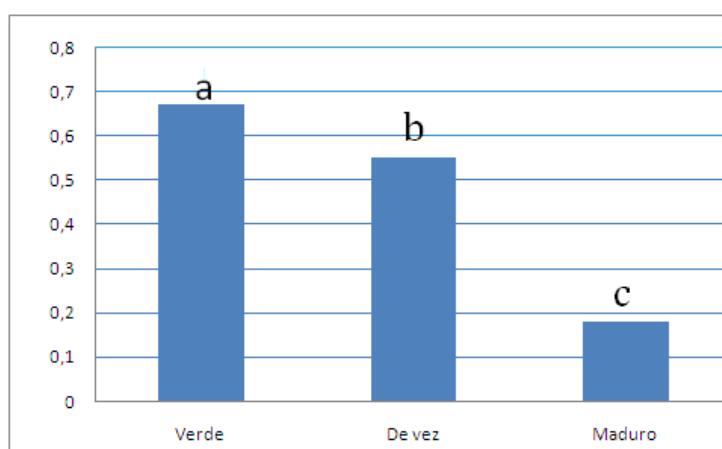
	Verde	De vez	Maduro	F	CV%
<b>Peso Médio (g)</b>	2.11±0.04	3.18±0.03	3.20±0.05	118,25 *	5,6763
<b>Pupas</b>	1.12±0.08	1.17±0.05	0.55±0.04	42,01*	9,4324
<b>Moscas</b>	0.67±0.04	0.55±0.03	0.18±0.05	34,93	12,1095
<b>Parasitoides</b>	0.11±0.04	0.24±0.02	0.18±0.01	6,16	15,1268

Em relação ao número de pupas, os frutos verdes e de vez, não diferiram entre si. Os frutos maduros apresentaram diferença em relação às demais fases de maturação (Figura 11).



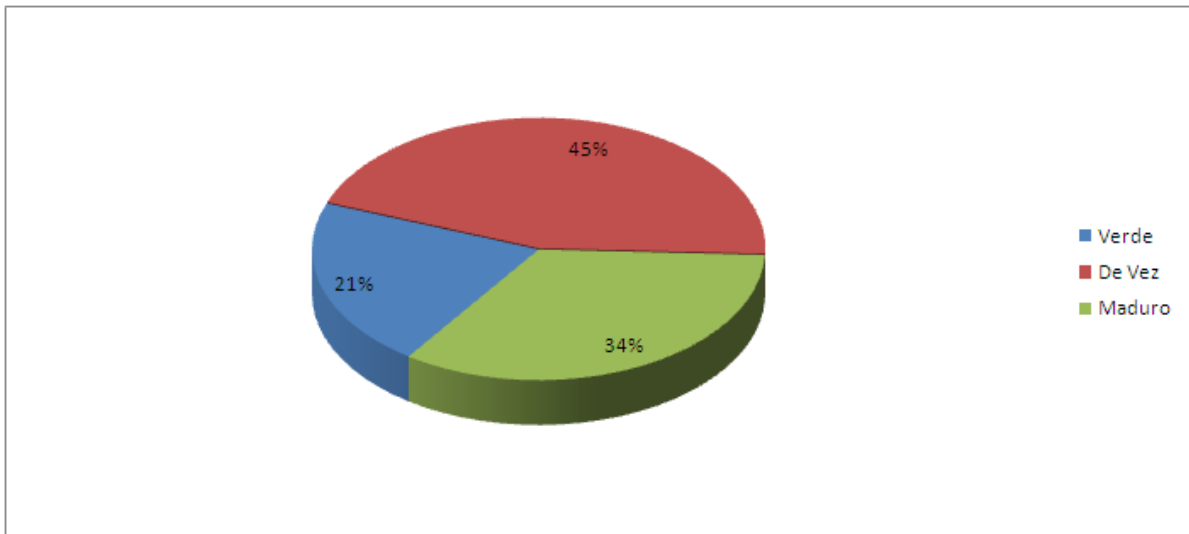
**FIGURA 11** – Média dos números de pupas de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade

Em relação ao número de moscas-das-frutas, os frutos diferiram entre si (Figura 12).



**FIGURA 12** – Média dos números de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os frutos de vez foram apresentaram maior índice de parasitismo (45%), seguido dos frutos maduros (34%) e frutos verde (21%) (Figura 10). O parasitismo médio não diferiu significativamente entre os frutos de vez e maduro, e maduro e verde (Figura 13)



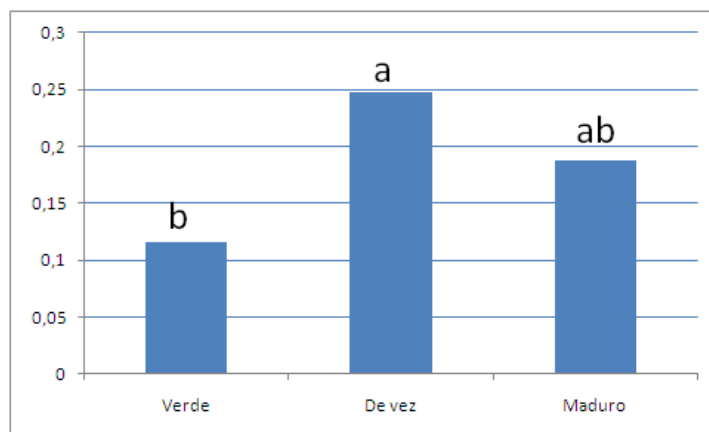
**FIGURA 13** – Frequência geral de parasitoides encontrados em frutos em três estágios de maturação, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.

Quanto ao número de parasitoides, houve diferença significativa em relação aos frutos verde e de vez. Os frutos maduros não diferiram das demais fases (Figura 15).



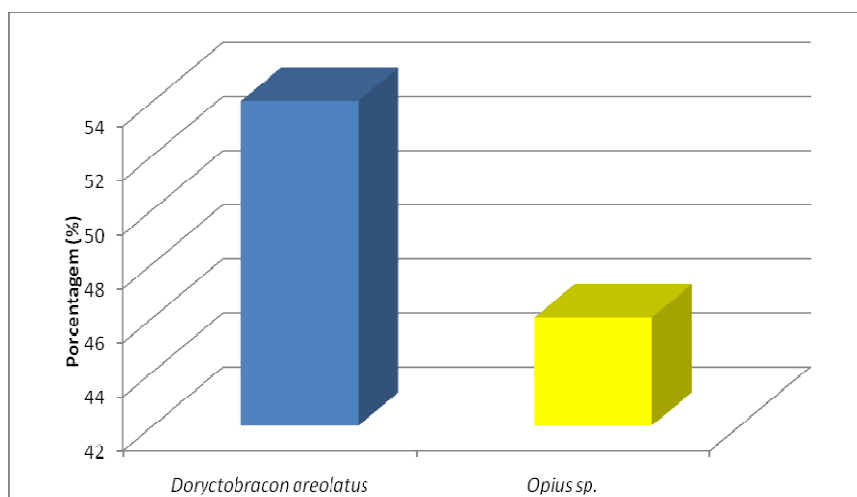
**FIGURA 14**– Parasitoide em cultivo orgânico, Maceió, AL.

(Foto: Jakeline Maria dos Santos)

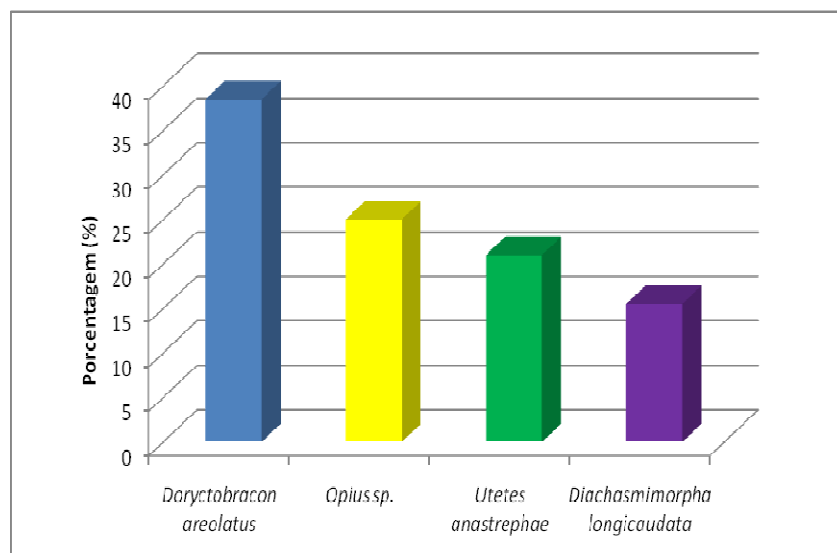


**FIGURA 15**– Médias dos números de parasitoides de moscas-das-frutas obtidas em frutos de pitanga em diferentes estágios de maturação no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

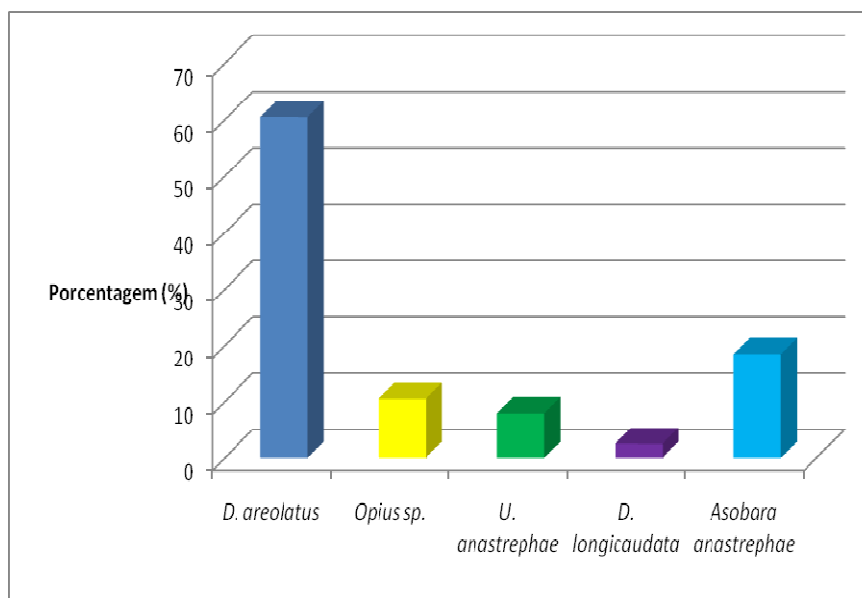
Entre os parasitoides emergidos foram encontrados *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti, 1911), *Opius sp.*, *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913), *Diachasmimorpha longicauda* (Shestakov, 1940) e *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958). 54% de *D. areolatus* e 46% de *Opius sp.*, nos frutos verdes (Figura 16; 38,5% *D. areolatus*, 25% *Opius sp.*, 21% *Utetes anastrephae*, e 15,5% *D. longicaudata*, em frutos de vez (Figura 17; e, 60,5% *D. areolatus*, 18% *A. anastrephae*, 10,5% *Opius sp.*, 8% *D. longicaudata* e 2,5% *A. anastrephae*, em frutos maduros (Figura 18).



**FIGURA 16**- Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos verdes, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.



**FIGURA 17**– Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos de vez, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.



**FIGURA 18** - Porcentagem de parasitoides encontrados em frutos maduros, coletados em cultivo orgânico em Maceió, AL.

A espécie *D. areolatus* esteve presente em maior quantidade nos três estágios de maturação, o que confirma os resultados obtidos por Gonçalves et al. (2006) e Lima (2010), que afirmaram ser a espécie mais abundante para o Estado de Alagoas. Para Ohashi et al. (1997), *D. areolatus* é a espécie mais comum que parasita mais espécies de *Anastrepha* no Brasil. Segundo Leonel et al. (1995), Araújo et al. (1996) e Veloso (1996), essa espécie tem ampla e abundante distribuição entre os parasitoides em pupários de Tephritidae no Brasil. Na Venezuela, Katiyar et al. (1995) também afirmaram ser ela a espécie mais abundante dentre os parasitoides de Tephritidae.

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 parasitóides.

Segundo Price (1972) um importante aspecto ecológico a se considerar é que várias espécies de parasitóides buscando o mesmo hospedeiro, num mesmo habitat, deverá resultar em competição. Sivinski et al. (1997) consideraram que a presença de várias espécies de parasitoides em uma mesma planta, afeta a distribuição espacial e temporal devido a competição interespecífica.

Matrangolo et al. (1998) afirmaram que ao se analisar os dados de parasitismo em material conduzido do campo para o laboratório, deve-se levar em conta que o parasitismo obtido é subestimado, já que quando os frutos são levados para o laboratório, as larvas ainda não parasitadas escapam do inimigo natural. Para Stark et al. (1991), parasitoides de ovos podem ser bem representados quando frutos caídos ou ainda na planta são coletados, mas parasitoides larvais podem ser subestimados ou faltarem totalmente, por que os frutos podem ser removidos do campo antes que estes tenham a oportunidade de parasitar com toda a sua capacidade. Concordando com os dados obtidos em pitangas, com menor parasitismo nos frutos verdes.

Segundo Matrangolo et al. (1998), o número de parasitoides provenientes de pitanga, comparado com outros frutos, deve-se provavelmente ao pequeno tamanho e à casca fina, o que permite que estes localizem com maior facilidade as larvas no interior dos frutos. 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 facilidade 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. Podendo atribuir também ao estágio de maturação, uma vez que, mesmo todas as fases com mesmo tamanho, os verdes apresentam maior resistência.

As características do fruto (polpa pouco profunda e casca fina) deveriam favorecer igualmente as outras espécies de parasitóides, o que não aconteceu. As espécies *D. areolatus* e *Opius* sp. parasitaram larvas em estágios variados, tornando-se mais eficiente frente às outras espécies, sendo *D. areolatus* mais presente entre as duas,

responsável pelo maior parasitismo. Com a presença de *Opius* sp. nos três estágios de maturação, foi observado que não é somente *D. areolatus* que possui capacidade de parasitar larvas em estágios iniciais em frutos ainda verdes

## 5. CONCLUSÕES

As maiores infestações por moscas-das-frutas ocorreram em frutos verdes e de vez;

*Anastrepha fraterculus* e *A. obliqua* em todas as fases de maturação;

*A. sororcula* foi encontrada em frutos verdes e de vez e *Ceratitis capitata* nos frutos maduros.

As espécies de parasitoides *D. areolatus* e *Opius* sp. ocorrem em todas as fases de maturação

Os maiores índices de parasitismo são encontrados nos frutos de vez e maduros.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BEZERRA, J. E. F., SILVA JÚNIOR, J. F. & I. E. Lederman.. Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) FUNEP, Jaboticabal. 30 p. 2000.

BOMFIM, Z.V. Estudos de competição interespecífica entre *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) e os parasitoides nativos (Braconidae) de moscas-das-frutas (Tephritidae). Cruz das Almas, BA, 2007, 67p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

CANAL, 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. p.119-126. 2000.

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

CARVALHO, R. da S.. Circular técnica, 83. **Biocontrole de Moscas-das-frutas: Histórico, Conceitos e Estratégias**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006.

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.. Ocorrência da moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) em Natal-RN. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. **Anais ...**, Piracicaba: SEB, p. 177. (Resumo). 1993.

DONADIO, L. C.; MORO, F.V.; SERVIDONE, A. A.. Pitanga. In: **Frutas Brasileiras**. Novos Talentos, Jaboticabal, p.240-24. 2002

FRAIFE FILHO, G, de A.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. Vanderlei. **Pitanga**. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/pitanga.html> Acesso em: 09 jun 2011.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Mosca-das-frutas**. Disponível em: <http://nossoverdeonline.vilabol.uol.com.br/moscas-das-Frutas.htm> Acesso em: 09 jun 2011.

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.

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

KATIYAR, K.P., CAMACHO, J.; GERAUD, F.; MATHEUS, R. Parasitoides hymenopteros de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en la region occidental de Venezuela. **Revista Faculdade de Agronomia**. v.12, p.303-312. 1995.

KOGAN, M.; SHENK, M. Conceptualización del manejo integrado de plagas en escalas espaciales y niveles de integración más amplios. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, n.65, p.34-42, 2002.

KORBES, V.C. **Plantas medicinais**. 48. ed. Francisco Beltrão: Associação de Estudos, Orientação e assistência Rural, 188p. 1995.

LEONEL JÚNIOR., F.L. **Espécies de Braconidae (Hymenoptera) parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil**. Piracicaba, Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 110p. 1991.

LEONEL JÚNIOR, F. L.; ZUCCHI, R. A.; CANAL, N. A. Parasitismo de moscas-das frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades no Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, , v. 25, n. 2, p. 199-206, 1996.

LEONEL JÚNIOR., 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**. Trabalho de Conclusão de Curso (Trabalho de Conclusão de Curso: Agronomia). Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Brasil. 19p. 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP:Editora Plantarum, 35p. 1998.

MALAVASI , A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI , A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p.175-181. 2000.

MALAVASI, A. & R. A. ZUCCHI (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 327 p. 2000.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Programa Biofábrica Moscamed Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, Águas de São Pedro. **Resumos**. Águas de São Pedro: SEB. p. 52. 2003.

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

MARINHO, C. F. **Espécies de parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado de São Paulo: caracterização taxonômica, distribuição geográfica e porcentagem de parasitismo**. 2004. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

MENEZES JR., A. O.; BIZETI, H. S.; ARAUJO, E. L. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae; Eucilidae) associados às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae; Lonchaeidae) na Região Norte do Estado do Paraná. In: 16º Congresso Brasileiro de Entomologia, **Resumos**. SBE, Salvador. p.126, 1997.

MONTES, S. M. N. M.. **Moscas-Das-Frutas – Importante Praga Da Fruticultura**. Sorocaba, SP: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, 2006. Disponível em: [http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id\\_artigo=327](http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=327) Acesso em: 09 jun 2011.

MORGANTE, J. S.. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília: FAO/SENIR. (Boletim Técnico de Recomendação para os Perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, 2). 1991.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. da S. Manejo Integrado de Moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.19, p. 169-173.

NASCIMENTO, A. S. Pragas e seu controle. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de C. (Eds.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 279-297. 2002.

NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A. Preferência de algumas espécies de *Anastrepha* do complexo *fraterculus* por diferentes hospedeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., **Resumos...** Londrina, PR. p. 294, 1984.

OHASHI, O.S.; DOHARA, R; ZUCCH, R.A.; CANAL, D.A. Ocorrência de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) em acerola *Malpighia puniceifolia* L. no Estado do Pará. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, p.389-390, 1997.

PARANHOS, B. A. J. Técnica do Inseto Estéril e Controle Biológico: Métodos Ambientalmente Seguros e Eficazes no Combate às Moscas-das-frutas. In: 1º **Simpósio da Manga do Vale do São Francisco**. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

PRICE, P. W. **Parasitoids utilizing the same host: adaptive nature of differences in size and form.** Ecology, v. 53, n.1, p. 190-195. 1972.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. 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.

RIBEIRO, A. V. Várzea de Sousa: **Oportunidades de Investimentos na Paraíba. Secretário de Agricultura/PB.** Palestra na FrutInvest-PB. 17 a 20/Nov, João Pessoa. 1998.

SALLES, L. A. B. Efeito da temperatura constante na ovoposição e no ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, p. 57-62, 1993.

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

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

SMITH, J. J.; BUSH, G. L. Phylogeny af the subtrib 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.

SOUZA FILHO, M. F. de; COSTA, V. A; PAZINI, W. C. **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CULTURA DA MANGA.** Disponível em [http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras\\_William/Livromanga\\_pdf/11\\_pragas.pdf](http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livromanga_pdf/11_pragas.pdf) Acesso em: 09 jun 2011.

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, v 84, p. 1460-1467. 1991.

SIVINSKI, J., M. ALUJA; M. LÓPEZ. **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.

VELOSO, V.R.S. Ocorrência e índice de infestação de *Anastrepha spp.* em *Pouteria gardneriana* e *Pouteria ramiflora*, nos cerrados de Goiás. **Anais das Escolas de Agronomia**, v. 26, p. 109-120, 1996.

WALDER, J. M. M. Técnica do inseto estéril: controle genético. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.19, p. 151-158.

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. (World crop pests, 3B). 1989.

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

ZUCCHI , R. A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: MOSCAS-DAS-FRUTAS NO BRASIL. Campinas, **Anais...**, Campinas: Fundação Cargil, p. 1-10. 1988.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI , A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Hollos. 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. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. In: ORTIZ-HERNANDÉZ, V. (Ed.). **Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo.** Distrito Federal, México: S y G Editores. p.77-100. 2007.