

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

**FABÍOLA RODRIGUES MEDEIROS**

**DINÂMICA POPULACIONAL DA MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS *Aleurocanthus*  
*woglumi* ASHBY (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM *Citrus* spp. NO MUNICÍPIO  
DE SÃO LUÍS – MA**

**São Luís – Maranhão**

**Dezembro de 2007**

**FABÍOLA RODRIGUES MEDEIROS**

Engenheira Agrônoma

**DINÂMICA POPULACIONAL DA MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM *Citrus* spp. NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos

Co-orientador: Prof. Dr. Angelo Luiz Tadeu Ottati

**São Luís – Maranhão**

**Dezembro de 2007**

Medeiros, Fabíola Rodrigues

Dinâmica populacional da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp. no município de São Luís - MA / Fabíola Rodrigues Medeiros – São Luís, 2007.

41 f.: il.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raimunda Nonata Santos de Lemos.

Dissertação – Curso de Mestrado em Agroecologia - Universidade Estadual do Maranhão, 2007.

1. Aleirodídeos. 2. Flutuação populacional. 3. Citricultura. 4. Distribuição vertical. I. Título.

CDU: 595.773.4: 634.3

**FABÍOLA RODRIGUES MEDEIROS**

**DINÂMICA POPULACIONAL DA MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM *Citrus* spp. NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

Aprovada em: 14/12/2007

Comissão Julgadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos - UEMA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Aldenise Alves Moreira - UESB

---

Prof. Dr. Evandro Ferreira das Chagas - UEMA

# DEDICO

*À minha mãe que tudo fez por mim, sem que eu menos soubesse, obrigada pela lição de amor que me ensinou durante toda a minha vida.*

*À minha avó (in memoriam), que mesmo ausente fisicamente, é presença constante em espírito e nos ensinamentos consolidados em minhas ações.*

# OFEREÇO

## AGRADECIMENTOS

A DEUS meu mais fiel companheiro, que esteve comigo em cada momento, minha fonte de inspiração. Obrigada, Senhor, pela tua infinita presença.

À professora Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos, parte fundamental dessa importante jornada e conquista, pela sua paciência e empenho, meu eterno agradecimento.

Aos professores Dr. Angelo Luiz Tadeu Ottati e Dra. Josiane Marlle Guissem por suas contribuições nas análises dos dados dessa dissertação;

Aos professores da UEMA/Mestrado em Agroecologia, pelos ensinamentos, convivência e amizade durante o período do curso e à FAPEMA pela concessão da bolsa;

Ao núcleo geoambiental da UEMA, em especial a João Firminiano da Conceição Filho pela elaboração do mapa de localização das áreas;

À minha madrinha Edillandia Costa Rodrigues e amiga pelo apoio, carinho, atenção e incentivo;

Ao meu namorado, Gustavo Almeida, por estar ao meu lado em todos os momentos, me apoiando e me confortando sempre com paciência e compreensão;

Aos produtores Benedito Soares e José de Pádua Corrêa que gentilmente cederam suas áreas para a realização deste trabalho;

Às amigas Maria Cleoneide da Silva, Sandra Regina Cardoso, Hayla Devanne Siqueira e Mônica Reis que, mesmo longe, ajudaram para que esse trabalho se concretizasse. Obrigada pela amizade e apoio;

Aos amigos do Laboratório de Entomologia/UEMA Keneson Klay Machado, Daniele Lavra Vieira, Alba Albertina Maciel, Gislaine da Silva Lopes, Luís Júnior Pereira Marques e Diogo Herison Sardinha pela ajuda dada em todo o trabalho, pelo companheirismo, amizade e por todos os momentos agradáveis que me proporcionaram;

A todos que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado nessa conquista. Obrigada!

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 A mosca negra dos citros <i>Aleurocanthus woglumi</i> .....	4
2.1.1 Classificação Taxonômica e Distribuição Geográfica.....	4
2.1.2 Situação da Mosca negra dos citros no Maranhão.....	5
2.1.3 Aspectos Biológicos e Morfológicos .....	7
2.1.4 Danos e Importância Econômica .....	10
2.1.5 Plantas Hospedeiras.....	11
2.1.6 Métodos de Controle.....	11
2.1.6.1 Controle Biológico.....	11
2.1.6.2 Controle Químico.....	14
2.2 Flutuação Populacional e Distribuição Espacial de Insetos.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Caracterização das áreas.....	18
3.2 Técnica de amostragem de <i>Aleurocanthus woglumi</i> .....	19
3.2.1 Flutuação Populacional.....	19
3.2.2 Distribuição vertical .....	20
3.3 Dados climáticos.....	21
3.4 Análise dos dados.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1 Resultados.....	23
4.1.1 Localidade Uema.....	23
4.1.1.1 Flutuação Populacional de <i>Aleurocanthus woglumi</i> em <i>Citrus</i> spp.....	23
4.1.1.2 Distribuição de <i>Aleurocanthus woglumi</i> em plantas de <i>Citrus</i> spp.....	25
4.1.2 Localidade Itapera.....	27
4.1.2.1 Flutuação Populacional de <i>Aleurocanthus woglumi</i> em <i>Citrus</i> spp.....	27



4.1.2.2	Distribuição de <i>Aleurocanthus woglumi</i> em plantas de <i>Citrus</i> spp.....	29
4.3	Discussão.....	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
6	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Postura de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Hemiptera:Aleyrodidae). São Luís, MA (Foto: LEMOS, 2006).....	8
2	Ninfa de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA, 2007.....	8
3	Ninfa de 4º instar (Pupa) de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA, 2007.....	9
4	Adulto de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA (Foto: LEMOS, 2006).....	9
5	Mapa de localização das áreas de estudo. São Luís (MA), 2006-2007.....	18
6	Médias quinzenais da temperatura média e umidade relativa do ar e totais quinzenais da precipitação pluvial. São Luís-MA, 2006-2007.....	21
7	Número médio de posturas/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.....	24
8	Número médio de ovos/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.....	24
9	Número médio de ninfas/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.....	25
10	Número médio de posturas/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. no pólo de produção Itapera. São Luís, MA, 2006-2007.....	28
11	Número médio de ovos/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. no pólo de produção Itapera. São Luís, MA, 2006-2007.....	28
12	Número médio de ninfas/planta de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de <i>Citrus</i> spp. no pólo de produção Itapera. São Luís, MA, 2006-2007.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Lista de municípios do Estado do Maranhão, especificando-se a mesorregião geográfica a qual pertencem, em que a mosca-negra-dos-citros <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Hemiptera: Aleyrodidae) foi encontrada no Maranhão, 2007.....	5
2	Área cultivada com espécies frutíferas no Estado do Maranhão.....	7
3	Médias de posturas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.....	26
4	Médias de ovos/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.....	26
5	Médias de ninfas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.....	27
6	Médias de posturas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., no pólo de produção Itapera. São Luís – MA, 2006-2007.....	30
7	Médias de ovos/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., no pólo de produção Itapera. São Luís – MA, 2006-2007.....	30
8	Médias de ninfas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em <i>Citrus</i> spp., no pólo de produção Itapera. São Luís – MA, 2006-2007.....	31

**DINÂMICA POPULACIONAL DA MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM *Citrus* spp. NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

**Autor: Fabíola Rodrigues Medeiros**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos**

**Co-orientador: Angelo Luiz Tadeu Ottati**

**RESUMO**

A mosca-negra-dos-citros é uma praga fitófaga que se aloja na face abaxial das folhas, e atualmente vem se tornando uma grave ameaça à fruticultura brasileira. O objetivo deste trabalho foi conhecer a flutuação populacional de *A. woglumi* ao longo de um ano, visando estabelecer a época de maior ocorrência do inseto e seus picos populacionais, bem como verificar a distribuição dessa praga em plantas de *Citrus* spp. no município de São Luís – MA. Para o estudo da dinâmica populacional da mosca negra foram selecionadas, em cada pomar, 10 plantas ao acaso, coletando-se 20 folhas em cada planta, no período de julho/2006 a junho/2007, para contagem do número de posturas, ovos e ninfas. Para a determinação da distribuição vertical de *A. woglumi*, as plantas foram divididas em quadrantes: Norte, Leste, Sul e Oeste, retirando-se 5 folhas/quadrante, totalizando 200 folhas em cada área. Com relação à distribuição vertical na planta, o delineamento estatístico foi constituído da combinação de 2 períodos (seco e chuvoso), com 4 quadrantes, obtendo um fatorial de 2 x 4 com 13 repetições (coletas) e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nas localidades de Uema e Itapera houve uma redução na densidade populacional em todas as fases analisadas nos períodos de maior precipitação pluviométrica (janeiro a junho de 2007). Em relação à distribuição de *A. woglumi* em plantas de *Citrus* spp., observou-se nas duas localidades que o inseto se distribuiu na copa da árvore de maneira uniforme, ou seja, não houve diferença na dispersão do número de posturas, ovos e ninfas entre os quadrantes das árvores e que os maiores níveis populacionais de *A. woglumi* ocorreram no período de baixa precipitação (julho a dezembro de 2006).

**Palavras-chave:** Aleirodídeos, flutuação populacional, citricultura, distribuição vertical

**POPULATION DYNAMICS OF CITRUS BLACKFLY *Aleurocanthus woglumi* ashby  
(HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) in *Citrus* spp. IN THE TOWN OF SAO LUIS,  
MARANHAO, BRAZIL.**

**Author: Fabíola Rodrigues Medeiros**

**Adviser: Prof<sup>a</sup>. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos**

**Co-adviser: Angelo Luiz Tadeu Ottati**

**ABSTRACT**

The citrus blackfly is a fitofague pest which places itself in the abaxial face of leaves and has been turning into a serious threat to Brazilian fruit farming. This paper aims at knowing the populational floating of *A. woglumi* within an one-year period, to determine the time with the highest occurrence of this insect and its populational peaks, as well as verifying the distribution of this pest in *Citrus* spp. plants in the Brazilian town of São Luís, Maranhão. To study the blackfly population dynamics, 10 (ten) plants were chosen at random in each orchard, and 20 (twenty) leaves were collected in each plant, from July 2006 through June 2007, in order to count the number of postures, eggs and nymphas. To determine the vertical spreading of *A. woglumi*, the plants were divided into quadrants: North, East, South and West, from which 5 (five) leaves/quadrant were taken, totalling 200 (two hundred) leaves in each area. Regarding vertical spreading on the plant, the statistic delineation was determined by combining two periods of time (dry and rainy), with 4 quadrants, obtaining a 2x4 factorial with 13 repetitions (collections) and the averages were submitted to Tukey test, at a 5% probability. In the UEMA and Itapera locations, there was a reduction in the populational density in all the phases studied during the periods with highest pluviometric precipitations (January through June 2007). Regarding the distribution of *A. woglumi* in *Citrus* spp. plants, one could observe that in both locations the insect spread uniformly in the tree top, i.e., there wasn't any difference in the dispersion of the number of postures, eggs and nymphas among the tree quadrants and the highest populational levels of *A. woglumi* occurred in the low precipitation period (July through December 2006).

**Keywords:** Aleyrodidae, floating population, citriculture, vertical distribution

## 1 INTRODUÇÃO

A produção mundial de citros é de aproximadamente 102 milhões t/ano, que corresponde a uma área de 7,3 milhões de hectares. Os maiores produtores de laranjas são o Brasil e os Estados Unidos, que juntos representam cerca de 45% do total mundial. Destacam-se ainda entre os produtores, África do Sul, Espanha e Israel, com a produção de laranjas para o mercado *in natura* e tangerinas, e o México, com a lima ácida Tahiti, além dos novos parques citrícolas emergentes na Ásia, como a China. O Brasil é o maior exportador de suco concentrado congelado de laranja cujo valor das exportações desse e de outros derivados tem gerado cerca de 1,5 bilhões de dólares anuais. No País, a produção de citros ocorre principalmente no Estado de São Paulo, onde encontram-se cerca de 85% da produção brasileira de laranjas (14,8 milhões de toneladas em 700 mil ha) (MATOS JÚNIOR et al., 2005).

A produção de citros *in natura* para o mercado interno e externo tem-se destacado pela crescente melhoria da qualidade dos frutos, visto que é uma cultura que está sendo ameaçada pelos altos custos dos insumos e pela rápida propagação de doenças e pragas, que elevam o custo de manutenção do pomar. As pragas são responsáveis pelo alto custo de implantação, interdição e erradicação de plantas dos pomares citrícolas.

Atualmente, uma praga vem se tornando destaque e ameaçando a fruticultura brasileira, a mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby. É um inseto da família Aleyrodidae, pertencente à ordem Hemiptera, que vive na região inferior das folhas e é hospedeiro de um grande número de plantas, como citros, cajueiro, abacateiro, mangueira e goiabeira (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001). Os aleirodídeos excretam uma substância açucarada, proveniente da sucção contínua de seiva, que proporciona o desenvolvimento de fungos formadores da fumagina. Esses fungos se desenvolvem em função de um meio de

cultura, a solução açucarada, e de condições ambientais adequadas, e provocam a redução da área fotossintética, causando com isso dificuldades no processo respiratório e metabólico das plantas (PINTO et al., 2001).

Estes insetos apresentam grande capacidade de dispersão e adaptação às diversas condições climáticas em regiões tropicais. A ocorrência de inúmeras gerações anuais e um grande número de indivíduos prejudicam o controle dessa praga, o que pode vir a tornar-se um dos problemas fitossanitários de maior impacto econômico para o Brasil, caso ocorra em áreas produtivas, tornando o monitoramento dessa praga imprescindível.

O conhecimento da flutuação populacional de um inseto praga é essencial para o desenvolvimento de programas de controle, pois os padrões de flutuação das populações de uma determinada espécie podem diferir entre regiões geográficas distintas, entre populações que se desenvolvem na mesma região por vários anos e entre populações vizinhas que se desenvolvem ao mesmo tempo (CIVIDANES; SANTOS, 2003), ou seja, para uma avaliação correta da população de pragas é necessário que se realizem amostragens de suas populações. A amostragem é um aspecto fundamental para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas (MIP), sendo fundamental na tomada de decisão sobre a necessidade ou não de se controlar uma determinada praga.

Para Fernandes, Busoli e Barbosa (2002), o conhecimento do modelo de distribuição espacial de pragas no campo é fundamental para se estabelecer um plano adequado de amostragem e, assim, garantir a correta utilização das estratégias de controle. O mesmo autor também relata que para se determinar o padrão de arranjo espacial de uma determinada espécie, é necessário que se tenham dados de contagem de indivíduos.

Por tratar-se de uma praga quarentenária nível A2 para o Brasil, os danos provocados por estes insetos vão desde perdas econômicas até conseqüências ambientais desastrosas. Face aos riscos citados, poucas são as pesquisas sobre esse aleirodídeo. Dessa forma, este trabalho

teve como objetivos, avaliar a dinâmica populacional de *A. woglumi* ao longo de um ano para se estabelecer a época de maior ocorrência do inseto e seus picos populacionais em áreas de produção de citros no município de São Luís – MA, bem como verificar a distribuição vertical dessa praga em plantas de *Citrus* spp.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi*

#### 2.1.1 Classificação Taxonômica e Distribuição Geográfica

A mosca negra dos citros é um inseto da ordem Hemiptera, família Aleyrodidae (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001). De acordo com Dowell, Reinert e Fitzpatrick (1978), *Aleurocanthus woglumi* Ashby é umas das mais devastadoras pragas de citros já encontradas em árvores de citros no sul da Flórida.

É uma praga de origem asiática (NGUYEN; HAMON, 1998), que está amplamente distribuída no mundo, sendo considerada uma praga de importância agrícola nos seguintes países: Brasil, Cuba, Colômbia, Costa Rica, Estados Unidos, Equador, Haiti, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Peru, República Dominicana, Suriname, Venezuela e alguns países da África, Ásia e Oceania (BATISTA et al., 2002).

A mosca negra dos citros é uma das 69 espécies de mosca negra do gênero *Aleurocanthus*. Destas, 29 são encontradas no oriente (China, Índia e Sudeste Asiático), 23 na África e 17 na Austrália, na região do Pacífico. As únicas espécies largamente disseminadas são *A. woglumi* e *A. spiniferus*, ambas intimamente associadas aos citros. Ao todo, nove espécies de *Aleurocanthus* Ashby, são relatadas em árvores de citros (DOWELL et al., 1981<sup>1</sup>, citado por CUNHA, 2003).

No Brasil, a mosca negra dos citros foi encontrada pela primeira vez no município de Belém, em julho de 2001 (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001). Atualmente, encontra-se também nos estados do Amapá, Amazonas e Tocantins (LE MOS; SANTANA; MEDEIROS, 2007).

---

<sup>1</sup>DOWELL, R.; CHERRY, R.; FITZPATRICK, C.; REINERT, J.; KNAPP, J. **Biology plant-insect relations and control of the citrus blackfly**. Agricultural Experiment Station. University of Florida. Gainesville. Bulletin 818 (Technical) Fevereiro 1981. 49 p.

### 2.1.2 Situação da Mosca negra dos citros no Maranhão

No Maranhão, *A. woglumi* foi registrada em setembro de 2003, em Boa Vista do Gurupi, Imperatriz e Bacabal em pomares de citros, e em março de 2004, foram feitos novos registros em Barra do Corda e São Luís em citros e mangueira (LEMOS et al., 2006).

Atualmente, está presente em cinquenta e três municípios do Estado (informação verbal)<sup>2</sup> (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de municípios do Estado do Maranhão, especificando-se a mesorregião geográfica a qual pertencem, em que a mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) foi encontrada no Maranhão, 2007.

<b>Mesorregião Geográfica</b>	<b>Município</b>
Norte Maranhense	Alcântara
	Anajatuba
	Arari
	Itapecuru-Mirim
	Matinha
	Paço do Lumiar
	Palmeirândia
	Raposa
	São Luís
	São Vicente Ferrer
Viana	
Leste Maranhense	Colinas
	Pastos Bons
Sul Maranhense	Balsas
	Campestre do Maranhão
	Estreito
	Porto Franco
	São João do Paraíso

<sup>2</sup>Notícia fornecida por Angelo Luiz Tadeu Ottati, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São Luís, em novembro de 2007.

<b>Mesorregião Geográfica</b>	<b>Município</b>
Oeste Maranhense	Açailândia
	Amapá do Maranhão
	Amarante do Maranhão
	Boa Vista do Gurupi
	Bom Jardim
	Bom Jesus das Selvas
	Buriticupu
	Cândido Mendes
	Carutapera
	Cidelândia
	Davinópolis
	Governador Edison Lobão
	Governador Nunes Freire
	Imperatriz
	Itinga do Maranhão
	João Lisboa
	Junco do Maranhão
	Lajeado Novo
	Luís Domingues
	Maracaçumé
	Montes Altos
	Nova Olinda do Maranhão
	Pindaré-Mirim
	Presidente Médici
	Ribamar Fiquene
	Santa Inês
	Santa Luzia do Paruá
	São Francisco do Brejão
	São Pedro da Água Branca
	Senador La Rocque
	Tufilândia
Turiaçu	
Vila Nova dos Martírios	
Jenipapo dos Vieiras	
Sítio Novo	

Fonte: Notícia fornecida por Angelo Luiz Tadeu Ottati, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São Luís, em novembro de 2007.

No Estado, a mosca negra ainda não causou grandes prejuízos econômicos devido à fruticultura do estado ainda ser incipiente (Tabela 2). Toda a produção das propriedades é consumida nos mercados locais e não há exportação de frutos ou mudas para outros estados. A maior parte das frutas cítricas consumidas no Maranhão vem de outros estados como Pará

(município de Capitão Poço) e São Paulo. Nas regiões onde a praga se instalou o que se observou foi uma diminuição na produção e na qualidade dos frutos produzidos (LEMOS; SANTANA; MEDEIROS, 2007).

Tabela 2. Área cultivada com espécies frutíferas no Estado do Maranhão.

<b>Espécies Frutíferas</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>
Laranja	1.292
Limão	246
Tangerina	64
Manga	806

Fonte: IBGE, 2006

### 2.1.3 Aspectos Biológicos e Morfológicos

As fêmeas selecionam as folhas jovens das plantas hospedeiras para ovipositar. A oviposição pode se dá a qualquer hora do dia, entretanto, é mais intensa entre as 9 horas e 11 horas da manhã (FIGUEREDO, 2002). Os ovos possuem forma elíptica e se aderem às folhas por um pedicelo que fica inserido no interior dos estômatos das folhas. Os ovos recém colocados são de cor branca cremosa, tornando-se marrom claro rapidamente. À medida que o embrião se desenvolve, os ovos vão escurecendo até adquirirem um tom quase negro, um pouco antes da eclosão. Os ovos são colocados em forma de espiral, na face inferior das folhas, em grupos de 30 a 35 (Figura 1). As ninfas eclodem de 4 a 12 dias após a oviposição, dependendo das condições climáticas (Figura 2). Essas ninfas, bastante ativas, movem-se por um curto período de tempo. Posteriormente, inserem suas peças bucais nas folhas e começam, então, a sugar a seiva elaborada. Inicialmente as ninfas são transparentes e gradualmente vão escurecendo, adquirindo uma cor café escuro, possuem formato ovalado, medindo aproximadamente 0,3 mm de comprimento e 0,15 mm de largura. O primeiro ínstar dura de 7

a 16 dias. Ao passarem para o segundo ínstar, tornam-se sésseis, adquirindo aspecto convexo na região dorsal, medindo 0,4 mm de comprimento a 0,2 mm de largura, apresentando coloração marrom-escuro ou preta com manchas amareladas, e levam nesse estágio de 8 a 13 dias. O terceiro ínstar se diferencia do segundo apenas pelo tamanho das ninfas, que medem 0,87 mm de comprimento e 0,74 mm de largura e dura nesse estágio de 6 a 20 dias (DIETZ; ZETEK, 1920<sup>3</sup>, citado por NGUYEN e HAMON, 1993; MARTÍNEZ e ANGELES, 1973; OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001; CUNHA, 2003) (Figura 2).



Figura 1. Postura de *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA (Foto: LEMOS et al., 2006).



Figura 2. Ninfa de *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA, 2007.

O quarto ínstar possui formato elíptico, sendo a parte anterior menor que a posterior. O pupário é convexo e coberto com numerosos espinhos dorsais. Os sexos são prontamente distinguíveis; a fêmea mede em média 1,24 x 0,71 mm e é muito mais larga que os machos, que medem 0,99 x 0,61 mm. Adicionalmente, uma fina camada de cera branca e filamentosa é secretada ao redor do corpo, sendo que os machos secretam mais cera que as fêmeas. Este estágio dura de 15 a 50 dias (Figura 3). Na emergência do adulto, uma abertura em forma de “T” aparece na parte anterior da pupa e se torna visível aproximadamente uma hora antes da emergência dos adultos, que são insetos bem pequenos (Figura 4). Após 24 horas de sua

<sup>3</sup>DIETZ, F.; ZETEK. **The blackfly of citrus and other subtropical plants**. U.S. Dept. Agr. Bull 825. 1920.

emergência, os insetos são cobertos por uma fina camada pulverulenta que dá ao corpo uma coloração azul-acinzentada, as quais recobrem as asas e todo o corpo do inseto, muito embora marcas esbranquiçadas possam ser observadas nas margens das asas. As fêmeas medem cerca de 1,2 mm e são bastante férteis, colocando uma média de 100 ovos durante todo o ciclo evolutivo; já os machos medem cerca 0,8 mm. Os ocelos são marrom avermelhados, e as pernas e antenas são amarelo-esbranquiçadas (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001; CUNHA, 2003).



Figura 3. Ninfa de 4º instar (pupa) de *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA, 2007.



Figura 4. Adulto de *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). São Luís, MA (Foto: LEMOS et al., 2006).

De acordo com Martínez e Angeles (1973), o ciclo biológico da mosca negra, em laboratório, teve duração de 65 a 108 dias, ocorrendo 4 gerações ao ano. O número médio de ovos/postura foi de 27. O tempo de eclosão variou entre 10 a 18 dias e do estágio ninfal de 51 a 86 dias. Os adultos viveram de 2 a 4 dias. Já em condições de campo, Martínez (1983) observou que o ciclo total dura em média 77,9 dias, o estágio ninfal é completado em 58,11 dias, e que o número médio de ovos/postura é de 25. Ambos os experimentos foram realizados sob uma temperatura média de 25°C e umidade relativa de 73,66%.

Em plantas de laranja-pêra (*Citrus sinensis* L.) sob condições de campo, Cunha (2003) observou que o período entre a postura dos ovos e a emergência dos adultos variou de 59 a 88

dias, apresentando uma média de 74 dias, possibilitando a uma fêmea, ao final de 5 gerações ao ano, produzir aproximadamente 1.845 indivíduos. A média de ovos/postura foi de 27 a uma temperatura média de 25 a 26°C.

Segundo Oliveira, Silva e Návía (2001) em áreas infestadas por *A. woglumi*, registrou-se uma média de 772 pupas/folhas. A duração do ciclo variou de 60 a 120 dias e ocorreram de 3 a 6 gerações por ano dependendo das condições climáticas. O desenvolvimento do inseto é favorecido por temperaturas altas (28 a 32 °C) e umidade relativa do ar elevada (70 a 80%).

#### 2.1.4 Danos e Importância Econômica

A introdução de novas pragas em áreas isentas pode ocasionar sérios problemas à agricultura de um país, não apenas do ponto de vista econômico, como gastos da ordem de milhões de reais para controle e erradicação desses organismos, mas também ambiental e social, tais como, perdas na biodiversidade, nos recursos biológicos e genéticos, impacto na indústria alimentícia pela falta dos produtos primários e ainda desemprego na área rural. (SIMARELLI, 2007). Visando minimizar o risco de introdução dessas novas espécies ou biótipos de organismos potencialmente nocivos, adotam-se medidas quarentenárias para o país, onde recomenda-se que todas as plantas hospedeiras, bem como partes de plantas, frutas frescas ou outro tipo de material de propagação, provenientes de sementeiras ou locais livres da praga, quando comercializados de áreas afetadas, estejam acompanhados de Certificado Fitossanitário de Origem ou Permissão de Trânsito de Vegetais, especificando as medidas fitossanitárias prescritas. Nos portos, aeroportos e postos de fronteiras, vegetais, partes de vegetais, principalmente as plantas ornamentais como rosas, devem ser cuidadosamente examinadas com o auxílio de lupas de bolso. Em caso de suspeita, o material deve ser tratado ou eliminado imediatamente, conforme exigências legais (GALLO et al., 2002).

A espécie *A. woglumi* possui cerca de 300 plantas hospedeiras. Tanto os adultos como as formas imaturas causam danos por se alimentarem do floema, sugando os nutrientes e deixando as plantas debilitadas, levando-as ao murchamento e, na maioria das vezes, à morte. O inseto excreta uma substância açucarada, induzindo o aparecimento de fungos saprófitas, que por serem escuros, formam a chamada fumagina, que, em grande quantidade, reveste folhas, frutos e ramos, reduzindo a fotossíntese e impedindo a respiração celular. Em altas concentrações, a fumagina interfere na formação, tamanho e qualidade dos frutos, prejudicando a produção e diminuindo o valor comercial do produto. A frutificação fica prejudicada podendo ser reduzida em até 80% (NGUYEN e HAMON, 1993; OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001).

#### 2.1.5 Plantas Hospedeiras

A mosca negra tem como hospedeiros principais *Citrus* sp., *Anacardium occidentale* e *Persea americana* (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001). Porém, em elevada densidade populacional, os adultos se dispersam para outras plantas hospedeiras como jambeiro-vermelho, grumixameira e mangueira (CUNHA, 2003).

#### 2.1.6 Métodos de controle

##### 2.1.6.1 Controle Biológico

O controle biológico natural visa reduzir as populações de pragas a um nível que não cause dano econômico, permitindo assim um certo nível populacional da praga que garanta a sobrevivência do agente controlador. Este agente controlador mantém sua própria população, impedindo que a praga retorne a níveis populacionais que causem dano. A aplicação deste



tipo de controle pode ser considerada como uma alternativa válida para restaurar a biodiversidade funcional em ecossistemas agrícolas, pois, toda população de insetos na natureza é atacada de alguma maneira por um ou mais inimigos naturais. Assim, predadores, parasitóides e patógenos atuam como agentes de controle natural que, quando são adequadamente manejados, podem determinar a regulação das populações de herbívoros em um agroecossistema particular (NICHOLLS, 2004).

De acordo com Oliveira, Silva e Návía (2001), o controle biológico da mosca negra foi iniciado em Cuba em 1929, com a introdução de vários inimigos naturais provenientes de países da Ásia, e tem sido mais eficiente que o controle químico em diversas partes do mundo com a utilização de parasitóides, como *Eretmocerus serius*, *Encarsia clypealis e opulenta* (Hymenoptera: Aphelinidae) e *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platygasteridae), e dos predadores *Delphastus peiidus*, *D. pusillus* e *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysoperla* spp. (Neuroptera: Chrysopidae) e o fungo entomopatogênico *Aschersonia aleyrodis* Webber.

Al-Mjeni e Sankaran (1991) também obtiveram resultados positivos com os parasitóides *A. hesperidum* e *E. opulenta* utilizando-os em um programa de controle biológico de *A. woglumi* em Omã.

Os parasitóides *A. hesperidum* e *E. opulenta* foram criados em laboratório e utilizados em programa de controle biológico com vistas a aumentar a população desses parasitóides no controle da mosca-negra em pomares cítricos no sul do Texas, sendo observado pelos autores que a população de *E. opulenta* foi maior que *A. hesperidum*, estabelecendo-se uma relação estável entre o hospedeiro e o inimigo natural (MEAGHER; FRENCH, 2004). No Texas, esses dois parasitóides foram introduzidos em 1971 (SUMMY et al., 1983).

Estudos feitos por Nguyen e Hamon (1993), Heu e Nagamine (2001), Nguyen (2001a), com *A. hesperidum* mostraram que as fêmeas desse parasitóide preferem ovipositar

nas ninfas de primeiro ínstar de *A. woglumi*. As ninfas fêmeas de *A. woglumi* suportam dois e ocasionalmente três ou quatro parasitóides, enquanto as ninfas machos suportam somente um parasitóide. O desenvolvimento de *A. hesperidum* é sincronizado com o do hospedeiro e a vespa mede 0,75 mm de comprimento. Cada fêmea do parasitóide pode produzir até 70 indivíduos e vivem de 4 a 5 dias em seus hospedeiros. *A. hesperidum* é mais efetivo em altas populações de mosca-negra, especialmente em baixas temperaturas e alta umidade.

De acordo com White, Kairo e Lopez (2005), *A. hesperidum* teve a capacidade de diminuir e manter a população de mosca negra em níveis aceitáveis, detectando-se também um declínio acima de 98% de adultos de *A. woglumi* em todas as localidades estudadas de Trinidad e Tobago.

*E. opulenta* é um dos mais efetivos parasitóides de *A. woglumi*. A vespa fêmea mede 1,10 mm de comprimento e pode viver até 30 dias em adequada nutrição, preferindo ovipositar em ninfas de segundo ínstar. Em condições de laboratório (24°C), o desenvolvimento dos ovos é de 30 a 35 dias, podendo produzir 60 a 70 indivíduos (NGUYEN 2001b).

Em Guápiles (Costa Rica), observou-se a presença do fungo entomopatogênico *A. aleyrodis*. Nessa localidade o número médio inicial de ninfas/folha era de 57,2 decrescendo para o mínimo de 24,5 ninfas/folhas devido ao efeito do controle adicional proporcionado pelo fungo (ELIZONDO; QUEZADA, 1990). De acordo com Lourenção, Yuki e Alves (1999), o aumento na incidência de *Archersonia* dependem de períodos extensos de alta umidade e temperaturas adequadas para induzir a esporulação do fungo no corpo do inseto.

No Brasil, foram detectados os fungos *A. aleyrodis*, *Fusarium* sp. e *Aegerita webberi* Pers parasitando ninfas de *A. woglumi* (BATISTA et al, 2002).

### 2.1.6.2 Controle Químico

De acordo com Heu e Nagamine (2001) os resultados obtidos com o uso de controle químico para a mosca negra dos citros são de natureza temporária, e prejudicam os inimigos naturais. Entretanto, Latorto (1978)<sup>4</sup>, citado por Fitzpatrick e Dowell (1981), observou que os inseticidas acefato (organofosforado-Classe III) e dimetoato (organofosforado-Classe I) foram efetivos no programa controle de *A. woglumi* na Flórida.

Na Índia, vários inseticidas foram testados para o controle da mosca negra. Inseticidas sistêmicos, como monocrotofós (organofosforado-Classe I) (0,05 ou 0,08%), fosfamidon (organofosforado-Classe I) (0,05%) e dimetoato (0,1%) foram os mais usados. Os produtos permaneceram ativos por um período de 15 dias, havendo conseqüentemente uma diminuição da ocorrência da fumagina. Os inseticidas malation (organofosforado-Classe III) (0,15%) e dimetoato (0,1%) foram eficientes no controle das ninfas, mas não apresentaram propriedades fungicidas. Outros inseticidas, tais como permetrina (piretróide-Classe II), fenvalerate (piretróide-Classe I) cipermetrina (piretróide-Classe II) a 0,04%, deltametrina (piretróide-Classe II) e ciflutrina (piretróide-Classe II) a 0,008%, acefato e fentoato (organofosforado-Classe I) a 0,1%, foram eficientes no controle de pupas. Todos os inseticidas reduziram a população de pupas em 82% aos sete dias após a aplicação (OLIVEIRA; SILVA; NÁVIA, 2001).

Cunha (2003) relatou que após a introdução da mosca negra no Pará, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA autorizou em caráter emergencial a utilização dos ingredientes ativos clorpirifós, malation, dimetoato, thiametoxam, buprofezina,

---

<sup>4</sup>LATORTO, G. Eradication of the citrus blackfly: biological and chemical control. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**. v. 91, p. 192–193, 1978.

imidacloprido, triazofós, piridafention e piriproxifen nas doses recomendadas para a cultura do citros, pois ainda não existem produtos registrados pelo MAPA para esta praga. Esse mesmo autor trabalhando sob condições de campo, verificou que o produto imidacloprido 200 SC (20 mL) em combinação com o óleo mineral (500 mL/100 L), utilizando-se 2,5 L de calda/planta apresentou eficiência superior a 80% no controle de adultos da mosca-negra na cultura da laranjeira.

Ribeiro (2006), trabalhando com extrato de nim nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5 e 2% (p/v), verificou que o extrato aquoso na concentração de 0,5% tem ação ovicida para a mosca-negra-dos-citros, com taxa de inviabilidade de 33,90%.

## **2.2 Flutuação Populacional e Distribuição Espacial de Insetos**

O estudo da distribuição espacial de pragas é fundamental para a elaboração de planos de amostragem que possam propiciar estratégias viáveis no manejo integrado de pragas. O conhecimento da flutuação populacional do inseto-praga e sua distribuição na planta constituem ferramentas importantes, pois permitirão um planejamento da produção mais preciso e confiável (MALTA et al., 2000; CHARTTERJEE, 2002; CIVIDANES e SANTOS, 2003; SILVA, 2006).

Ainda são escassos os trabalhos relacionados à dinâmica populacional da mosca negra. Estudos sobre a flutuação populacional e a distribuição espacial de insetos, em grande parte, são realizados com outras culturas e diferentes insetos. Portanto, é de extrema importância o referencial teórico utilizado em trabalhos semelhantes.

Rodrigues et al. (1997), avaliando a flutuação populacional de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) no período de setembro de 1994 a agosto de 1995, verificaram que a diminuição do número de moscas brancas foi proporcional à queda de temperatura, pois as

temperaturas baixas prejudicaram a reprodução, o desenvolvimento e a sobrevivência do inseto.

Observando a flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros, detectou-se que a temperatura foi o fator climático que apresentou interferência mais expressiva na dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) (CHIARADIA; MILANEZ; DITTRICH, 2004).

Nardi et al. (2007), estudando a flutuação populacional e a distribuição vertical no solo do percevejo castanho, *Scaptocoris carvalhoi* (Hemiptera: Cydnidae) em área de pastagem, concluíram que a população do percevejo ocorreu preferencialmente nas camadas mais superficiais do solo nos meses mais chuvosos, e aprofundou-se nos meses mais secos do ano.

Analisando a flutuação populacional de homopteros em cultivos orgânicos de tangerina cv. Poncã, observou-se que houve uma competição por nicho foliar entre aleirodídeos e cochonilhas, pois no período de altas infestações de aleirodídeos não ocorreu infestação expressiva de cochonilhas sendo o inverso igualmente verdadeiro (ZINGER et al., 2005).

Azevedo e Bleicher (2003), avaliando a distribuição vertical de ninfas de mosca branca nas folhas da rama do meloeiro, verificaram que as ninfas distribuem-se nas folhas maduras e as pupas nas folhas mais velhas. Cividanes e Santos (2003), estudando a flutuação e a distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) em couve, concluíram que a precipitação pluvial reduziu a densidade populacional e que esta densidade era maior nas folhas medianas e apicais das plantas de couve.

Em um trabalho realizado por Cherry e Fitzpatrick (1979) e Dowell e Cherry (1981), amostrando insetos vivos e mortos, inclusive ovos e exúvias de *A. woglumi* nas metades superior e inferior de plantas, constatou-se que os insetos encontravam-se mais agregados na metade inferior das árvores e que isso se daria devido a fatores climáticos, pois esta é uma

área de grande concentração de pragas e a que oferece maior proteção aos insetos da ação direta da chuva e do vento, sendo também a área onde as folhas se encontram mais expostas às altas temperaturas. Em relação à distribuição do inseto entre os quadrantes, os mesmos autores relataram que não houve diferença estatística entre os quadrantes quando amostrados insetos vivos, já quando amostrados insetos mortos, o número de folhas infestadas foi estatisticamente diferente entre os quadrantes observados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em áreas de produção agrícola de citros e no Laboratório de Entomologia do Núcleo de Biotecnologia Agrônômica da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís- MA.

#### 3.1 Caracterização das áreas

Este trabalho foi realizado sob condições de campo no pólo de produção de Itapera e na Fazenda Escola de São Luís (UEMA), localizadas no município de São Luís-MA. (Figura 5).

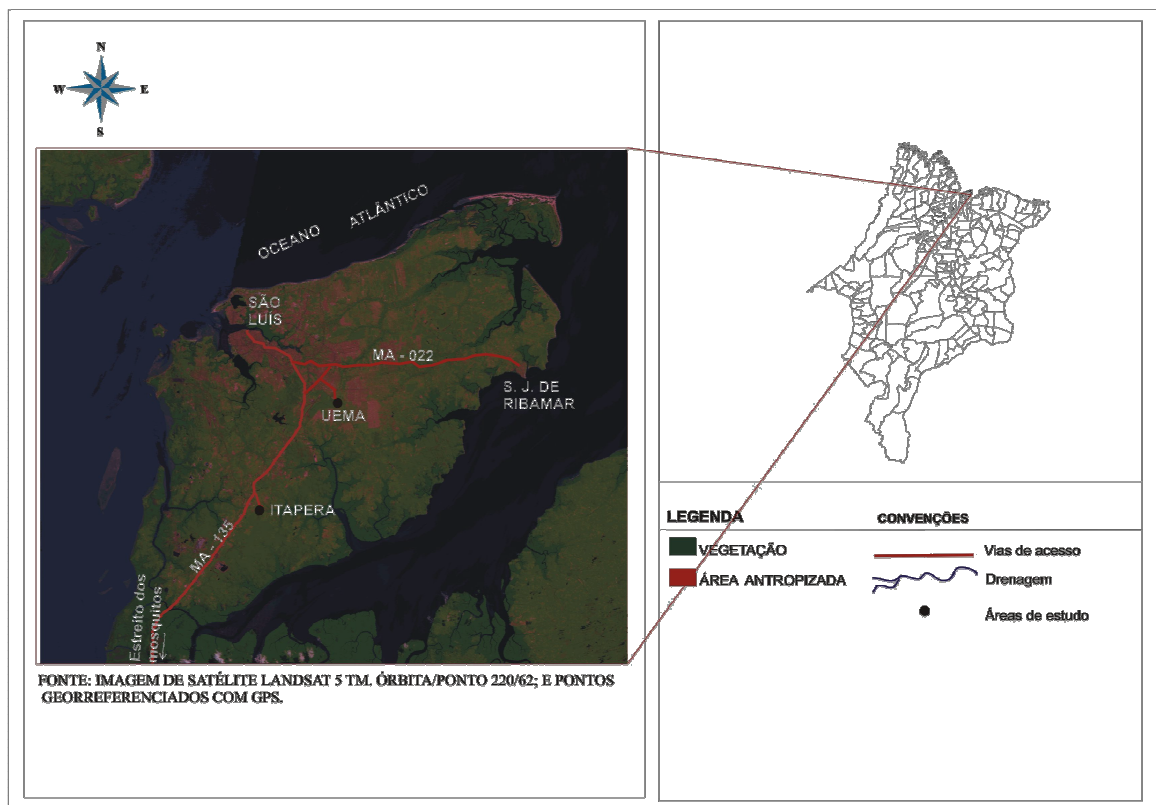


Figura 5. Mapa de localização das áreas de estudo. São Luís (MA), 2006-2007.

A área do pólo de produção de Itapera possui cerca de 2 hectares. É uma área com grande diversidade de culturas e com uma vegetação adjacente nativa, na qual cultiva-se

quiabo (*Abelmoschus esculentum*), berinjela (*Solanum melongena*), pimentão (*Capsicum annuum*), pepino (*Cucumis sativus*), feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*), mamão (*Carica papaya*) e limão (*Citrus* sp.). As coordenadas geográficas deste pólo são: 02° 40' 40,9" S e 44° 16' 51,4" W. A área da Fazenda Escola da UEMA possui cerca de 1.152 m<sup>2</sup> cultivados por *Citrus* spp. e também possui uma grande diversidade de culturas, destacando-se: o milho (*Zea mays*), feijão (*P. vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta*), coco (*Cocos nucifera*), banana (*Musa* spp.), quiabo (*A. esculentum*), batata doce (*Ipomoea batatas*), coentro (*Coriandrum sativum*), pepino (*C. sativus*) e alguns sistemas agroflorestais. Suas coordenadas geográficas são: 02° 35' 04,0" S e 44° 12' 33,3" W.

De acordo com Moura (1995), os solos predominantes nessa região são os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELO, de baixa fertilidade natural e oriundos da formação Itapecuru, e o clima predominante na região é o úmido.

### **3.2 Técnica de amostragem de *Aleurocanthus woglumi***

Na área experimental do pólo de produção Itaperá, a área demarcada foi de 1.728 m<sup>2</sup> e a da Fazenda Escola da UEMA de 1.152 m<sup>2</sup>.

#### **3.2.1 Flutuação Populacional**

Foram selecionadas em cada área, para cada coleta, 10 plantas ao acaso, fazendo-se caminhamento em zigue-zague, de modo que as áreas fossem percorridas em toda sua extensão. Cada ponto de amostragem foi constituído de uma planta (BARBOSA et al., 2005). Foram coletadas 20 folhas em cada planta, totalizando-se 200 folhas/coleta, as quais eram colocadas em sacos plásticos devidamente identificados com a data e o local de coleta. O



material foi levado ao Laboratório de Entomologia da UEMA e as folhas foram conservadas em geladeira até a realização da contagem direta do número de posturas, número de ovos e de ninfas presentes na face abaxial da folha, com auxílio de um microscópio-estereoscópico.

### 3.2.2 Distribuição vertical

Foram utilizadas as mesmas plantas do primeiro experimento, as quais foram divididas em quatro quadrantes, nomeados de Norte, Leste, Sul e Oeste. Foram retiradas 5 folhas/quadrante, totalizando 200 folhas em cada área. As folhas coletadas foram colocadas em sacos plásticos devidamente identificados com a data, o local de coleta e o quadrante. O material foi levado ao Laboratório de Entomologia da UEMA e as folhas foram conservadas em geladeira até a realização da contagem direta do número de posturas, número de ovos e de ninfas presentes na face abaxial da folha, com auxílio de um microscópio-estereoscópico.

Todas essas coletas foram realizadas quinzenalmente, no período de julho de 2006 a junho de 2007. Durante todo esse período as plantas foram irrigadas pelo método de aspersão e receberam todos os tratamentos culturais, inclusive a utilização de controle químico, de acordo com as condições naturais do produtor. Foi aplicado o ingrediente ativo imidacloprido nos meses de julho e setembro de 2006 na área da UEMA e no pólo de produção Itapera os ingredientes ativos metamidofós nos meses de junho de 2006 e paration metílico no mês de setembro de 2006.

### 3.3 Dados climáticos

Os dados diários de precipitação pluviométrica (mm), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) foram obtidos junto ao Laboratório de Meteorologia do Núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do Maranhão por intermédio de uma plataforma de dados meteorológicos instalada da cidade de São Luís - MA de coordenadas geográficas: latitude 2° 35' S, longitude 44° 12' W e altitude de 62 m em relação ao nível do mar. Para a determinação da flutuação populacional foram utilizadas as médias quinzenais da temperatura e umidade relativa, e para a precipitação foi considerado o somatório nos períodos de 15 dias, para comparar com as médias quinzenais do número de posturas, ovos e ninfas/planta da mosca negra (Figura 6).

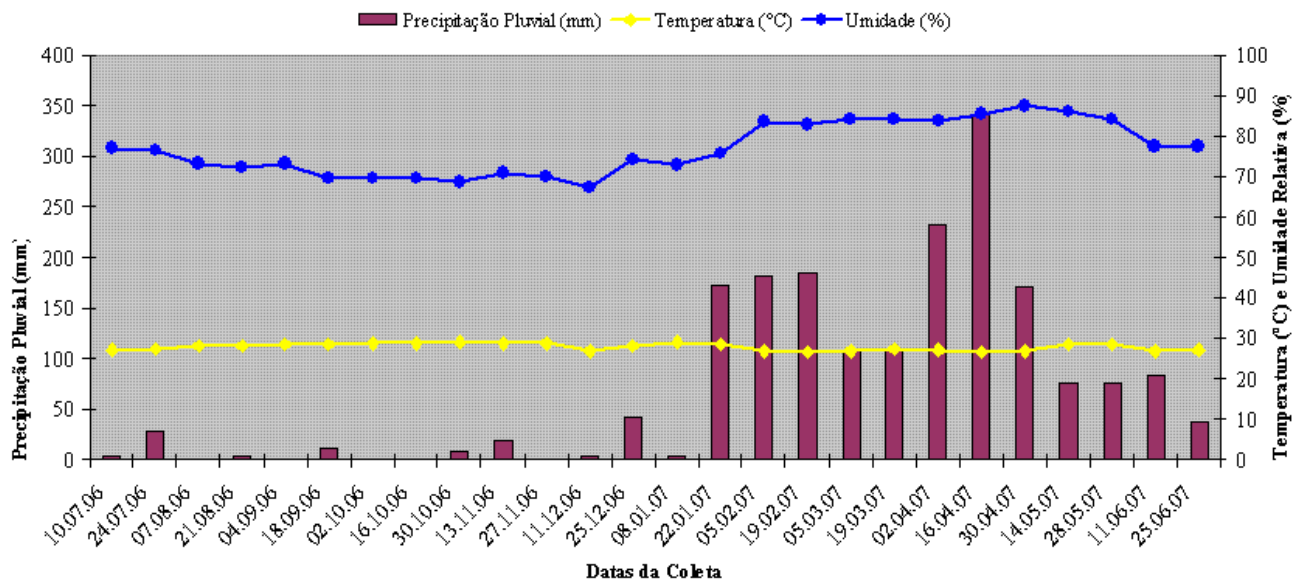


Figura 6. Médias quinzenais da temperatura média e umidade relativa do ar e totais quinzenais da precipitação pluvial. São Luís-MA, 2006-2007.

### **3.4 Análise dos dados**

Com relação à distribuição vertical na planta, o delineamento estatístico foi constituído da combinação de dois períodos (seco e chuvoso), com 4 quadrantes, obtendo um fatorial de 2 x 4 com 13 repetições (coletas) e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAS System, versão 8.2 (SAS, 2001).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Resultados**

#### 4.1.1 Localidade Uema

##### 4.1.1.1 Flutuação Populacional de *Aleurocanthus woglumi* em *Citrus* spp.

Durante as coletas, observou-se uma grande influência do fator ambiental precipitação pluvial sobre a densidade populacional da mosca negra. Logo no início das coletas (período seco), observou-se uma alta densidade de posturas, ovos e ninfas/planta quando comparada ao período chuvoso (Figuras 7, 8 e 9) . O primeiro pico do nº de posturas, ovos e ninfas/planta foi registrado na segunda quinzena do mês de julho/2006 (184,3 posturas/planta, 8.052,4 ovos/planta e 737,1 ninfas/planta respectivamente) e o segundo pico na segunda quinzena do mês de setembro/2006 (152,7 posturas/planta, 5.037,4 ovos/planta e 511,6 ninfas/planta respectivamente). Após o segundo pico, verificou-se uma considerável queda no número de posturas, ovos e ninfas/planta. Durante todo o período das chuvas suas densidades mantiveram-se em níveis baixos.

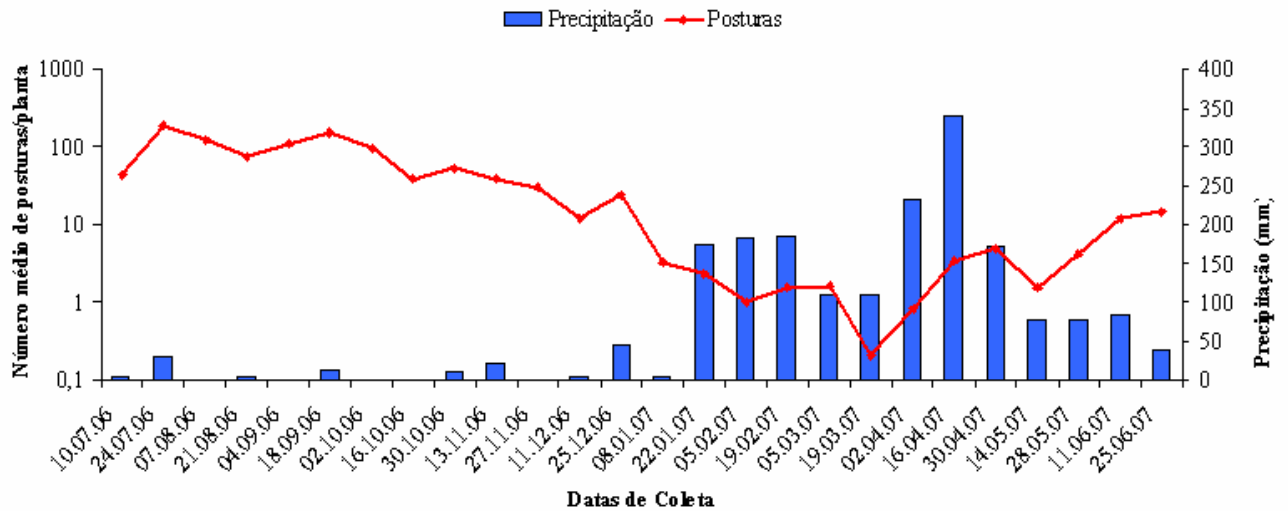


Figura 7. Número médio de posturas/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.

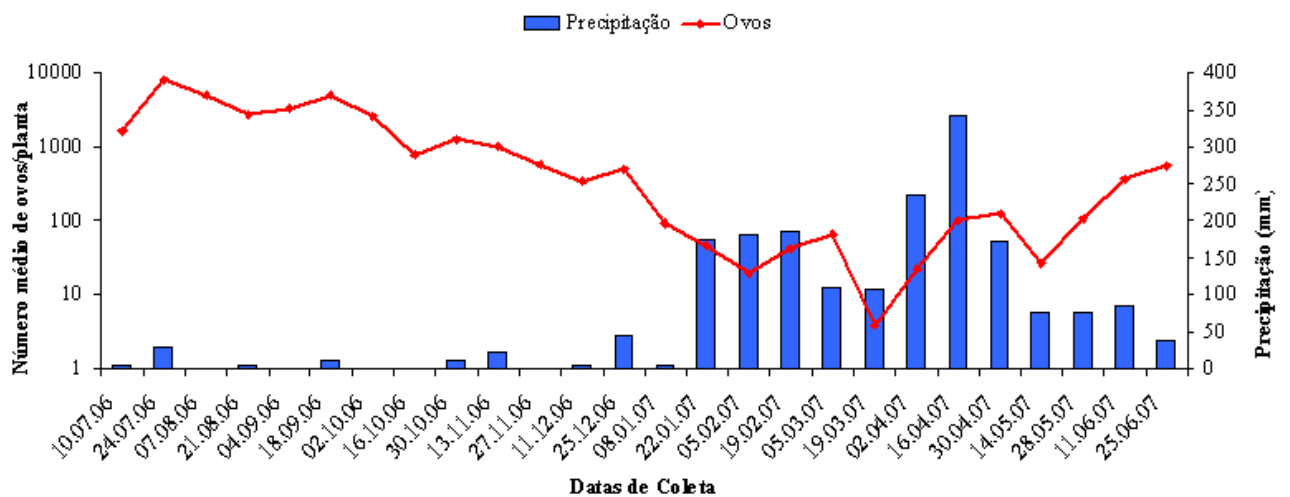


Figura 8. Número médio de ovos/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.

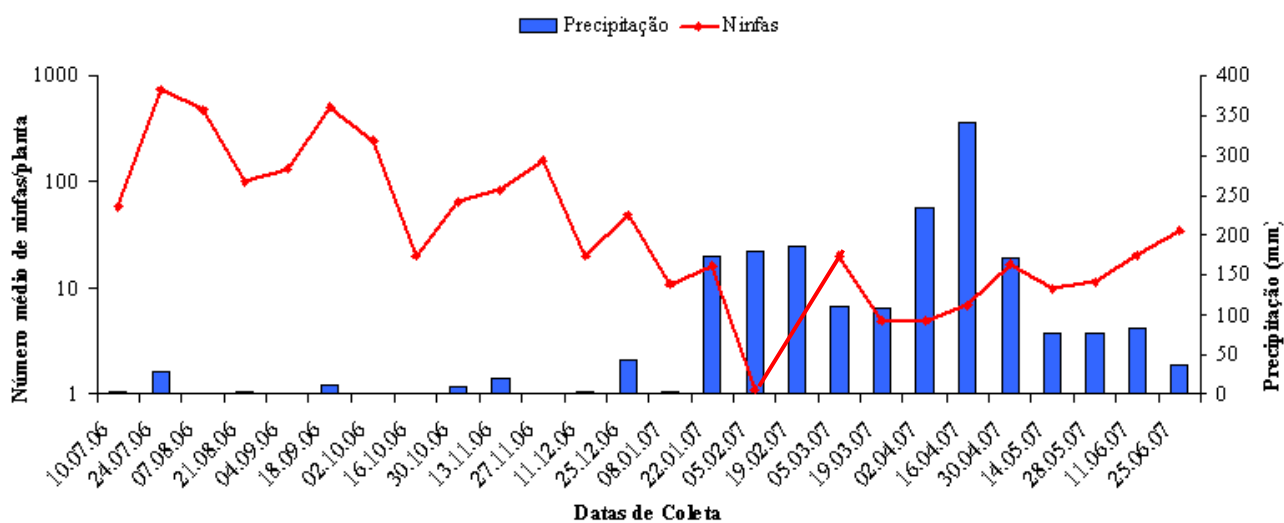


Figura 9. Número médio de ninfas/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís, MA, 2006-2007.

#### 4.1.1.2 Distribuição de *Aleurocanthus woglumi* em plantas de *Citrus* spp.

Para as variáveis observadas (nº de posturas, ovos e ninfas/planta) foi verificada diferença estatística entre os quadrantes norte/sul e leste/oeste no período seco (Tabelas 3, 4 e 5). Entretanto, no período das chuvas não foi observada diferença estatística entre os quadrantes analisados, ou seja, não houve preferência por quadrante, pois a praga se distribuiu igualmente na copa da árvore, exceto em relação ao número de ninfas, onde verificou-se diferença significativa entre os quadrantes Sul/Leste e Oeste (Tabela 5), já ao serem observadas as médias identificou-se que os quadrantes Norte/Sul e Oeste diferiram estatisticamente entre si.

Em relação à densidade média das posturas, ovos e ninfas/planta, observou-se diferença significativa entre os períodos analisados, verificando-se os maiores índices no período seco.

Tabela 3. Médias de posturas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.

Quadrantes	Número de Posturas		MÉDIA
	Período Seco	Período Chuvoso	
Norte	132,54 bA	8,92 aB	70,73 b
Sul	118,00 bA	8,15 aB	63,08 b
Leste	208,23 aA	9,54 aB	108,88 ab
Oeste	289,62 aA	15,77 aB	152,69 a
<b>MÉDIA</b>	187,10 A	10,60 B	
<b>CV (%)</b>	<b>47,36</b>		

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Médias de ovos/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.

Quadrantes	Número de Ovos		MÉDIA
	Período Seco	Período Chuvoso	
Norte	4250,54 bA	211,08 aB	2230,81 ab
Sul	3802,08 bA	246,08 aB	2024,08 b
Leste	7156,08 aA	253,15 aB	3704,62 ab
Oeste	9889,85 aA	488,54 aB	5189,19 a
<b>MÉDIA</b>	6274,63 A	299,71 B	
<b>CV (%)</b>	<b>58,04</b>		

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Médias de ninfas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., em área localizada na Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). São Luís – MA, 2006-2007.

Quadrantes	Número de Ninfas		MÉDIA
	Período Seco	Período Chuvoso	
Norte	367,46 bA	23,00 abB	195,23 b
Sul	301,38 bA	23,31 bB	162,35 b
Leste	568,46 aA	22,23 bB	295,35 ab
Oeste	812,31 aA	46,31 aB	429,31 a
<b>MÉDIA</b>	512,40 A	28,71 B	
<b>CV (%)</b>		<b>63,71</b>	

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### 4.1.2 Localidade Itapera

##### 4.1.2.1 Flutuação Populacional de *Aleurocanthus woglumi* em *Citrus* spp.

Nas primeiras coletas observou-se um pico na primeira quinzena do mês de julho/2006 (12,2 posturas/planta, 483,4 ovos/planta e 183,4 ninfas/planta, respectivamente) (Figuras 10 e 11). Já a partir da segunda quinzena do mês de julho, registrou-se um decréscimo do número de posturas e ovos/planta, mantendo-se suas densidades baixas até a primeira quinzena do mês de novembro/2006. Na segunda quinzena do mês de novembro/2006 foi constatado mais um pico do nº de posturas e ovos (13,2 posturas/planta e 441,5 ovos/planta, respectivamente), exceto em relação ao número de ninfas. Após o início do período chuvoso verificou-se um decréscimo no número de posturas, ovos e ninfas.



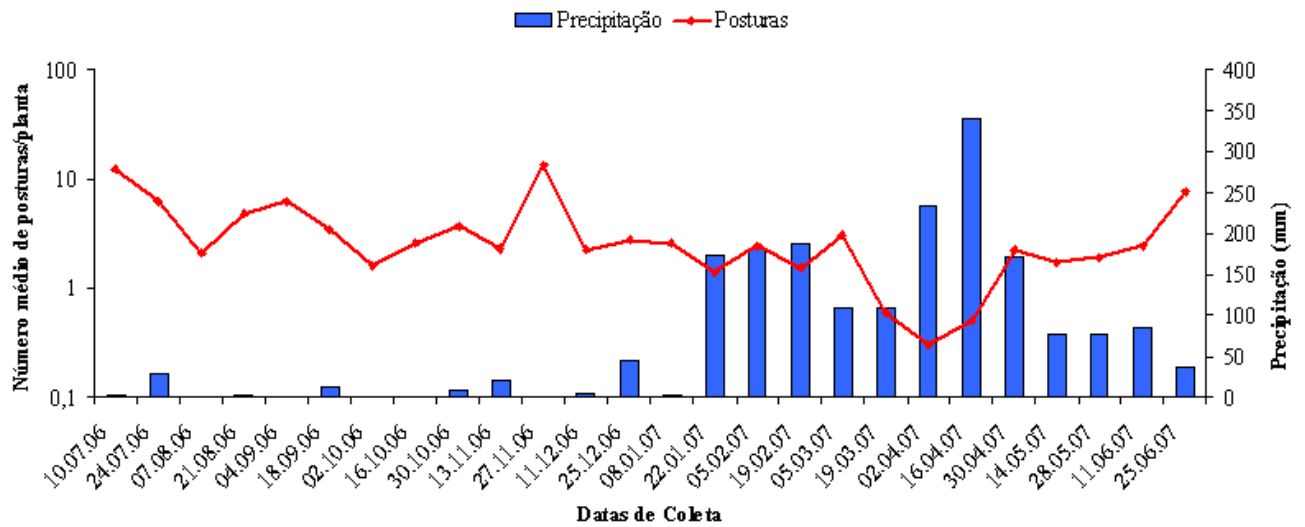


Figura 10. Número médio de posturas/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. no pólo de produção Itaperá. São Luís, MA, 2006-2007.

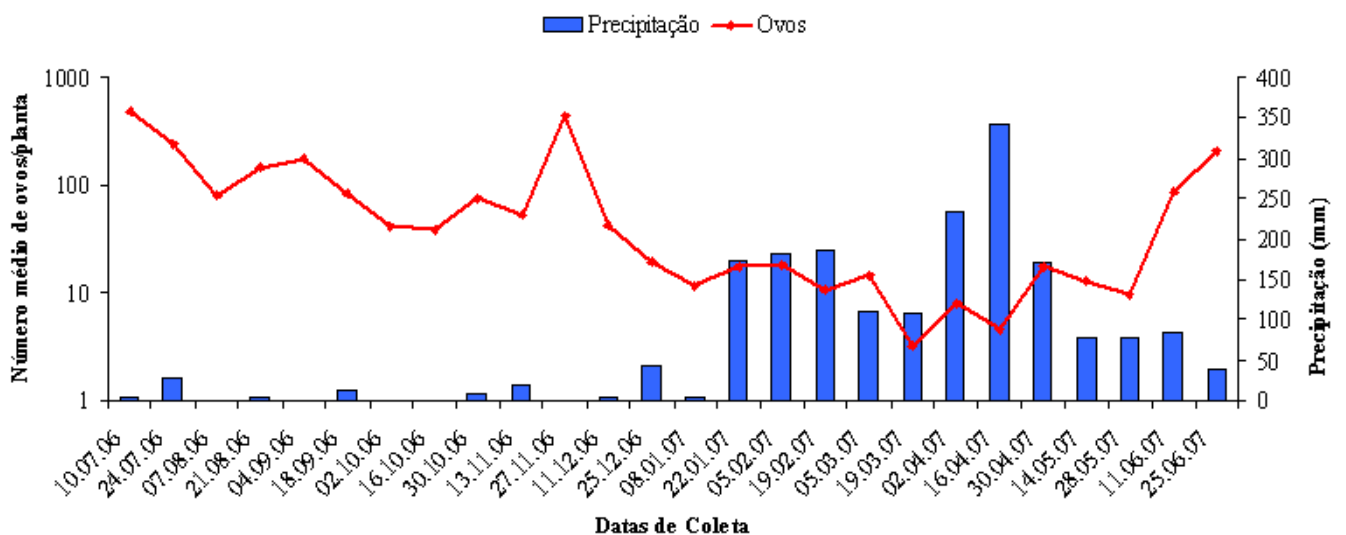


Figura 11. Número médio de ovos/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. no pólo de produção Itaperá. São Luís, MA, 2006-2007.

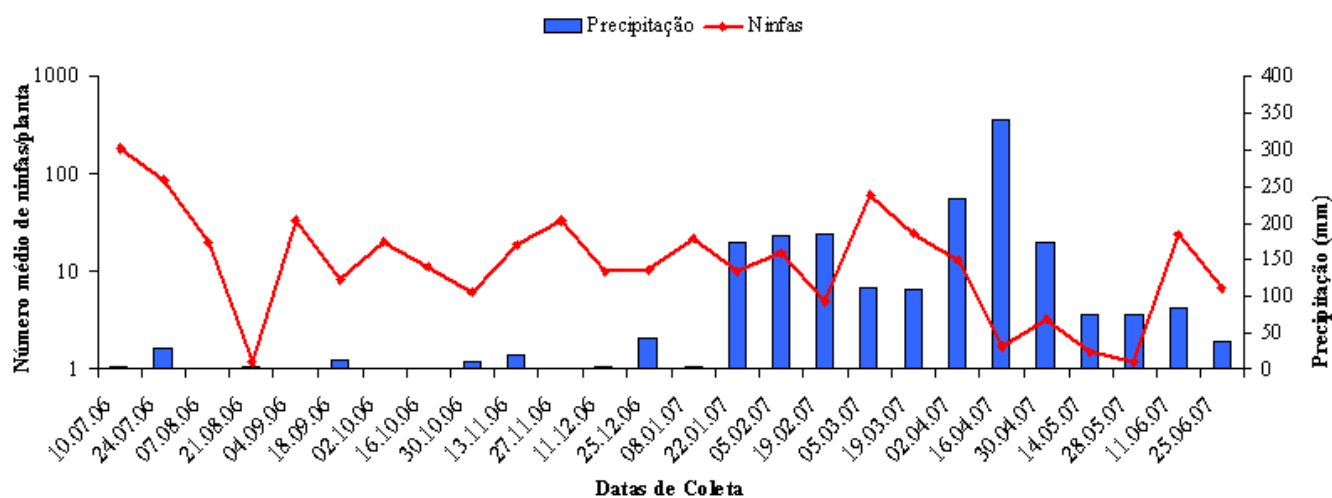


Figura 12. Número médio de ninfas/planta de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de *Citrus* spp. no pólo de produção Itaperá. São Luís, MA, 2006-2007.

#### 4.1.2.2 Distribuição de *Aleurocanthus woglumi* em plantas de *Citrus* spp.

Os quadrante Norte/Sul diferiram estatisticamente do Leste/Oeste em relação ao número de posturas e ovos/planta no período seco. Contrariamente, em relação ao número de ninfas verificou-se que o inseto se distribuiu na copa da planta uniformemente, não havendo diferença estatística entre os quadrantes. No que diz respeito ao período das chuvas, não houve diferença na dispersão dos estádios ninfais nos quadrantes das árvores analisadas. Todavia, ao observar-se as médias do número de posturas e ovos constatou-se diferença estatística entre os quadrantes Sul e Oeste, mas em relação a média do número de ninfas não foi encontrada diferença estatística.

Em se tratando das médias dos dois períodos climáticos, houve uma diferença significativa entre os valores referentes ao número de posturas, ovos e ninfas/planta, havendo um aumento desses números no período seco (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6. Médias de posturas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., no pólo de produção Itaperá. São Luís – MA, 2006-2007.

Quadrantes	Número de Posturas		MÉDIA
	Período Seco	Período Chuvoso	
Norte	6,85 bA	5,85 aA	6,35 ab
Sul	7,92 bA	3,46 aA	5,69 b
Leste	17,54 aA	3,77 aA	10,65 ab
Oeste	16,23 aA	5,00 aB	10,62 a
<b>MÉDIA</b>	12,13 A	4,52 B	
<b>CV (%)</b>	<b>45,19</b>		

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Médias de ovos/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., no pólo de produção Itaperá. São Luís – MA, 2006-2007.

Quadrantes	Número de Ovos		MÉDIA
	Período Seco	Período Chuvoso	
Norte	199,00 bA	182,77 aA	190,88 ab
Sul	263,00 bA	95,23 aA	179,12 b
Leste	533,77 aA	97,38 aB	315,58 ab
Oeste	511,46 aA	127,15 aB	319,31 a
<b>MÉDIA</b>	376,81 A	125,63 B	
<b>CV (%)</b>	<b>62,06</b>		

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8. Médias de ninfas/planta nos períodos seco e chuvoso em diferentes quadrantes, de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp., no pólo de produção Itapera. São Luís – MA, 2006-2007.

<b>Ninfas</b>			
<b>Quadrantes</b>	<b>Período Seco</b>	<b>Período Chuvoso</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>Norte</b>	68,85 aA	40,54 aA	54,69 a
<b>Sul</b>	93,15 aA	43,38 aA	68,27 a
<b>Leste</b>	61,77 aA	30,85 aA	46,31 a
<b>Oeste</b>	80,92 aA	28,62 aB	54,77 a
<b>MÉDIA</b>	76,17 A	35,85 B	
<b>CV (%)</b>	<b>66,53</b>		

Letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### 4.3 Discussão

De maneira geral, na localidade UEMA e no pólo de produção Itapera ocorreu uma redução nas densidades de ovos, posturas e ninfas/planta nos períodos de maior precipitação pluviométrica (janeiro a junho de 2007), concordando com Geraud et al. (1977)<sup>5</sup>, citado por Figueredo (2002), ao constatar que na Venezuela os maiores níveis populacionais da mosca negra dos citros ocorrem também durante a época seca do ano (janeiro a abril), diminuindo sua população quando se estabelece o período chuvoso. Enquanto, Yamamoto, Paiva e Gravena (2001), estudando a flutuação populacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros do Estado de São Paulo, concluíram que a densidade mais

<sup>5</sup>GERAUD, F.; TERÁN, J.; PÉREZ, G.; MARTÍNEZ, N. B. La mosca prieta de los cítricos en Venezuela y su control biológico. In: **V Reunión Nacional de Control Biológico y Sector Agropecuario Organizado 27-29 Abril**. Cauca: 14 p. 1977.

alta do inseto no campo foi no início do verão (dezembro e janeiro) e a mais baixa durante o inverno (junho, julho e agosto).

Yamamoto et al. (2002), analisando as espécies e a flutuação populacional de cigarrinhas em viveiros de citros verificaram que no verão (dezembro, janeiro e fevereiro) a população destes insetos não apresentaram um padrão de acréscimo ou decréscimo, já no inverno (junho, julho e agosto) a população foi decrescente, atingindo ao final níveis populacionais muito baixos. Santos e Pádua (2004), ao estudarem a flutuação populacional de moscas-das-frutas em citros, constataram que a precipitação pluviométrica não influenciou o número de insetos capturados.

Trabalhos semelhantes, entretanto com pragas e culturas diferentes, também apresentaram resultados análogos aos da presente pesquisa, onde autores como Lemos et al. (2003) também constaram que a infestação da mosca-branca na época das águas foi reduzida (9,02 ninfas/folíolo) quando comparada à época seca. Por outro lado, Dengel (1981)<sup>6</sup>, citado por Rodrigues (1997), afirmou que no início da estação chuvosa, a população de mosca branca é pequena, mas pode aumentar bruscamente, pois durante o período chuvoso haveria uma fuga do inseto para a parte abaxial da folha, entretanto como as folhas jovens são preferíveis como alimento, os insetos poderiam voltar nos dias menos chuvosos.

Resultado similar foi encontrado por Silva (2006), que ao avaliar a dinâmica populacional de *B. tabaci* em cultivos olerícolas, relatou que a precipitação foi o principal fator meteorológico que atuou sobre a densidade populacional dos estádios ninfais e dos adultos. No entanto, Leite et al. (2002) relatou que as temperaturas mais elevadas favoreceram as populações de mosca branca, não se detectando o efeito da chuva sobre este inseto.

---

<sup>6</sup>DENGEL, H. J. Investigations on the incidence of *Bemisia tabaci* (Genn.) adults on different cassava varieties. **Plant Research and Development**, v. 1, n. 14, p. 37-49, 1981.

Cividanes e Santos (2003) relataram que a precipitação pluvial também reduziu a população de *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) em plantas de couve.

Em relação à distribuição de *A. woglumi* nas árvores de *Citrus* spp., constatou-se de maneira geral que nas duas localidades o inseto se distribuiu na copa da árvore de maneira uniforme, não havendo preferência pelos quadrantes. Igualmente, Cherry e Fitzpatrick (1979) relataram que em árvores infestadas pela mosca negra, os insetos vivos se distribuíram de maneira semelhante na copa, não havendo diferença estatística entre os quadrantes. Entretanto, quando amostrados apenas insetos mortos, observou-se diferença significativa entre os quadrantes analisados.

O conhecimento do padrão de distribuição de insetos pode subsidiar programas de monitoramento populacional, logo, alguns estudos sobre a distribuição de insetos-pragas na planta são essenciais para demonstrar a viabilidade deste trabalho.

De acordo com Feltrin et al. (2004) e Philippsen<sup>7</sup> (2003), citado por Silva (2006), ao analisar a infestação de *B. tabaci* em tomateiro, constatou-se que as maiores taxas de oviposição ocorrem nos estratos médio e basal, em virtude de uma maior proximidade do solo e menor incidência de luminosidade. Todavia, Azevedo e Bleicher (2003), ao observarem a distribuição vertical das ninfas de *B. tabaci* biótipo B em folhas de meloeiro e a distribuição setorial dentro da folha, detectaram que a distribuição vertical das ninfas nas folhas da rama do meloeiro apresenta-se com as ninfas de primeiro, segundo e terceiro ínstares agregadas nas folhas maduras e as ninfas de quarto ínstar nas folhas mais velhas. Com relação à distribuição setorial, observou-se que as ninfas concentram-se mais nos setores proximais das folhas, quando comparada com os setores distais.

---

<sup>7</sup>PHILIPPSSEN, G.; SIQUEIRA, K.M.M.; MOREIRA, J.O.T.; SIQUEIRA, R.N.B. Distribuição espacial de ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) raça B (Hemiptera: Aleyrodidae) e do seu parasitóide *Encarsia lutea* (Masi, 1909) (Hymenoptera: Aphelinidae), em tomateiro. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 14, 2003, Maceió. **Resumo...** Maceió: Sociedade Nordestina de Zoologia, 2003. p.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas duas áreas, verificou-se que o período chuvoso favoreceu a diminuição da população de mosca negra. A aplicação de inseticidas durante a execução do experimento pode ter contribuído para os resultados encontrados. Outro aspecto a ser considerado, é a presença de vegetação adjacente em ambas as áreas, que provavelmente favoreceu a migração dos insetos benéficos, com conseqüente redução da população da praga.

O monitoramento da presença do inseto-praga, através da contagem do número de posturas, ovos e ninfas é uma atividade obrigatória no manejo integrado de pragas (MIP), que irá auxiliar o produtor no manejo adequado, promovendo com isso o equilíbrio ecológico de todo o sistema de produção.

O conhecimento da época de maior pico populacional de *A. woglumi*, é o primeiro passo para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado específico para a região. Porém, para que se tenha sucesso é necessário que novas pesquisas sejam realizadas com a mosca negra dos citros, combinando os dados de flutuação e dispersão dessa praga, à severidade dos danos, identificação e quantificação de inimigos naturais, permitindo assim a elaboração de futuros programas de controle, com conseqüente transferência dessas tecnologias para os agricultores.

## 6 CONCLUSÕES

- ✓ Os maiores níveis populacionais de *A. woglumi* ocorreram no período de baixa precipitação (julho a dezembro de 2006);
  
- ✓ A distribuição vertical do número de posturas, ovos e ninfas foram uniformes entre os quadrantes das árvores, nas condições em que o trabalho foi realizado.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS <sup>8</sup>

AL MJENI, A. M.; SANKARAN, T. Biological control of citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* in Oman. **FAO Plant Protection Bulletin**. v. 39, n. 2/3, p. 72-74, 1991.

AZEVEDO, F. R.; BLEICHER, E. Distribuição vertical e setorial das ninfas de mosca-branca nas folhas do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 3, jul./set. 2003.

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N. ALENCAR, J. A.; MOREIRA, W. A.; Amostragem e nível de ação para pragas da mangueira. In: MENEZES, E.A.; BARBOSA, F. R. (Ed.). **Pragas da mangueira: Monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 97–100, 2005.

BATISTA, T. F. C.; RODRIGUES, R. C.; SOARES, A. C. S.; REIS, J. S.; OHASHI, O. S.; OLIVEIRA, F. C.; LIMA, W. G.; SANTOS, M. M. L. S. Identificação de fungos entomopatogênicos para o controle da mosca negra dos citrus *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae). Praga quarentenária no Brasil. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém. **Anais do Congresso**. Belém : Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 220.

CHATTERJEE, H. Distribution pattern of citrus blackfly (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) infesting mandarin orange in Darjeeling District of West Bengal. **Indian Journal of Agricultural Research**, v. 36, n. 2, p. 133-136, 2002.

CHERRY, R.; FITZPATRICK, G. Intra-tree dispersion of citrus blackfly. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 8, n. 6, p. 997-999, dez. 1979.

CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 337–343, mar/abr. 2004.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS, D. M. M. dos. Flutuação Populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 61–67, 2003.

<sup>8</sup>Referências de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 6023 – 2002.

CUNHA, M. L. A. da. **Distribuição geográfica, aspectos biológicos e controle químico da mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), nas condições ambientais do Estado do Pará.** Belém, 57 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2003.

DOWELL, R. V.; REINERT, J. A.; FITZPATRICK, G. E. Development and survivorship of the citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* on six citrus hosts. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 7, n. 4, p. 524-525, ago. 1978.

DOWELL, R. V.; CHERRY, R. H. Detection of, and sampling procedures for, the citrus blackfly in urban Southern Florida. **Researches on Population Ecology**, v. 23, n. 1, p. 19-26, 1981.

ELIZONDO, J. M.; QUEZADA, J. R. **Identificación y evaluación de los enemigos naturales de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) em cuatro zonas citrícolas de Costa Rica.** Turrialba: Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas, Coronado, v. 40, n. 2, p.190-197, abr./jun. 1990. Disponível em: <<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0789e02.html>>. Acesso em 28 mar. 2007.

FERNANDES, M. G.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C. Distribuição espacial de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em Algodoeiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 3, p. 203-211, set/dez. 2002.

FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; FURLANI, P. R.; CARVALHO, C. R. L. **Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e teores de açúcares nas folhas de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio.** 2004. Disponível em: <[http://www.cav.udesc.br/2004\\_1/Infesta%E7%E3o%20Bemisia.pdf](http://www.cav.udesc.br/2004_1/Infesta%E7%E3o%20Bemisia.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2006.

FIGUEREDO, L. C. **Manejo fitossanitario de la mosca prieta de los citricos (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) en las condiciones de la empresa de citricos sola.** 63 f. Dissertação (Maestría en Fruticultura Tropical) – Instituto de Investigaciones de Fruticultura Tropical, La Havana, Cuba, 2002.

FITZPATRICK, G. E.; DOWELL, R. V. Survival and emergence of citrus blackfly parasitoids after exposure to insecticides. **Environmental Entomology**, Maryland, MD, v. 10, n. 5, p.728-731, out. 1981.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

HEU, R.; NAGAMINE, W.T. Citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae). Hawaii Department of Agriculture, Division of Plant Industry, New Pest Advisory. v. 99, p. 1-3. June 2001.

LEITE, G. L. D.; PICANCO, M.; ZANUNCIO, J. C.; MOREIRA, M. D.; PEREIRA, P. R. Fatores que influenciam o ataque de mosca-branca em jiloeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 7, p. 1033-1037, 2002.

LEMOS, L. B.; FILHO, D. F.; SILVA, T. R. B.; SORATTO, R. P. Suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 575-581, 2003.

LEMOS, R. N. S.; SILVA, G. S.; ARAÚJO, J. R.G.; CHAGAS, E. F.; MOREIRA, A. A.; SOARES, A. T. M. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) no Maranhão. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 4, p. 558-559, 2006.

LEMOS, R. N. S.; SANTANA, G. F.; MEDEIROS, F. R. Mosca Negra dos Citros *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) - Situação e Controle no Maranhão. In: II SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2007, Juazeiro, BA. **Palestras...** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 198). 1 CD-Rom. Editores: Maria Auxiliadora Coelho de Lima, Eduardo Assis Menezes.

LORENÇÃO, A. L.; YUKI, V. A.; ALVES, S. B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biótipo B no Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 343-345, 1999.

MALTA, A.W. O.; RODRIGUES, E. J. R.; GONÇALVES, N. P.; REIS, P. R.; SILVA, R. A.; CALIL, A. C. P. Flutuação populacional das principais pragas transmissoras de viroses no tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) na meso-região metropolitana de Belo Horizonte In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2000 Fortaleza-CE. **Anais...** Ceará 2000. Disponível em: <<http://www.horticiencia.com.br/Biblioteca/Default.asp>> . Acesso em: 18 set. de 2005.

MARTÍNEZ, N. B. de; ANGELES, Y. N. J. Contribucion al conocimiento de la biologia de la "mosca prieta de los citricos", *Aleurocanthus woglumi* Ashby, en Venezuela. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 23, n. 4, p. 401-406, 1973.

MARTÍNEZ, N. B. de. Biologia de la mosca prieta de los citricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) en el campo. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 31, n. 1/6, p. 211-218, jan./dez. 1983.

MATOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citrus:** principais informações e recomendações de cultivo. IAC, São Paulo, abr. 2005. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Citros/Citros.htm>>. Acesso em: 01 de jun. 2007.

MEAGHER, R. L.; FRENCH, V. J. Augmentation of parasitoids for biological control of citrus blackfly in Southern Texas. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 2, p. 186–193. jun. 2004.

MOURA, E. G. **Atributos físico-hídricos e fertilidade de um PVA Distrófico da formação Itapecuru em São Luís, MA, que afetam o crescimento do milho (*Zea mays* L.).** 68 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1995.

NARDI, C.; FERNANDES, P. M.; RODRIGUES, O. D.; BENTO, J. M. S. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera: Cydnidae) em área de pastagem. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 1, p. 107–111. jan./fev. 2007.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. **Citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae).** DPI Entomology Circular, Gainesville, n. 360, set./out. 1993. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/CH114>>. Acesso em: 27 mar. 2007.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. **Citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Insecta: Homoptera: Aleyrodidae).** DPI Entomology Circular, Gainesville, n. 360, jul. 1998. Disponível em: <[http://creatures.ifas.ufl.edu/citrus/citrus\\_blackfly.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/citrus/citrus_blackfly.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2007.

NGUYEN, R. **Citrus blackfly parasitoid *Encarsia opulenta* Silvestri (Insecta: Hymenoptera: Aphelinidae).** DPI Entomology Circular, n. 301, out. 2001a. Disponível<[http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/encarsia\\_opulenta.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/encarsia_opulenta.htm)>. Acesso em: 21 out. 2002.

NGUYEN, R. **Citrus blackfly parasitoid, *Amitus hesperidum* Silvestri (Insecta: Hymenoptera: Platygasteridae).** DPI Entomology Circular, n. 311, out. 2001b. Disponível<[http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/encarsia\\_opulenta.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/encarsia_opulenta.htm)>. Acesso em: 21 out. 2002.

NICHOLLS, C. I. **Control Biológico de Insectos Plagas:** Um enfoque agroecológico. Universidad de California, Berkeley, p. 7-9, 2004.

OLIVEIRA, M. R.V. de; SILVA, C. C. A. da; NÁVIA D. **Mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi*:** alerta quarentenário. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2001. 12 p.

PINTO, R. R.; PAULA, S.V.; DIAS, V. S., OLIVEIRA, M. R. V. Aleirodódeos de expressão quarentenária para o Brasil. In: VI ENCONTRO DE TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 2001, Brasília. **Anais: Resumo dos trabalhos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 133 p.

RIBEIRO, J. H. L. **Atividade ovicida de extrato de folhas de nim sobre a mosca negra dos citros (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp.** 15 p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2006.

RODRIGUES, F. A.; BORGES, A. C. F.; SANTOS, M. R.; FERNANDES, J. J.; FREITAS JÚNIOR, A. Flutuação populacional da mosca-branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 1023-1027, 1997.

SAS System, the. Version 8.2. Cary: SAS Institute, 2001. 6 CD-ROM. Windows 98.

SANTOS, G. S.; PÁDUA, L. E. M. Flutuação Populacional e espécies de moscas-das-frutas em citrus na cidade de Teresina-PI. **Caatinga**, v. 17, n. 2, p. 87-92. jan./jun. 2004.

SILVA, M. C. **Dinâmica populacional e variabilidade genética da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em cultivos olerícolas em São Luís –MA.** 91 p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2006.

SIMARELLI, M. **Controle de doenças e pragas em fruteiras**. Disponível em: <[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=15105](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=15105)>. Acesso em: 27 mar. 2008.

SUMMY, K. R.; GILSTRAP, F. E.; HART, W. G.; CABALLERO, J. M. SAENZ, I. Biological control of citrus blackfly (Homoptera: Aleyrodidae) in Texas. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 12, p. 782-96, 1983.

WHITE, G. L.; KAIRO, M. T. K; LOPEZ, V. Classical biological control of the citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* by *Amitus hesperidum* in Trinidad. **BioControl**, v. 50, n. 5, p. 751-759, 2005.

YAMAMOTO, P. T.; PAIVA, P. E. B.; GRAVENA, S. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na região norte do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, v. 30, n.1, p.165-170, 2001.

YAMAMOTO, P. T.; ROBERTO, S. R.; JÚNIOR, W.D. P.; FELIPPE, M. R.; FREITAS, E. P. Espécies e flutuação populacional de cigarrinhas em viveiro de citros, no município de Mogi-Guaçu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 389-394, 2002.

ZINGER, K.; RODRIGUES, W. C.; CASSINO, P. C. R.; SPOLIDORO, M. V.; RIBEIRO, D. G. Riqueza de espécie e flutuação populacional de insetos fitófagos (Homoptera, Sternorrhyncha) associados ao cultivo orgânico de tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata Blanco*) em Seropédica, RJ. In: **Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Universidade Rural do Rio de Janeiro**, CD-ROM, 2005. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/autor/artigos/JIC072-2005.pdf>>. Acesso em: 29 de outubro de 2007.