UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

GISLANE DA SILVA LOPES

PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO DE VIDA DA MOSCA NEGRA DOS CITROS, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES PLANTAS HOSPEDEIRAS

São Luís - Maranhão

Abril de 2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

GISLANE DA SILVA LOPES

Engenheira Agrônoma

PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO DE VIDA DA MOSCA NEGRA DOS CITROS, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES PLANTAS HOSPEDEIRAS

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

São Luís - Maranhão

Maio de 2010

Lopes, Gislane da Silva
Preferência de oviposição e ciclo de vida da mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes plantas hospedeiras / Gislane da Silva Lopes. - São Luís, 2010
56 f. il.
Dissertação (Mestrado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2010.

Orientador: Profa. Raimunda Nonata Santos de Lemos

1.Bioecologia 2.Aleyrodidae 3.Antixenose 4.Hospedeiro alternativo I.Título

CDU: 632.92

GISLANE DA SILVA LOPES

PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO DE VIDA DA MOSCA NEGRA DOS CITROS, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES PLANTAS HOSPEDEIRAS

Aprovada em:

Comissão Julgadora:

_____

Profª. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos - UEMA

_____

Profª. Dra. Ester Azevedo da Silva - UEMA

_____

Profº. Dr. Angelo Luiz Tadeu Ottati – MAPA – SEDESA/DT/SFA/MA

DEDICO

À minha querida mãe, Hildete Garcez dos Santos, que me oferece um amor verdadeiro e incondicional em todos os dias de minha vida.

Ao meu pai, Gideone da Silva Lopes, que, apesar das dificuldades, não mediu esforços para garantir a conclusão das minhas atividades acadêmico-científicas.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a cada novo dia: força, esperança e fé e, por sempre está presente em meu coração em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos Gidean da Silva Lopes e Gildeone da Silva Lopes, bons meninos, pelos quais tenho imenso amor! Muito obrigada por todos os momentos compartilhados juntos.

Às minhas inseparáveis irmãs, Ilderlange da Silva Lopes, Ilderlane da Silva Lopes e Ilderlene da Silva Lopes, que são minhas melhores amigas, companheiras e cúmplices das diversas experiências da minha vida. Elas são o símbolo de uma família maravilhosa.

Ao meu maior companheiro e amigo de felicidades e aflições, Luiz Junior Pereira Marques, namorado extremamente paciente, dedicado e que esteve sempre disposto a me ajudar durante toda essa longa jornada.

Ao meu sobrinho querido Ismar Marques Garcez, por toda ajuda e prestatividade.

À minha orientadora Raimunda Nonata Santos de Lemos, que representou a persistência e orientação necessárias para a conclusão de mais essa etapa, sendo fonte de calmaria e conhecimento.

Aos professores Evandro Ferreira das Chagas, Ester Azevedo da Silva e Maria Rosangela Malheiros Silva, que sempre estiveram dispostos a ajudar e responder aos meus questionamentos.

Aos professores Angelo Luiz Tadeu Ottati e Adenir Vieira Teodoro, pelas contribuições e ensinamentos junto às analises dos dados da dissertação.

Aos professores da UEMA/Mestrado em Agroecologia, pela dedicação e ensinamentos durante o período do curso e à FAPEMA pela concessão da bolsa.

Às minhas amigas de curso Cristina Silva Carvalho e Sylvia Letícia Oliveira da Silva, que foram cúmplices e companheiras de alegrias e dificuldades.

Aos amigos de curso Adenilson Kerlisson Carvalho de Oliveira, Geyson Coutinho Moura, Antonio Lopes do Bonfim Neto, José Renato Borralho Junior e Fernando Antonio Oliveira Coelho, sinônimo de diversão e persistência.

Aos amigos Keneson Klay Gonçalves Machado, Diogo Herison Silva Sardinha, Fabíola Rodrigues Medeiros e Alba Albertina Sarmento Maciel, companheiros de grandes jornadas de laboratório e campo.

À minha grande amiga e incentivadora Daniele Lavra Vieira, que dedicou muito tempo, auxílio e amizade, além de se dispor sempre e incondicionalmente.

Às grandes auxiliares Priscila Assunção dos Santos, Cleidyane Fátima Moreira Pereira e Alirya Magda Santos do Vale.

À equipe dos trabalhadores, zeladores e estagiários da Fazenda-Escola de São Luís, que tiveram a compreensão e humildade de ajudar-me sempre.

Aos produtores que gentilmente colocaram ao dispor seu tempo e propriedade.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a finalização dessa jornada.

SUMÁRIO

		Página
	LISTA DE FIGURAS	**IX**
	LISTA DE TABELAS	**XI**
	RESUMO	**1**
	ABSTRACT	**2**
1	**INTRODUÇÃO**	**3**
2	**REVISÃO DE LITERATURA**	**5**
2.1	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	5
2.2	PRAGA QUARENTENÁRIA	7
2.3	DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	8
2.4	DISPERSÃO	9
2.5	MÉTODOS DE CONTROLE	10
2.5.1	**Químico**	**10**
2.5.2	**Biológico**	**13**
2.6	ASPECTOS BIOECOLÓGICOS E DESCRIÇÃO DE *Aleurocanthus woglumi*	15
2.7	PLANTAS HOSPEDEIRAS	18
2.8	NÃO-PREFERÊNCIA OU ANTIXENOSE	19
3	**MATERIAL E MÉTODOS**	**23**
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO	23
3.2	OBTENÇÃO DE *Aleurocanthus woglumi*	23
3.3	TESTES DE PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO COM *Aleurocanthus woglumi*	23
3.4	CICLO DE VIDA DE *Aleurocanthus woglumi*	27
4	**RESULTADOS E DISCUSSÃO**	**29**
4.1	TESTES DE PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO COM *Aleurocanthus woglumi*	29
4.2	CICLO DE VIDA DE *Aleurocanthus woglumi*	37
4.3	DESCRIÇÃO DE ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE *Aleurocanthus woglumi*	43
5	**CONCLUSÕES**	**47**
	REFERÊNCIAS	**48**

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Distribuição geográfica de *Aleurocanthus woglumi* no Brasil.....	6
2	Gaiolas com brotos de mangueira para o teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009.....	24
3	Gaiola retangular utilizada para teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009.....	25
4	Teste de preferência com chance de escolha em diferentes espécies hospedeiras. São Luís (MA), 2009.....	26
5	Mudas de laranjeira "Pêra", mangueira "Haden" e cajueiro-anão "CCP-076" isoladas por tecido voil. São Luís (MA), 2010.....	27
6	Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros após período de 48 horas em teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009..	30
7	Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 72 horas em teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009..	31
8	Somatório de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em cada hospedeiro obtido nos dois testes com chance de escolha realizados com 48 e 72 horas. São Luís (MA), 2009.....	32
9	Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 48 horas em teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009..	33
10	Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 72 horas em teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009..	34
11	Estádios de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi*, ovo (A), ninfa de 1º instar (B), ninfa de 2º instar (C), ninfa de 3º instar (D) e ninfa de 4º instar (E) em mudas de laranjeira. São Luís (MA), 2010.....	40
12	*Delphastus* sp. (Coleóptera: Coccinelidae) alimentando-se de ninfa de 3º instar (A) e de ovos (B) de *Aleurocanthus woglumi* em laranjeira. São Luís (MA), 2010.....	42
13	Ninfas de 3º instar de *Aleurocanthus woglumi* com sinais de fungo entomopatogênico em mudas de laranjeira e mangueira, respectivamente. São Luís (MA), 2010.....	43

14 Ciclo de vida de *Aleurocanthus woglumi* – A (fêmea); B (casal); C (postura recém ovipositada); D (postura alaranjada); E (ninfas de 1 º instar); F (ninfa de 2 º instar); G (ninfa de 3º instar recém emergida-seta); H (ninfas de 3 º instar com alguns minutos de emergidas); I (ninfa de 4º instar – pupário)..... 44

15 Ciclo de vida de *Aleurocanthus woglumi* – A (pupário com abertura em "T"); B (adultos emergidos com coloração acinzentada); C (intensa infestação- ninfas de vários estádios); D (ninfa recém emergida-seta); E (ninfa após alguns minutos de emergida); F (detalhe da parte ventral de uma ninfa)..... 45

LISTA DE TABELAS

Tabela **Página**

1 Índice (erro padrão) e classificação da preferência de oviposição de *Aleurocanthus woglumi* em seis hospedeiros em testes com e sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009..... 36

2 Número de médio de posturas/planta, número de ovos/planta e porcentagem de infestação de *Aleurocanthus woglumi* em cajueiro-anão (CCP-076), mangueira (Haden) e laranjeira (Pêra) no período de 72 horas. São Luís (MA), 2010..... 38

3 Duração média e erro padrão das diferentes fases de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi*, mantidos em mangueira (*Mangifera indica*) e laranjeira (*Citrus sinensis*) em casa de vegetação. São Luís (MA), 2010..... 39

4 Viabilidade média e erro padrão das diferentes fases de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi*, mantidos em manga (*Mangifera indica*) e laranja (*Citrus sinensis*) em casa de vegetação. São Luís (MA), 2010..... 41

PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO DE VIDA DA MOSCA NEGRA DOS CITROS, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES PLANTAS HOSPEDEIRAS

Autor: Gislane da Silva Lopes

Orientadora: Profª. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos

RESUMO

A mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, é uma praga originária da Ásia, mas está distribuída amplamente em grande parte do mundo, sendo considerada praga quarentenária A2 no Brasil e ocasionando prejuízo em diversas frutíferas, principalmente citros (laranja, limão e tangerina). Por ser uma praga introduzida existem poucas pesquisas relacionadas aos aspectos bioecológicos de *A. woglumi* nas condições ambientais do estado do Maranhão, desta forma o trabalho objetivou avaliar a preferência de oviposição, a duração do ciclo de vida e descrever alguns aspectos morfológicos de *A. woglumi* em diferentes hospedeiros. A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação durante o período de março de 2009 a março de 2010, sendo realizados testes de preferência com e sem chance de escolha em seis hospedeiros, simultaneamente, em períodos de 48 e 72 horas, além da biologia comparada em mangueira e laranjeira. Foram observados nos testes que *A. woglumi* apresenta preferência por ovipositar nas espécies cítricas (limoeiro, laranjeira e tangerineira), mantendo um padrão de não-preferência em cajueiro e goiabeira. Não houve diferença estatística na duração e viabilidade do ciclo biológico de *A. woglumi* nos hospedeiros laranjeira e mangueira.

Palavras-Chave: Bioecologia. Aleyrodidae. Antixenose. Hospedeiro alternativo

PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO DE VIDA DA MOSCA NEGRA DOS CITROS, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES PLANTAS HOSPEDEIRAS

Autor: Gislane da Silva Lopes

Orientadora: Profª. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos

ABSTRACT

The citrus black fly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, is a pest native to Asia but is widely distributed throughout much of the world and is considered an A2 quarantine pest in Brazil and causing damage in many fruit, especially citrus (orange, lemon and tangerine). Being a pest introduced there is little research related to bio-ecological aspects of *A. woglu*mi environmental conditions of the state of Maranhao, so the study, the oviposition preference, the cycle of life and describe some morphological features of *A. woglumi* in different hosts. The research was conducted in a greenhouse during the period March 2009 to March 2010, and tests were performed and preferably with no choice in six hosts, while in periods of 48 and 72 hours, in addition to comparative biology mango and orange. Were observed in the tests to *A. woglumi* shows a preference for ovipositing in Citrus species (lemon, orange and mandarin), maintaining a pattern of non-preference on cashew and guava. There was no statistical difference in duration and viability of the biological cycle of *A. woglumi* hosts in orange and mango.

Keywords: Bioecology, Aleyrodidae, Antixenosis, Alternative host

1 INTRODUÇÃO

A mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, é uma praga originária da Ásia, mas está distribuída amplamente em grande parte do mundo, sendo considerada praga de importância agrícola em vários países devido ao prejuízo econômico que ocasiona (BATISTA et al., 2002). Atualmente, no Brasil, é considerada uma praga quarentenária A2, sendo que há registro da sua ocorrência em onze estados brasileiros.

São relatadas cerca de 300 plantas hospedeiras deste inseto, sendo citros o hospedeiro preferido para o desenvolvimento da população (NGUYEN; HAMON, 1993) que, em grandes infestações, podem causar deterioração rápida de plantas e diminuição da safra (FASULO; BROOKS, 1993). A queda de produção de uma planta severamente infestada pode ser de até 80% (YAMAMOTO et al., 2008).

O Brasil vem aumentando sua participação no mercado internacional, inclusive com as exportações de soja, café, laranja, açúcar e álcool. A produção nacional de laranja atingiu valores de 18.684.985 toneladas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007), sendo o estado de São Paulo responsável por 79,7% na produção da fruta, seguido pelos estados da Bahia e Sergipe. Dessa forma, torna-se preocupante a expansão desta praga nas áreas citrícolas do país, uma vez que *A. woglumi* estava restrita aos estados do Pará, Amapá, Amazonas, Tocantins e Maranhão (LEMOS et al., 2006), mas foi detectada em inspeções fitossanitárias realizadas em março de 2008 em pomares de citros do estado de São Paulo (PENA et al., 2008) e Goiás (YAMAMOTO et al., 2008).

À medida que a praga avança nas fronteiras agrícolas, os valores deste agronegócio estão seriamente ameaçados, pois apesar da importância econômica e social que a produção citrícola tem no país, ainda são incipientes as pesquisas e os métodos de controle da mosca negra dos citros.

A mosca negra dos citros, por se tratar de uma praga com hábito alimentar polífago, faz-se necessário o conhecimento dos hospedeiros preferenciais para o inseto, revelando aqueles que são capazes de garantir o desenvolvimento do ciclo completo da espécie. Thompson (1988) afirmou que em insetos polífagos, apesar da possibilidade de oviposição em vários hospedeiros diferentes, é comum as fêmeas exibirem uma hierarquia de preferência, sendo que alguns hospedeiros são mais preferidos em relação a outros. Informações desta natureza são relevantes, uma vez que a praga é introduzida e, praticamente inexistem pesquisas relacionadas à bioecologia de *A. woglumi* nas condições ambientais do estado do Maranhão, bem como se desconhecem estudos que possibilitem a adoção de medidas de controle dentro de um manejo integrado de pragas. Assim, estudos da relação inseto-planta podem contribuir para um melhor conhecimento sobre os critérios de aceitação e preferência de plantas hospedeiras, auxiliando no controle e manejo, principalmente em pequenas propriedades, como ocorre no Maranhão.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a preferência de oviposição, a duração do ciclo de vida e descrição de aspectos morfológicos de *A. woglumi* em diferentes hospedeiros, para as condições do Estado do Maranhão, fornecendo, assim, mecanismos para implantação de programas de MIP, que sejam condizentes com a realidade local e menos agressivos ao ambiente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Aleurocanthus woglumi (Hemiptera: Aleyrodidae) tem sua origem no suduoeste da Ásia e foi descoberta pela primeira vez no hemisfério Ocidental, na Jamaica, em 1913. Dali se dispersou para vários países nas Américas, África e Oriente Médio (YAMAMOTO et al., 2008). É ausente na Europa e no Mediterrâneo (EPPO, 2002). Na América do Norte, está presente nos seguintes países: EUA (Flórida, Havaí, Texas), México; na América Central: Bahamas, Barbados, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haiti, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, Trinidad e Tobago; na América do Sul: Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Guiana, Suriname e Brasil (PENA, 2007).

Na Flórida, foi descoberta em 1934, sendo prosperamente erradicada, porém, no início de 1976, foi novamente encontrada (FASULO; BROOKS, 1993). Já na Venezuela a presença da mosca negra dos citros ocorre desde 1965 somente em folhas de laranja (ANGELES et al., 1971).

Na Ásia encontram-se registros em Bangladesh, Butão, Camboja, China (Província de Guangdong), Hong Kong, Índia, Irã, Laos, Malásia (Peninsular, Sabah, Sarawak), Maldivas, Mianmar, Nepal, Omã, Paquistão, Filipinas, Singapura, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia, Emirados Árabes Unidos, Vietname e Iêmen, e no continente africano, encontra-se no Quênia, Seychelles, África do Sul, Suazilândia, Tanzânia, Uganda e Zimbábue (EPPO, 2008).

No Brasil encontra-se registrada em onze unidades federativas: Amapá, Amazonas, Goiás, Maranhão, Pará, São Paulo e Tocantins (BRASIL, 2007), na Paraíba (LOPES et al., 2009) e, mais recentemente nos estados do Ceará (AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ, 2010), Rio Grande do Norte e Pernambuco

(AGENCIA DE DEFESA E INSPEÇÃO AGROPECUÁRIA DE ALAGOAS, 2010) (Figura 1).

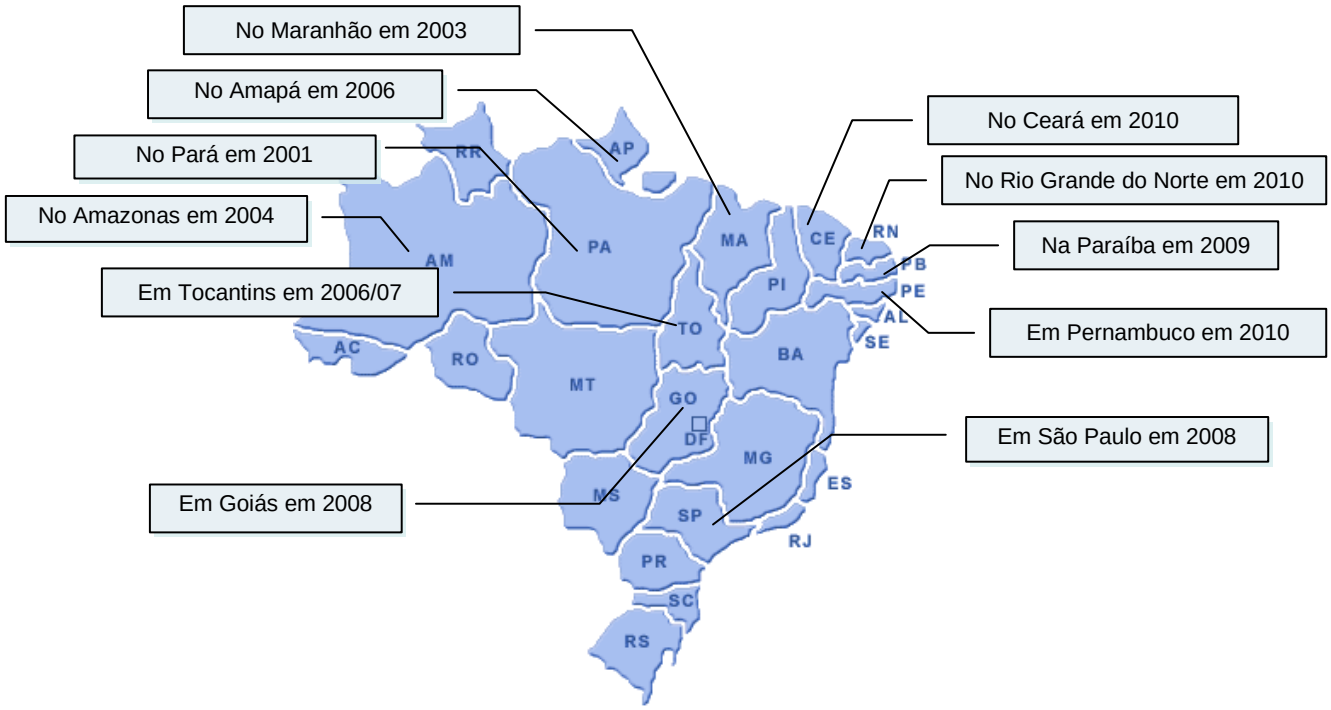

Figura 1. Distribuição geográfica de *Aleurocanthus woglumi* no Brasil.

A mosca negra foi oficialmente detectada pela primeira vez em São Paulo, no município de Artur Nogueira, disseminando-se rapidamente para outros pomares de citros nas localidades de Holambra, Conchal, Engenheiro Coelho, Cosmópolis, Paulínia, Limeira e Mogi Mirim (PENA et al., 2008; RAGA; COSTA, 2008) e ao norte de Goiás, em Porangatu e Campinorte (INFO. AGRICULTURA, 2008).

Em dezembro de 2009, foi identificada a presença da mosca negra no estado da Paraíba no município de Alagoa Nova, infestando folhas de laranja comum e laranja Bahia. Posteriormente, foi registrada no município de Lagoa Seca em laranja Pera e no município de Matinhas em tangerina Dancy (LOPES et al., 2009). Após constatação da ocorrência na Paraíba, foram realizadas ações de monitoramento e fiscalização no estado do Ceará;

entretanto, apesar dos esforços, foram registrados três focos localizados nos municípios de Paraipaba e Caucaia na região metropolitana de Fortaleza (ADAGRI, 2010).

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 plantas de citros e mangueira (LEMOS et al., 2006). Atualmente, a mosca negra encontra-se distribuída em 53 municípios, causando danos em pomares cítricos, principalmente nos pomares de fundo de quintal, que se constituem em fonte de subsistência e, às vezes, de renda para os agricultores maranhenses (LEMOS; SANTANA; MEDEIROS, 2007).

2.2 PRAGA QUARENTENÁRIA

O desenvolvimento do comércio mundial tem beneficiado a sociedade moderna, entretanto, a facilidade do transporte entre países potencializa o risco de introdução acidental e dispersão de insetos e/ou pragas originárias de outras localidades. Desta forma, os países tendem a aumentar a fiscalização dos produtos que circulam em suas fronteiras, adotando medidas de controle legislativo para impedir a entrada de organismos prejudiciais às atividades agrícolas.

Segundo a Instrução Normativa da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) Nº. 38 (BRASIL, 1999), a espécie *A. woglumi* era caracterizada como Praga Quarentenária A1, entendida como aquela não presente no país, porém com características de ser potencial causadora de importantes danos econômicos, se introduzida. Entretanto, apesar dos esforços a praga foi detectada no país em 2001, no estado do Pará.

A entrada de pragas exóticas ou introduzidas é preocupante, pois não existem no ambiente agente de controle natural dessas espécies, uma vez que são provenientes de locais

distintos e os inimigos naturais presentes necessitarão de variado período adaptativo para exercerem algum controle na espécie-alvo, podendo ser devastador o ataque destas pragas introduzidas (DIAS; OLIVEIRA; PAULA, 2002).

A partir daí, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) elaborou a Instrução Normativa SDA Nº 20 (BRASIL, 2002), que restringiu o trânsito de plantas de espécies hospedeiras de *A. woglumi*, oriundas de unidades da federação onde tenham sido constatadas a praga, visando manter sob controle a espécie em questão e impedir sua proliferação para os demais estados. Barbosa (2007) definiu Praga Quarentenária A2 como uma praga de importância econômica potencial, já presente no país, que apresenta disseminação localizada e está submetida a programa oficial de controle.

Atualmente está em vigor a Instrução Normativa Nº 23 (BRASIL, 2008), que, além das restrições já referidas anteriormente, possibilita o trânsito de plantas, flores de cortes e material de propagação das espécies hospedeiras da praga de área com ocorrência desde que acompanhadas de PTV (Permissão de Trânsito de Vegetais) com a seguinte declaração adicional "Não se observaram sinais de *Aleurocanthus woglumi* no local de produção durante os últimos seis meses e a partida foi inspecionada, encontrando-se livre da praga". Devendo-se também ser transportado em veículo lonado, caminhão baú ou com proteção de tela antiafídeo.

2.3 DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Os aleirodídeos estão amplamente distribuídos geograficamente e vivem sobre um grande número de plantas silvestres e ornamentais. Entretanto, diversas espécies têm sido apontadas como pragas de culturas de importância econômica por sugarem a seiva das plantas; outras por transmitirem viroses e substâncias toxicogênicas, por facilitarem o ataque

de patógenos ou proporcionarem o aparecimento de fumagina sobre seus dejetos (CASSINO; NASCIMENTO, 1999).

A mosca negra dos citros infesta mais de 300 plantas hospedeiras, mas as plantas cítricas constituem-se em hospedeiros mais apropriados para o desenvolvimento de grandes populações (NGUYEN; HAMON, 1993). Conforme Pena et al. (2008), tanto os adultos como as formas imaturas da mosca negra causam danos por se alimentarem do floema, deixando as plantas debilitadas, levando-as ao murchamento e, na maioria das vezes, à morte.

Além disso, igualmente a mosca branca, o prejuízo é feito diretamente por sugar a seiva das folhas e indiretamente por excretar quantidades abundantes de gotas açucaradas, que cobrem superfícies de folhas e frutos (EPPO, 2002). Conforme eliminam esta excreção açucarada, induzem o aparecimento de fungos saprófitas (fumagina) que apresentam coloração escura e em grande quantidade, reveste folhas, frutos e ramos, reduzindo a capacidade fotossintética, impedindo a respiração da planta e diminuindo o nível de nitrogênio nas folhas. Em altas concentrações, a fumagina interfere na formação dos frutos, reduzindo seu valor comercial. Os prejuízos podem variar de 20 a 80% na produção (PRATES, 2002).

No momento, outro prejuízo econômico muito significativo da presença da mosca negra aos citros decorre da legislação federal, que impede o comércio de produtos vegetais provenientes dos Estados em que há registro da mosca, afetando as exportações (TOMAZELA, 2008).

2.4 DISPERSÃO

Estes insetos apresentam grande capacidade de dispersão e adaptação às diversas condições climáticas. Em regiões tropicais, a ocorrência de inúmeras gerações anuais e de um

grande número de indivíduos dificultam o controle desta praga, o que gera grande preocupação em relação aos impactos negativos que as medidas de controle adotadas podem ter sobre os recursos naturais, e as barreiras fitossanitárias impostas por países importadores de frutas (MEDEIROS et al., 2009).

A disseminação da praga pode ocorrer por transporte de material vegetal, principalmente de plantas ornamentais, realizada pelo homem e/ou carregada pelo vento. Uma vez introduzida em novas regiões a disseminação pode ocorrer pelo vôo do adulto, que é capaz de voar até 187 km em 24 horas (INTITUTO DE DEFESA AGROPECUARIA DO MATO GROSSO, 2008).

Raga e Costa (2008) relacionaram algumas medidas de mitigação que podem evitar a disseminação da mosca negra dos citros, como evitar o transporte de vegetais ou parte de vegetais infestados para áreas de não ocorrência da praga; produção e transporte de mudas hospedeiras em ambiente telado; lavagem e desinfecção de tratores, implementos e material de colheita; lavagem de frutos colhidos para comercialização e oriundos de pomares infestados pela praga; e poda leve de árvores hospedeiras localizadas em fundo de quintal e no entorno dos pomares comerciais.

2.5 MÉTODOS DE CONTROLE

2.5.1. Químico

O controle químico representa ponto chave nas soluções imediatas buscadas na agricultura, com a aplicação de produtos como inseticidas, fungicidas, herbicidas, nematicidas, etc.; porém conduz a extremos desequilíbrios nos agroecossistemas, pois interferem diretamente nas relações ecológicas do ambiente.

De acordo com Yamamoto et al. (2008), como a mosca negra dos citros é uma praga introduzida, haverá um período de adaptação dos inimigos naturais, podendo, nesse intervalo, o inseto provocar danos e exigir controle químico e/ou biológico artificial para redução populacional. Segundo os mesmos autores, outro ponto que se deve considerar é que, com a intensa aplicação de fungicidas para controle da pinta preta (*Guignardia citricarpa*) e de inseticidas para controle de vetores de bactérias, principalmente *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae), vetores das bactérias *Candidatus liberibacter americanus* e *asiaticus*, os pomares cítricos do estado de São Paulo encontram-se desequilibrados, com baixa população de inimigos naturais, o que pode levar a uma maior infestação da mosca negra, que exige controle para que não haja prejuízos.

Entretanto, no Brasil, até março de 2008, apenas imidacloroprido (200 SC), um inseticida do grupo dos neonicotinóides (classe toxológica III), tinha registro para a praga na cultura dos citros, devendo ser aplicado na dose de 20 mL do produto comercial/100 litros de água e respeitada à carência de 21 dias (RAGA; COSTA, 2008). Esses autores afirmaram que em outros países encontram-se registrados para o controle de *A. woglumi* produtos dos grupos químicos fosforados, carbamatos, piretróides e reguladores de crescimento.

French e Meagher (1992) avaliaram diferentes pesticidas para o controle da mosca negra dos citros no Texas e obtiveram com os produtos testados (compostos de acefato, bifentrina, fenpropatrina) índices de mortalidade de 90%, sendo que em nenhuma das aplicações teve-se efeito fitotóxico nas plantas cítricas.

Por ser uma praga de rápida reprodução, quando presente no pomar, ocorrem todas as fases do ciclo de vida. Como o inseticida imidacloprido não é efetivo contra todas as fases, Yamamoto et al. (2008) recomendaram reaplicar o produto com 10 a 15 dias após a primeira aplicação, e sob altas populações, provavelmente seja necessária uma terceira aplicação para controlar a praga.

Atualmente existem três produtos registrados para *A. woglumi*, dos quais dois destes são neonicotinóides (Kohinor 200 SC e Provado 200 SC) e um antranilamida + piretróide (Ampligo), sendo este último da Classe II (altamente tóxico) (AGROFIT, 2010).

Com relação aos produtos de origem botânica, diversos pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos no intuito de comprovar a ação inseticida de espécies vegetais, desde algumas clássicas como o nim, *Azadirachta indica*, e plantas do gênero *Euphorbia* spp. como outras não tão difundidas.

A maior parte dos estudos ainda está sendo desenvolvida em laboratório e os resultados comprovam que os extratos de plantas podem atuar como protetores de culturas e de produtos vegetais armazenados, inibindo a alimentação e a oviposição, retardando o desenvolvimento, afetando a reprodução e causando mortalidade de insetos-praga (COSTA; SILVA; FIUZA, 2004). Nesta perspectiva, Ribeiro (2006), trabalhando com extrato de nim nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0%, 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%, enquanto a CL_{50} estimada na avaliação realizada aos 16 dias após a aplicação dos extratos foi de 0,3045%.

Todavia ainda são poucos os estudos realizados com a mosca negra, seja por manipulação dos arranjos produtivos ou por uso de substâncias alternativas ao químico, uma vez que o próprio ciclo biológico desfavorece a manutenção de grandes criações estoque do inseto ao contrário do que ocorre com a mosca branca. Contudo, deve-se superar tais barreiras e desenvolver pesquisas voltadas para sanar estes problemas.

2.5.2 Biológico

O uso de organismos (predador, parasitóide ou patógeno) no controle biológico de pragas vem sendo expandido, pois funciona como medida alternativa ao tradicional uso de agrotóxicos tão praticado pelos agricultores, proporcionando o controle tão ou mais eficiente que o químico. Summy *et al.* (1983) avaliaram o controle biológico da mosca negra no Texas mediante importação dos parasitoides *Eretmocerus serius* Silvestri (Hymenoptera: Aphelinidae), *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platygasteridae) e *Encarsia opulenta* (Hymenoptera: Aphelinidae), devido relações de programas bem sucedidos de outros países. Observações também realizadas por Cano e Swezey (1992) em pomares cítricos na Nicarágua apontaram o endoparasitóide solitário *E. opulenta* como um inimigo natural chave na regulação da população de *A. woglumi.*

Nguyen (2001) relacionou em sua pesquisa *A. hesperidum* Silvestri como um inimigo natural dos mais efetivos importados para o Texas a fim de suprimir a população de mosca negra. A fêmea de *A. hesperidum* põe ovos em todos os três estágios ninfais da mosca negra dos citros com uma preferência para o primeiro estágio. Uma fêmea da mosca negra dos citros suportaria dois, e ocasionalmente, três ou quatro parasitoides no mesmo espaço de tempo; já um macho da mosca negra dos citros suportaria apenas um parasitoide (NGUYEN; HAMON; FASULO, 1998).

Lopez et al. (2009) realizaram avaliação do impacto e do estabelecimento dos parasitoides *A. hesperidum* e *Encarsia perplexa* (Hymenoptera: Aphelinidae) para o controle da mosca negra dos citros na Dominica; e concluíram que os mesmos se estabeleceram e proveram o controle efetivo da praga, bem como não foi encontrada evidências de que os parasitoides exerciam qualquer impacto em organismos não-alvos. Também concluíram que

um número de predadores estava em associação com os aleirodídeos, incluindo vários Coccinelidae (*Nephaspis* spp.), Chrysopidae e Syrphidae.

Outro trabalho utilizando aleirodídeos e adultos de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) foi realizado por Silva et al. (2004), onde larvas deste predador foram alimentadas com ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) criadas em três hospedeiros. Segundo suas análises, o tipo de planta empregada como hospedeiro de *B. tabaci* biótipo B e fornecidas como alimento para as larvas de *C. externa* afetou as características biológicas dos adultos desse predador.

Ainda em pesquisas conduzidas no Brasil, pode-se referenciar o trabalho de Rossato (2007), que determinou a ocorrência da entomofauna de himenópteros parasitoides de *A. woglumi* em três áreas citrícolas no estado do Pará e o parasitismo por *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae). Esse autor verificou a existência de dois parasitoides, *Encarsia* sp e *C. noacki*, sendo este último um eficiente parasitóide da mosca negra dos citros nos municípios de Belém, Capitão Poço e Irituia. Ressalta-se, também, que *C. noacki* é um parasitoide afelinídeo, logo é considerado específico, mas como *A. woglumi* é uma presa caracterizada como praga quarentenária A2, tornou-se fonte alternativa ao parasitoide, uma vez que seu hospedeiro mais reportado nos estudos é a mosca branca. Ainda no município de Capitão Poço foi realizada por Marques (2007), pesquisa que ressaltou a presença de pelo menos quatro predadores de *A. woglumi* no município: *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae), *Ceraeochrysa caligata* (Neuroptera: Chrysopidae), *Ceraeochrysa everes* (Neuroptera: Chrysopidae) e *Oncyptamus gastrostactus* (Diptera: Syrphidae).

Yamamoto et al. (2008) afirmaram que a mosca negra dos citros apresenta vários inimigos naturais, tais como joaninhas, bichos-lixeiro, vespas parasitoides e fungos entomopatogênicos, sendo estes últimos uma alternativa de controle, pois, conforme pesquisa de Fasulo e Brooks (1993), o controle biológico da mosca branca foi realizado por vários

fungos e quatro vespas parasitoides, destacando os fungos *Aschersonia aleyrodis* e *A. goldiana*. Em mosca negra dos citros, Pena (2007) relatou a eficiência de *Aschersonia* sp. em concentrações mais elevadas, a partir de 2,3 x 10^7 conídios/mL e nas fases iniciais do ciclo como ovo, ninfa 1 e ninfa 2. No Maranhão, trabalho similar foi realizado por Lemos (2008) observando-se a eficiência de *A. aleyrodis*, que causou mortalidade de 93,84 % e 99, 10 %, respectivamente, nas concentrações 1 x 10^7 e 1 x 10^8 conídios/mL.

2.6 ASPECTOS BIOECOLÓGICOS E DESCRIÇÃO de *Aleurocanthus woglumi*

As informações oriundas dos estudos de bioecologia dos insetos são utilizadas amplamente em diversos ramos da sociedade, pois fornecem informações que ajudam no controle, prevenção e monitoramento de pragas vetoras de doenças e causadoras de prejuízos agrícolas. O conhecimento de tais características comportamentais e ecológicas destes organismos no ambiente influencia diretamente as medidas a serem adotadas e a eficiência de cada método de controle.

Dentre os primeiros estudos desenvolvidos com *A. woglumi* visando esclarecer aspectos relacionados ao seu comportamento, está o de Cherry e Fitzpatrick (1979), que abordaram a dispersão dessa espécie intra-árvore, concluindo que as folhas da metade inferior e da área interior das árvores foram mais infestadas em relação às folhas da parte superior e externa das plantas. Vieira (2008) avaliou a flutuação populacional e dependência espacial do mesmo aleirodídeo nas condições ambientais de São Luís - MA utilizando armadilhas adesivas, constatando que o período chuvoso contribuiu para a elevação do nível populacional de adultos de *A. woglumi* e que a área de agregação na estação chuvosa foi maior que na estação seca.

No entanto, Medeiros et al. (2009) observaram diretamente as plantas cítricas e concluíram maiores níveis populacionais da mosca negra no período de baixa precipitação pluviométrica em São Luís - MA, sendo a distribuição do número de posturas, ovos e ninfas semelhante em todos os quadrantes no período chuvoso e concentrado nos quadrantes leste e oeste no período seco.

No trabalho de Elizondo e Quezada (1990), avaliando pomares citrícolas na Costa Rica, relatou-se que a duração do ciclo completo de *A. woglumi* na temperatura de 16°C foi de 567 dias; no entanto, a 27°C, o ciclo completo ocorreu em 74 dias. Conforme Barbosa (2007), a temperatura influencia diretamente o desenvolvimento e a fecundidade de *A. woglumi*, havendo uma redução no desenvolvimento do inseto a partir de 38°C.

No estado da Flórida estudos mostraram que os ovos são colocados num padrão de espiral na parte inferior da folha e que o ciclo de vida de ovo até adulto pode levar de 45 a 133 dias dependendo da temperatura (NGUYEN; HAMON; FASULO, 1998). Já estudos nas condições ambientes da Venezuela, realizados por Boscán (2001), observou-se o ciclo total variando de 54 a 103 dias. Entretanto, trabalho realizado por Cunha (2003) no Estado do Pará, demonstrou-se a duração do ciclo de ovo a adulto de 59 a 88 dias, confirmando as condições térmicas como as principais responsáveis pelo rápido fechamento do ciclo de *A. woglumi*. Já observações realizadas por Ronchi-Teles, Pena e Silva (2009) no Estado do Amazonas, apontaram um ciclo de ovo-adulto de 71,76 $\pm$ 2,07 dias, caracterizando-a como uma espécie multivoltina.

Em trabalho referente à biologia e descrição da mosca negra dos citros, Cunha (2003) relatou que a metamorfose do inseto passa por três fases: ovo, ninfa e adulto. A forma ninfal passa por quatro instares. O primeiro instar é ativo e possui três pares de pernas, enquanto os três seguintes são inativos e sésseis, em forma de escamas com asas desenvolvidas internamente, sendo geralmente chamados de ninfas. No 2º instar, a ninfa é mais oval e

convexa, medindo 0,40 x 0,20 mm e de coloração marrom escura com espinhos sobre o corpo. No 3º instar, que dura de 6 a 20 dias, mede 0,87 x 0,74 mm e possui coloração negra. Quando no 4º instar, também chamada de “pupa” e apresenta uma franja marginal branca; esta fase dura de 16 a 50 dias (NGUYEN; HAMON, 1993).

O inseto pode ser encontrado durante todo o ano, entretanto a sua reprodução é baixa nos meses mais frios. Os ovos são depositados em espiral sobre as folhas, em grupos de 35 a 50. A eclosão se dá em 4 a 12 dias, dependendo do clima. As fêmeas podem gerar 100 ovos durante a vida (FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2008). Dados preliminares sobre a ocorrência e biologia da mosca negra na cultura de citros no Maranhão, revelaram o número máximo de 100 posturas em espiral/folha, depositadas em grupos de 10 a 61 ovos/postura e 304 pupários/folha (LEMOS et al.; 2006). Entretanto, Thompson (1988), reportou que a idade, porte e estágio reprodutivo das plantas e das condições de nutrientes na qual as plantas cresceram podem interferir na preferência e desempenho de alguns insetos. Além de que as condições climáticas em que estão expostos e fatores externos como predação e parasitismo, também podem modificar sua biologia.

Neste sentido, Villas Bôas (2002) relatou a importância do estudo da biologia de insetos, principalmente em espécies recém-introduzidas em uma região, por oferecer conhecimentos básicos ao estabelecimento de medidas adequadas de controle. Como a mosca negra dos citros é uma praga introduzida, são poucas as informações sobre sua biologia e comportamento para as condições brasileiras e, a maioria das pesquisas fornece dados referentes a outros países e, consequentemente, outra situação ecológica.

2.7 PLANTAS HOSPEDEIRAS

Em todo o mundo, a mosca negra dos citros tem uma ampla gama de hospedeiros. No Havaí, grandes infestações da mosca negra foram observadas por Heu e Nagamine (2001) em folhas de várias árvores cítricas, como toranja, limão e laranja. Ainda segundo os autores, em locais onde as infestações foram intensas nos citros, houve também nas proximidades de árvores e arbustos, tais como manga, ipês, rosa, pitanga, e abacate grande infestação. A espécie *A. woglumi* foi registrada em 37 famílias botânicas na região da Nicarágua, dentre as quais encontravam-se espécies frutíferas (Anacardiaceae, Annonaceae, Caricaceae, etc.) e ornamentais (MAES; MOUND, 1993). É muito polífaga e, no México, foi registrada em 75 espécies de plantas em 38 famílias (EPPO, 2002).

Apesar das plantas cítricas serem as mais favoráveis para o desenvolvimento populacional da praga ocorre em considerável número de plantas hospedeiras e de importância comercial como: abacate (*Persea americana*), caju (*Anacardium occidentale*), figo (*Ficus carica*), maçã (*Malus* sp.), bananeira (*Musa* spp.), café (*Coffea arabica*), gengibre (*Zingiber officinale*), uva (*Vitis vinifera*), goiaba (*Psidium guajava*), manga (*Mangifera indica*), mamão (*Carica papaya*), pêra (*Pyrus* spp.), romã (*Punica granatum*), marmelo (*Cydonia oblonga*), rosa (*Rosa* spp.), lichia (*Litchi chinensis*), mangostão (*Garcinia mangostana*), grumixama (*Eugenia brasiliensis*), ginja (*Prunus lusitanica*), coco (*Cocus nucifera*), mamona (*Ricinus communis*) e outros (BOSCÁN, 2001; INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUARIA DO MATO GROSSO, 2008). Em qualquer região, quando em elevada densidade populacional, os adultos se dispersam para outras plantas hospedeiras próximas (NGUYEN; HAMON, 1993).

Outra pesquisa também relevante foi realizada por Dowell, Reinert e Fitzpatrick (1978) que avaliaram o desenvolvimento e a sobrevivência da referida espécie em seis

hospedeiros naturais, atestando que o limão proporcionou maior sobrevivência ao inseto. Já o trabalho conduzido por Fasulo e Brooks (1993) corroborou que os citros e a manga foram os seus hospedeiros preferidos, e o pomelo sendo o menos desejável das variedades de citros. Estes estudos comprovaram a existência de variações comportamentais decorrentes da situação ambiental em que estão expostos os insetos.

No estado do Pará, Cunha (2003) concluiu em suas pesquisas que as plantas cítricas, mangueiras e grumixamas são hospedeiras da praga no Estado. Em São Paulo, Raga e Costa (2008) relataram infestações em laranjeiras e em outras espécies frutíferas, como abacateiro, goiabeira, bananeira e caquizeiro. Ronchi-Teles, Pena e Silva (2009) encontraram em suas observações no Estado do Amazonas, o inseto atacando espécies como citros, mangueiras e café. No Maranhão se tem registro em mangueira e citros (LEMOS et al., 2006).

2.8 NÃO-PREFERÊNCIA OU ANTIXENOSE DE INSETOS

A utilização de organismos resistentes ao ataque de pragas e doenças apresenta vantagens, pois geralmente são compatíveis com a aplicação de outras estratégias de manejo, como o biológico, o químico, o cultural, dentre outros. Entretanto, conforme relataram Boiça Junior, Lara e Bellodi (1997), essas táticas podem ser antagonistas e é importante o estudo dessa interação a fim de evitar efeitos negativos na utilização destes programas de controle.

A preferência ou não-preferência pela oviposição é um indicativo de resistência da planta ao inseto por meio de vários fatores, como: idade da planta, textura, balanço de nutrientes, presença de competidores ou predadores e de substâncias repelentes, fatores esses que podem influenciar a maior ou menor aceitação do inseto ao alimento. Segundo Thompson (1988), a seleção natural pode favorecer a oviposição sobre a espécie vegetal que é melhor

para a sobrevivência dos ovos e desenvolvimento de estádios iniciais, apesar da sobrevivência e desenvolvimento em estádios mais tardios ser melhor em outras espécies de plantas. Em trabalho de Toscano, Boiça Junior e Maruyama (2002), avaliando os fatores que afetam a oviposição de *B. tabaci* (Genn.) em tomateiro, encontraram preferência por plantas aos 30 dias de idade e uma densidade de 100 a 150 adultos por planta para adequada oviposição do inseto.

Como regra geral, os insetos apresentam o comportamento de ovipositar em substratos que garantam o desenvolvimento das larvas, assegurando a sobrevivência da espécie (LARA, 1979). Desta maneira, o comportamento de oviposição dos insetos indica, dentre outros aspectos, quanto favorável é o hospedeiro para o completo desenvolvimento da sua prole. Logo, é um fator determinante para a sobrevivência e sucesso dos seus descendentes, pois a escolha realizada pelo adulto fêmea precisa garantir todas as fontes de recursos necessárias ao desenvolvimento e crescimento das formas jovens.

Com respeito à preferência para oviposição, pode-se dizer que ela também é governada por uma cadeia de estímulos, pois o inseto necessita orientar-se inicialmente para a planta e, após encontrá-la, poderá ovipositar ou não, dependendo do estímulo (LARA, 1979). Estes estímulos podem ser de natureza química ou física e são governados por fatores genéticos independentes com efeitos cumulativos. A proporção entre estímulos positivos e negativos pode variar, afetando o grau de resistência ou suscetibilidade (GALLO et al., 2002).

Baseados nesta perspectiva, diversas pesquisas foram realizadas visando detectar a resistência de uma espécie cultivada ou a não-preferência do inseto em ovipositar ou alimentar-se nesta espécie, assim como averiguar os mecanismos que possam estar envolvidos nesse efeito. Dentre alguns estudos desenvolvidos com aleirodídeos, pode-se relacionar o de Baldin et al. (2000), que determinaram a preferência para oviposição de *B. tabaci* em abóboras e a pesquisa de Alves, Lourenção e Melo (2005), que testaram a resistência de

genótipos de abóboras para a referida praga. Outros pesquisadores desenvolveram trabalhos similares com *B. tabaci* utilizando a cultura do tomateiro para observar os efeitos das diferentes variedades na preferência por oviposição do inseto, a resistência desses materiais e, consequentemente, apontar as espécies mais suscetíveis (FELTRIN et al., 2002; FANCELLI et al., 2003; BALDIN; VENDRAMIM e LOURENÇÃO, 2005; LIMA; BATISTA e COSTA, 2005; FANCELLI; VENDRAMIM e LOURENÇÃO, 2008).

Na cultura do algodoeiro, Campos et al. (2005) estudaram os fatores que afetavam o comportamento de oviposição de *B. tabaci*, concluindo que plantas com 20 dias de idade são preferidas para oviposição e que as densidades de 100 e 150 adultos por planta são capazes de indicar genótipos com graus de resistência. Ainda para as referidas cultura e praga, pesquisa de Boiça Junior et al. (2007) determinaram a atratividade e a preferência por oviposição, concluindo que os genótipos BRS Aroeira, Coodetec 406, Fabrika e Coodetec 401 apresentaram resistência do tipo não-preferência.

Conforme Feltrin et al. (2002), diversos fatores ambientais podem influenciar a manifestação da resistência de uma planta em relação a um inseto. Dentre eles, encontram-se os relacionados ao solo, com destaque para a disponibilidade de nutrientes. De forma semelhante, Leite et al. (2003) abordaram os efeitos dos predadores, parasitoides, da composição química e dos níveis foliares de nitrogênio e de potássio, da pluviosidade total, da temperatura média, da insolação e da umidade relativa no ataque de mosca branca, *Aleurothrixus aepim* (Goeldi) (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas de mandioca. E concluíram que, apesar de diferentes fatores, tais como as condições ecológicas e fisiológicas das plantas, além de parasitoides e predadores afetarem a flutuação populacional de *A. aepim*, o mais importante para esse inseto foi a fenologia da planta (senescência da folha).

Entretanto, quando as pesquisas são reportadas para *A. woglumi* nas condições ambientais brasileiras, poucas são as informações. Há estudo de Pena (2007), diagnosticando

que a diversidade de hospedeiros da mosca negra aumenta conforme a densidade da praga, que a oviposição em hospedeiros preferidos parece ocorrer em todas as densidades da população da praga e que as fêmeas não ovipositam em plantas ao acaso, mas parecem estar ativamente em busca de plantas hospedeiras preferidas.

Quanto ao Princípio de Hopkins, que postula que fêmeas preferem fazer postura em hospedeiros nos quais haviam se alimentado na fase imatura (MARTELETO; LOMÔNACO; KERR, 2009), isso não foi confirmado em algumas situações, como Joachim-Bravo et al. (2001) reportam, que as fêmeas de *C. capitata* criadas em laboratório não mostraram preferência de oviposição pelo fruto que permitiu melhor performance larval. Podendo dessa maneira, o inseto escolher o sítio de oviposição mediante a atração da fêmea pelo alimento que necessariamente pelo valor nutritivo para as larvas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação localizada na Fazenda-Escola de São Luís (São Luís, MA) campus da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, no período de março de 2009 a março de 2010.

3. 2 OBTENÇÃO DE *Aleurocanthus woglumi*

Os insetos adultos utilizados nos testes de preferência de oviposição foram coletados em pomar comercial de limão Tahiti (*Citrus latifolia*) localizado no município de São José de Ribamar/MA, em área de 3,5 há com espaçamento entrelinhas e intra-linhas de 7x7 m, respectivamente. O pomar à época apresentava sete anos de idade, no qual se praticavam tratos culturais, como a capina, poda, aplicação de inseticida, irrigação por aspersão e adubação. Esta área experimental está representada na carta topográfica SA 23 com as seguintes coordenadas planas 9.713.315,615 S e 875.44,986 WGR (IBGE, 2003). Para o estudo do ciclo biológico da praga foram utilizados insetos provenientes de mudas de laranjeiras infestadas no próprio viveiro da Fazenda-Escola de São Luís.

3.3 TESTES DE PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO COM *Aleurocanthus woglumi*

Foram avaliados brotos de seis plantas hospedeiras, simultaneamente, em testes sem chance de escolha e com chance de escolha das seguintes espécies e variedades: manga

(Rosa), limão (Tahiti), tangerina (Ponkan), laranja (Rubi), caju (Comum 18) e goiaba (Pêra). O material vegetal para ambas as situações foi previamente lavado com detergente neutro diluído em água (70%) e posteriormente em água corrente.

Para os testes de oviposição sem chance de escolha foram confeccionadas 30 gaiolas cilíndricas em arame recozido, nas dimensões de 16,5 cm de raio e 55 cm de altura, cobertas com tecido voil. Para fixação das gaiolas nos vasos utilizou-se dez centímetros de arame recozido da própria estrutura, ficando disponíveis 45 cm para o vôo dos insetos. Na parte interior e central de cada vaso colocou-se um tubo plástico transparente com capacidade para 70 mL contendo água à metade e um chumaço de algodão para evitar a desidratação do material vegetal, em seguida foram colocados brotos jovens de um dos hospedeiros selecionados para a realização dos testes (Figura 2).

Figura 2. Gaiolas com brotos de mangueira para o teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009.

Nos testes de preferência com chance de escolha foram realizados dois testes e para isso confeccionou-se 5 gaiolas retangulares em arame recozido formadas por bandejas

plásticas com dimensões de 35 cm de altura, 25 cm de largura e 40 cm de comprimento, contendo estrutura de isopor com 96 células cobertas por tecido voil (Figura 3).

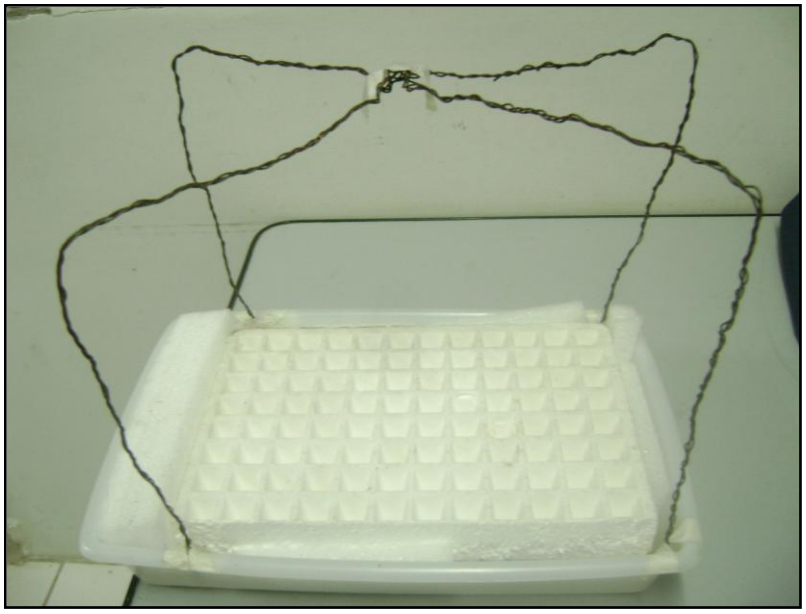

Figura 3. Gaiola retangular utilizada para teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009.

No interior de cada gaiola distribuíram-se ao acaso seis brotos jovens das plantas hospedeiras. Dentro das células havia água para manter a turgidez do material vegetal durante a realização dos testes (Figura 4). Utilizando-se recipientes de sucção (tubos de ensaio) coletaram-se 3500 insetos, para garantir uma infestação satisfatória das plantas hospedeiras. Devido à intensa movimentação dos insetos, não foi possível realizar a sexagem dos adultos. Após a captura foram liberados aproximadamente 100 adultos em cada gaiola para oviposição do inseto, onde permaneceram por 48 horas no primeiro teste e por 72 horas no segundo. Decorrido esses períodos de infestação, os insetos foram liberados em campo e contou-se o número de postura/planta e o número de ovos/postura. Nos dois testes de preferência de oviposição, adotou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado com 6 tratamentos (variedades) e 5 repetições.

Figura 4. Teste de preferência com chance de escolha em diferentes espécies hospedeiras. São Luís (MA), 2009.

Após a contagem do número de ovos/ broto, calculou-se o índice de preferência para oviposição, utilizando-se a fórmula IPO = [(A-B) / (A+B)] x 100, proposta por Fenemore (1980), onde A= n° de ovos contados no genótipo avaliado e B= número de ovos contados no genótipo padrão. O índice varia de +100, para muito estimulante; 0 (zero), para neutro, e -100 para total deterrência. O hospedeiro limão foi escolhido como padrão partindo-se do princípio de Hopinks, devido os insetos utilizados para a infestação terem sido oriundos de pomar de limão Tahiti.

A classificação dos materiais (estimulante/deterrente) foi feita a partir da comparação das médias de ovos dos tratamentos com a média do genótipo padrão, considerando-se o erro padrão para diferenciação dos mesmos. Sendo estimulante, valor positivo e maior que o erro padrão; neutro, valor positivo ou negativo e menor que o erro padrão; deterrente, valor negativo e maior que o erro padrão (COSTA, SANTOS e BOIÇA JUNIOR, 2004). A análise estatística foi realizada por meio de ANOVAs para medidas repetidas usando-se o programa

Statistica 7.0 (StatSoft Inc 1984-2004), seguido de teste média (Fisher LSD a 5% de probabilidade).

3.4 CICLO DE VIDA DE *Aleurocanthus woglumi*

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda - Escola de São Luís no período de 12 de janeiro a 29 de março de 2010. Foram avaliados três hospedeiros das seguintes variedades enxertadas: laranjeira (Pêra) com 8 meses de idade, mangueira (Haden) e cajueiro-anão (CCP-076), ambos com idade de 9 meses. Estas mudas foram previamente lavadas com detergente neutro diluído em água (70%) e cobertas com tecido voil, preso por ligas elásticas na base da planta (Figura 5).

Figura 5. Mudas de laranjeira Pera, mangueira Haden e cajueiro-anão CCP-076 isoladas por tecido voil. São Luís (MA), 2010.

Para infestação das plantas hospedeiras foram capturados 540 insetos adultos, utilizando-se recipientes de sucção. Para que ocorresse a oviposição, foram liberados 20 adultos em cada planta, deixando-os por 72 horas. Em seguida, esses adultos foram retirados e procedeu-se à marcação, contagem do número de posturas e número de ovos/postura colocados nas folhas das variedades em estudo. As avaliações foram realizadas diariamente, observando-se as seguintes variáveis: período de incubação dos ovos (dias), duração dos instares (dias), longevidade de adultos (dias), ciclo total (ovo a adulto) e viabilidade (%) de todas essas fases.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 TESTES DE PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO COM *Aleurocanthus woglumi*

Nos testes realizados com chance de escolha para oviposição no período de 48 horas, os hospedeiros limão (5,00 ovos/broto) e tangerina (5,78 ovos/broto) diferiram estatisticamente das frutíferas caju e goiaba, onde não foi observada oviposição. Entretanto não foi observada a mesma relação para os hospedeiros manga e laranja, com 1,51 e 2,94 ovos/broto, respectivamente (Figura 6). Estes resultados corroboram observações feitas por Fasulo e Brooks (1993), que indicaram os citros e a manga como hospedeiros preferenciais, e por Pena et al. (2009), que, em condições de laboratório, reportaram a lima ácida Tahiti como hospedeiro mais adequado. Apesar das frutíferas caju e goiaba terem sido relatadas na literatura como sendo hospedeiros da mosca negra (ANGELES et al., 1971; MAES; MOUND, 1993), isto não foi verificado para o teste de oviposição nas condições locais. Segundo Thompson (1988), a relação entre preferência e desempenho pode variar dentro de diferentes condições ecológicas e pressão de seleção, o que explicaria o padrão diferenciado adotado por *A. woglumi* neste experimento. Nessa linha de pesquisa, Oliveira et al. (2003) observaram que temperaturas mais amenas do ambiente externo à casa de vegetação proporcionaram 795,8% a mais de oviposição de *B. tabaci* em plantas de melão, ou seja, as condições climáticas podem modificar o comportamento desses aleirodídeos.

Trabalho conduzido por Dowell, Reinert e Fitzpatrick (1978), confirmou a preferência da mosca negra por citros, uma vez que não houve diferença significativa na sobrevivência de *A. woglumi* entre laranja, tangerina, lima ou tangelo, com sobrevivência nestas espécies decrescente entre os extremos encontrados por limão (646 adultos emergidos/1000 ovos) e pomelo (316 adultos emergidos/1000 ovos).

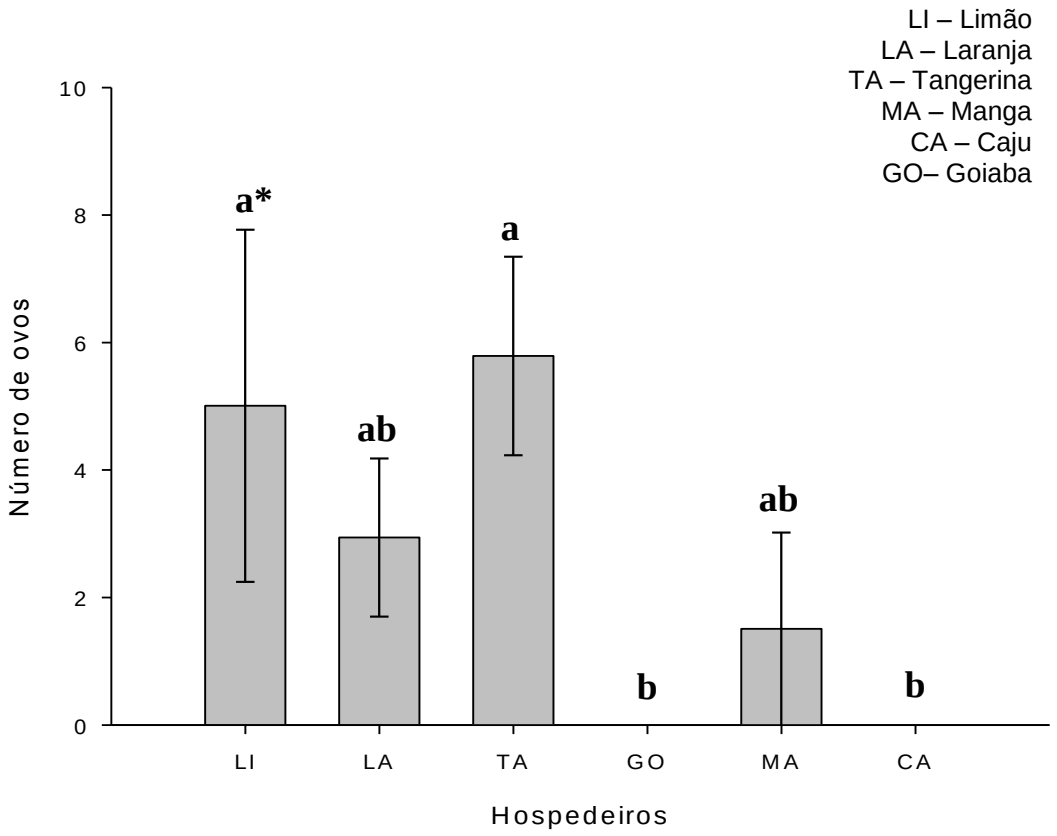

Figura 6. Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros após período de 48 horas em teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009.
*Dados originais transformados √ x. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

Quando o mesmo teste com chance de escolha foi aplicado, mas prolongando-se o período de exposição dos hospedeiros ao ataque da mosca negra de 48 para 72 horas, verificou-se no hospedeiro laranja o maior valor de oviposição (8,81 ovos/broto) diferindo estatisticamente da tangerina (4,14 ovos/broto), goiaba (0,00 ovos/broto), manga (0,00 ovos/broto) e caju (0,00 ovos/broto), embora não tenha havido diferença estatística em relação ao hospedeiro limão (7,56 ovos/broto) (Figura 7). Estes resultados comprovam a existência de preferência de *A. woglumi* em ovipositar em laranjeira e limoeiro. Os hospedeiros caju e goiaba detêm uma resistência do tipo não-preferência, pois, apesar do aumento do tempo de permanência do inseto nesses hospedeiros, não houve oviposição, podendo ser a textura da epiderme da planta, uma das possíveis causas da resistência da planta ao inseto.

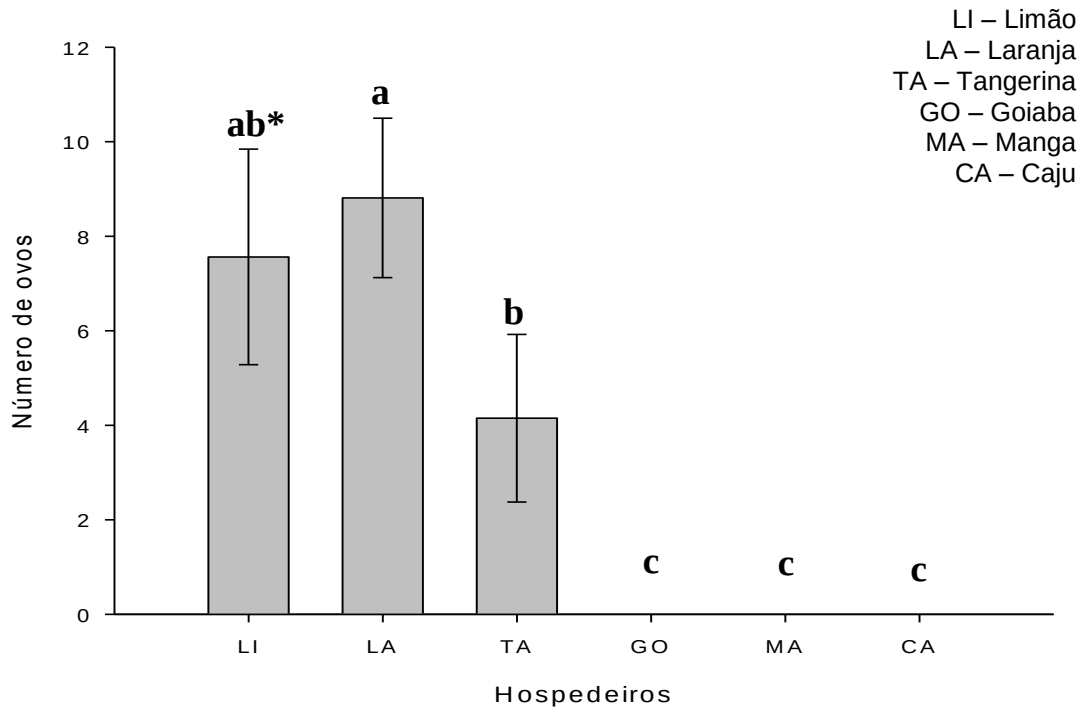

Figura 7. Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 72 horas em teste com chance de escolha. São Luís (MA), 2009.
*Dados originais transformados √ x. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

A existência de hierarquia de preferência por hospedeiros em insetos fitófagos polífagos foi evidenciada por Thompson (1988), parecendo haver algum mecanismo de natureza química ou estrutural que estimula a oviposição em citros pelas fêmeas e as inibe nos demais hospedeiros. Esta mesma preferência foi reportada por Baldin, Vendramin e Lourenção (2005), que trabalharam com *B. tabaci* em diferentes genótipos de tomateiro, e concluíram que os genótipos LA-716, PI-134417 e PI-134418 apresentavam compostos que seriam volatizados no meio e impediriam a mosca branca de pousar nesses materiais.

Entretanto, quando se avaliou o número de ovos de *A. woglumi* depositados em todos os hospedeiros simultaneamente nos testes com chance de escolha realizados com 48 e 72 horas, ficou evidente a preferência pelas espécies cítricas limão (6,28 ovos/broto), laranja (5,87 ovos/broto) e tangerina (4,96 ovos/broto), que diferiram dos demais hospedeiros (Figura

8). De acordo com Barbosa et al. (2008), os citros constituem-se os hospedeiros primários e, portanto são os mais favoráveis ao desenvolvimento da mosca negra.

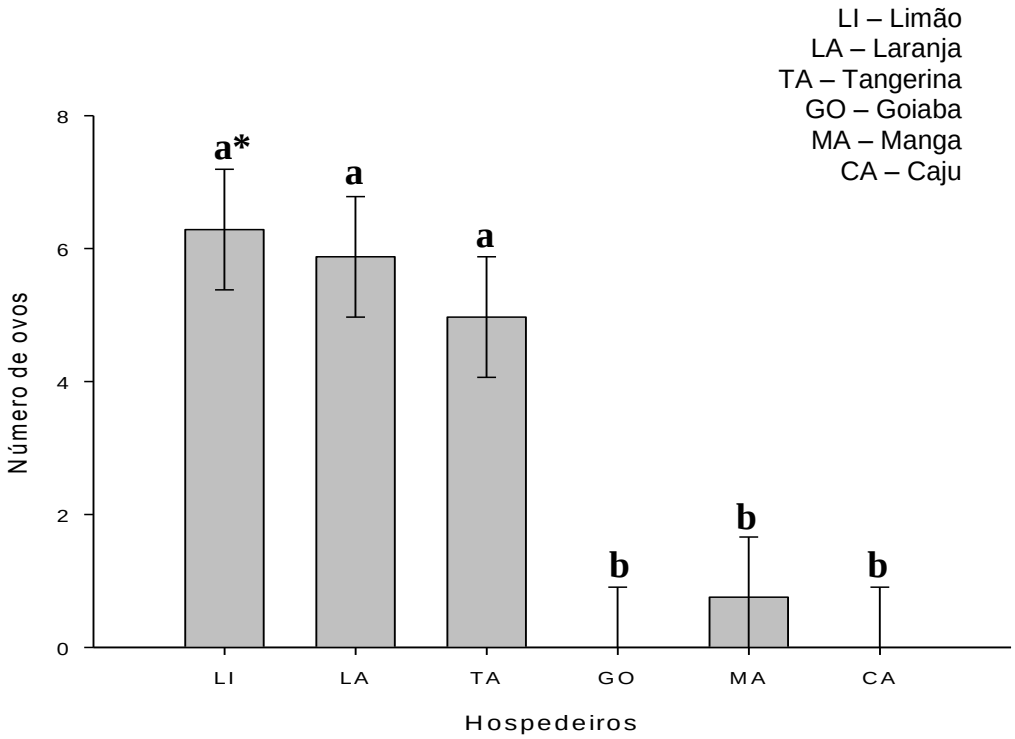

Figura 8. Somatório de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em cada hospedeiro obtido nos dois testes com chance de escolha realizados com 48 e 72 horas. São Luís (MA), 2009.
*Dados originais transformados √ x. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

Desse modo, observou-se a preferência de *A. woglumi* por citros quando expostos a diferentes situações para oviposição e um padrão de deterrência ao caju e à goiaba, que, por mecanismos ainda desconhecidos, apresentam resistência tipo não-preferência. Situação já referenciada por Pena (2007), que indicou a existência de um padrão de busca ativo de *A. woglumi* por plantas hospedeiras preferidas.

Todavia, nos testes com chance de escolha, o princípio de Hopinks que reporta que os adultos dão preferência para ovipositarem hospedeiro em que as fases jovens foram criadas, não foi necessariamente mantido, pois *A. woglumi* não concentrou a preferência de oviposição

somente no hospedeiro limão (material onde originalmente foram alimentadas), mas nas espécies cítricas em geral.

No outro experimento, os adultos de *A. woglumi* foram confinados em testes sem chance de escolha, avaliando-se a oviposição nos hospedeiros separadamente, também em períodos de 48 e 72 horas. A realização destes testes serviu como indicativo se haveria ou não algum tipo de resistência e se existiria estabilidade desse comportamento.

Quando os hospedeiros foram expostos à oviposição de *A. woglumi* por um período de 48 horas de forma isolada, verificou-se novamente que as brotações de laranjeira e limoeiro foram preferidas, com 153,6 e 134,6 ovos/broto, respectivamente; seguidas por tangerineira, com 47,4 ovos/broto, apesar da mesma não diferir das brotações da mangueira com 1,2 ovo/broto, goiabeira com 8,6 ovos/broto e cajueiro sem oviposição (Figura 9).

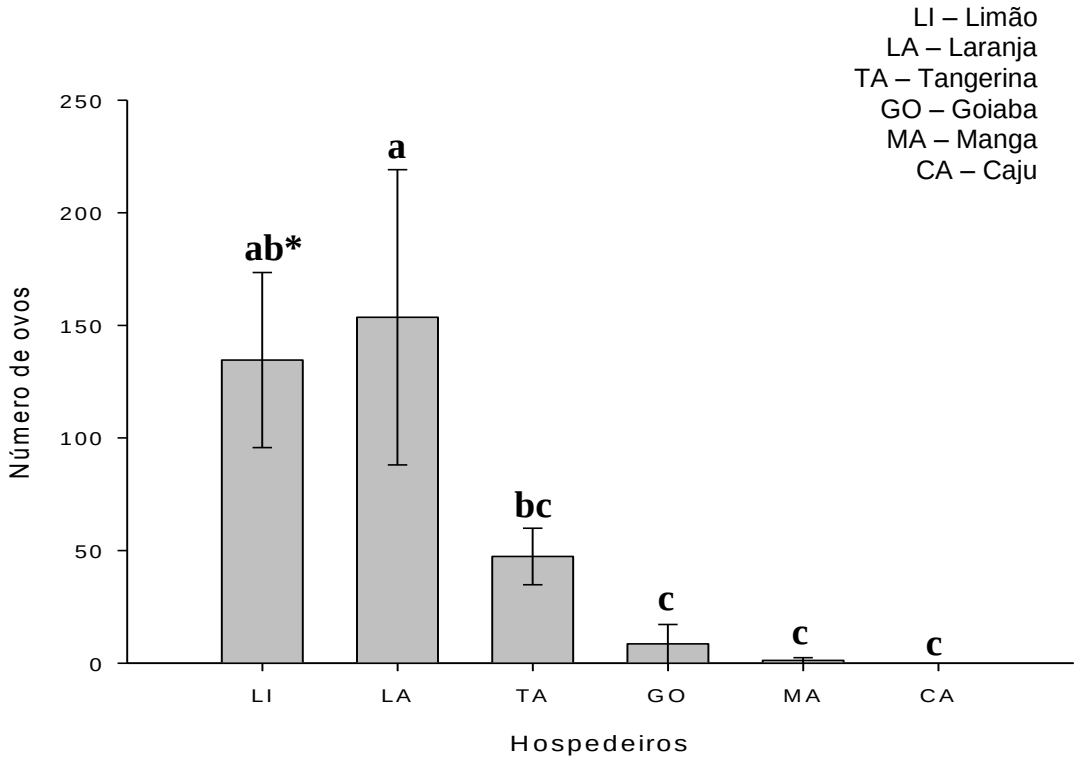

Figura 9. Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 48 horas em teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009.
*Dados originais. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

De acordo com Fasulo e Brooks (1993), a preferência pode variar dentro das variedades de citros como também as fêmeas podem basear sua oviposição na melhor escolha para o sucesso da prole conforme Joachim-Bravo e Silva-Neto (2004) relatam, pois isto representaria uma vantagem adaptativa, visto que poderia escolher os hospedeiros de melhor qualidade.

No teste sem chance de escolha, em que o tempo de permanência de *A. woglumi* nas gaiolas foi de 72 horas, o hospedeiro laranja apresentou maior preferência de oviposição (800,2 ovos/broto), diferindo-se dos demais hospedeiros (Figura 10). O número de ovos depositados nos hospedeiros limão, tangerina e manga não diferiram entre si (311,2; 177 e 42,6 ovos/broto, respectivamente) e o cajueiro novamente apresentou deterrência, pois os insetos não ovipositaram em nenhuma das cinco repetições.

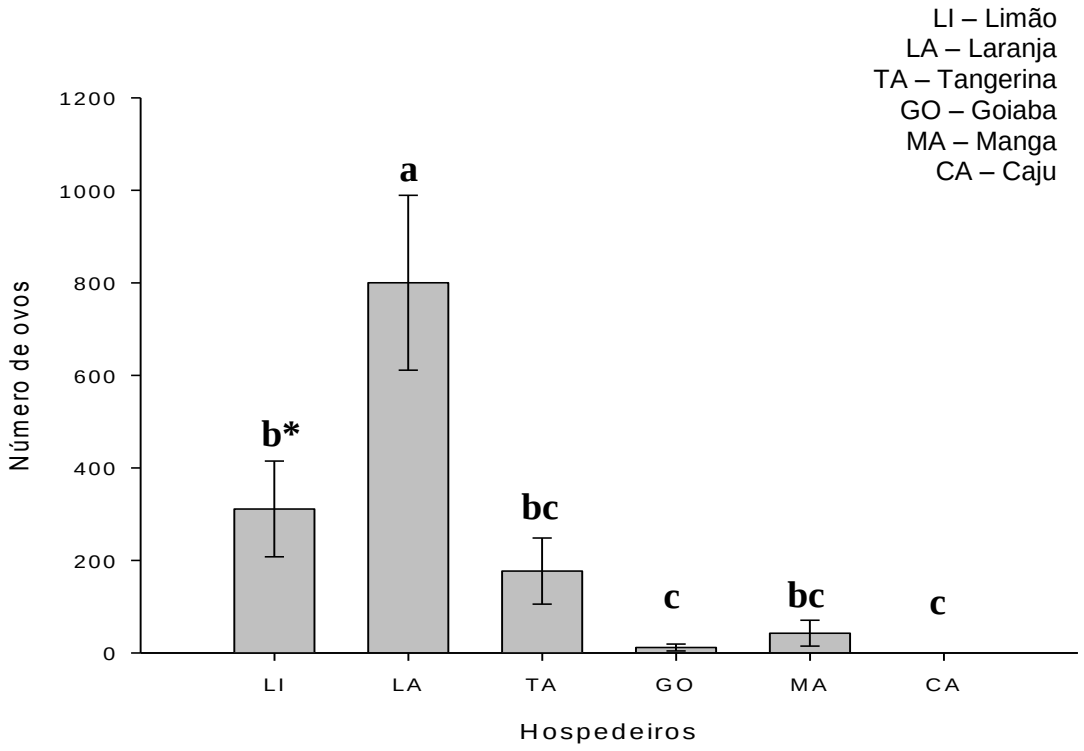

Figura 10. Número de ovos de *Aleurocanthus woglumi* em diferentes hospedeiros no período de 72 horas em teste sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009.
*Dados originais. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

Caso semelhante foi diagnosticado por Alves, Lourenção e Melo (2005) que, avaliaram a preferência para oviposição de *B. tabaci* em genótipos de aboboreira e constataram que as variedades Novita, Caserta e Exposição apresentaram resistência do tipo não-preferência, uma vez que mesmo quando o inseto não tinha outro genótipo para ovipositar os valores encontrados foram baixos nestes materiais.

Com base nos resultados também se calculou o IPO (Índice de Preferência de Oviposição) como demonstrado na tabela 1. A preferência de oviposição nos testes sem chance de escolha ficou na espécie cítrica (laranja) que foi considerada neutra (48 horas) e estimulante (72 horas). Foi verificada característica deterrente da goiabeira, mangueira e cajueiro em ambos os períodos avaliados. A deterrência de determinado material indica um potencial de resistência que deve ser estudado e melhorado para uso em programas de manejo integrado de pragas, conforme já referenciado por Baldin et al. (2000) e Oriani, Vendramin e Brunherotto (2005). Este resultado difere de alguns autores que reportaram a utilização de tais frutíferas pelo aleirodídeo (PENA et al., 2008; RAGA e COSTA, 2008; RONCHI-TELES, PENA e SILVA, 2009; PENA et al., 2009). Contudo, este comportamento pode ser explicado, uma vez que este índice é calculado em condições de confinamento dos diversos hospedeiros, inclusive aquele padrão, no qual os valores das oviposições são bem elevados, pois o inseto é submetido às condições e hospedeiro adequado.

Tabela 1. Índice (erro padrão) e classificação de preferência para oviposição de *Aleurocanthus woglumi* em seis hospedeiros em testes com e sem chance de escolha. São Luís (MA), 2009.

Condição	Hospedeiro	IPO (EP)	Classificação
TSCE 48 h	Limão	---	Padrão
	Caju	-100,00 (0,00)	Deterrente
	Goiaba	-85,90 (14,10)	Deterrente
	Laranja	-8,12 (33,38)	Neutro
	Manga	-97,18 (2,82)	Deterrente
	Tangerina	-33,80 (23,71)	Deterrente
TSCE 72 h	Limão	---	Padrão
	Caju	-80,00 (20,00)	Deterrente
	Goiaba	-57,10 (39,37)	Deterrente
	Laranja	40,80 (18,20)	Estimulante
	Manga	-65,52 (18,60)	Deterrente
	Tangerina	-13,77 (30,58)	Neutro
TCCE 48 h	Limão	---	Padrão
	Caju	-60,00(24,49)	Deterrente
	Goiaba	-60,00(24,49)	Deterrente
	Laranja	-20,24 (34,66)	Neutro
	Manga	-28,33 (31,14)	Neutro
	Tangerina	21,43 (30,52)	Neutro
TCCE 72 h	Limão	---	Padrão
	Caju	-80,00 (20,00)	Deterrente
	Goiaba	-80,00 (20,00)	Deterrente
	Laranja	23,62 (24,32)	Neutro
	Manga	-80,00 (20,00)	Deterrente
	Tangerina	-37,33 (21,29)	Deterrente

IPO = Índice de preferência para oviposição [(A-B)]/[(A+B)] x 100. A = número de ovos no genótipo avaliado; B = número de ovos no genótipo padrão; Estimulante = valor positivo e maior que o erro padrão; neutro = valor positivo ou negativo e menor que o erro padrão; deterrente = valor negativo e maior que o erro padrão.

Quando os testes foram aplicados com chance de escolha, possibilitando ao inseto o deslocamento para o hospedeiro mais favorável ou atrativo, ficou evidente a preferência pelas espécies cítricas, onde concentraram as oviposições. Nos testes com chance de escolha de 48 e 72 horas, os valores de IPO foram caracterizados como deterrentes para as brotações de cajueiro e goiabeira, demonstrando esses hospedeiros, características repelentes ao inseto.

No entanto, em ambos os períodos de exposição, a laranjeira apresentou caráter neutro conforme Costa, Santos e Boiça Junior (2004), que consideraram valores neutros de IPO para *B. tabaci* na faixa entre -2,48 a +8,87 em genótipos de caupi. Nos hospedeiros goiabeira e

cajueiro, os valores de IPO foram considerados deterrentes ou inibitórios para a oviposição de *A. woglumi*.

Outro ponto muito relevante na pesquisa encontra-se no IPO do cajueiro, que em ambos os testes (com e sem chance de escolha) e em diferentes períodos (48 e 72 horas) atingiu valor de deterrência, atingindo picos máximos de inibição, ou seja, manteve estável sua resistência tipo não-preferência mesmo quando o inseto não detinha nenhum outro material vegetal para ovipositar. Da mesma forma, Lourenção e Yuki (1982) verificaram que *B. tabaci* apresentou um padrão de rejeição ao não ovipositar nas variedades de soja PI 171451 e PI 229358, mesmo sendo esses hospedeiros, o único alimento disponível, e que manteve preferência à variedade Santa-Rosa. Portanto o cajueiro é uma frutífera viável para o manejo de arranjos produtivos com citros (hospedeiro preferencial) e manga (hospedeiro secundário) e para controle da mosca negra dos citros por inviabilizar o estabelecimento da mesma em condições locais.

4.2 CICLO DE VIDA DE *Aleurocanthus woglumi*

O desenvolvimento do ciclo de *A. woglumi* foi avaliado em mudas de laranjeira e mangueira, uma vez que não houve oviposição nas plantas de cajueiro mesmo mantendo os adultos confinados por período de 72 horas (Tabela 2).

Tabela 2. Número de médio de posturas/planta, número de ovos/planta e porcentagem de infestação de mudas por *Aleurocanthus woglumi* Ashby em cajueiro-anão (CCP-076), mangueira (Haden) e laranjeira (Pêra) no período de 72 horas. São Luís (MA), 2010.

Nº Vasos	**Hospedeiro**	**Nº postura/planta**	**Nº ovos/planta**	**% Infestação**
09	Cajueiro-anão	0,00	0,00	0,00%
09	Mangueira	0,66	17,33	11,11%
09	Laranjeira	2,55	60,77	77,77%

Para obtenção dos dados biológicos foram observados 68 ovos em laranjeira e 156 ovos em mangueira. Pelos resultados, observou-se que não houve diferença estatística no período de incubação dos ovos para os dois hospedeiros (Tabela 3). Estes valores foram próximos dos encontrados por Dowell et al. (1981), os quais tiveram duração entre 7 a 10 dias em trabalhos realizados na Flórida, e por Boscán (2001) que registrou tempo de eclosão variando de 10 a 18 dias em laboratório e de 12 a 26 dias sob condições de campo. Estes valores diferiram dos encontrados por Ronchi-Telles, Pena e Silva (2009), em que o período embrionário para as condições do Estado do Amazonas foram de 14,43 $\pm$ 0,75 dias. Entretanto, vale ressaltar que as condições climáticas influenciam diretamente no prolongamento ou encurtamento do ciclo biológico de *A. woglumi* dependendo, principalmente, dos valores de umidade e temperatura a que estão expostos. Fasulo e Brooks (1993) encontraram um período de incubação variando entre 9 a 50 dias nas condições da Flórida.

Na fase de ninfa de 1º e 2º instar também não houve diferença significativa entre os hospedeiros testados, sendo a duração do 1º instar entre 7,85 a 9,52 dias e entre 6,94 a 7,36 dias para o 2º instar, corroborando com dados de Pena et al. (2009). A duração do 1º e 2º instar também esteve dentro dos valores obtidos por Boscán (2001), que estiveram entre 6 a

19 dias para o 1º instar e entre 6 a 7 dias para o 2º instar, ambos em condições de campo na Venezuela.

Tabela 3. Duração média (dias) e erro padrão das diferentes fases de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi* mantidas em mangueira (*Mangifera indica*) e laranjeira (*Citrus sinensis*) em casa de vegetação. São Luís (MA), 2010.

Hospedeiro	**Período de Incubação (EP)[1]**	**Ninfa 1 (EP)[1]**	**Ninfa 2 (EP)[1]**	**Ninfa 3 (EP)[1]**	**Ninfa 4 (EP)[1]**	**Longevidade de Adultos (EP)[1]**	**Ciclo Total (EP)[1]**
Laranjeira	10,25 (0,09)	7,85 (0,15)	6,94 (0,26)	9,53 (0,26)	26,98 (0,62)	5,02 (0,24)	66,71 (0,71)
Mangueira	9,90 (0,12)	9,52 (0,43)	7,36 (0,43)	7,67 (0,54)	28,65 (1,24)	4,68 (0,29)	69,00 (0,65)
Pr < Z	0,2376^{ns}	0,1358^{ns}	0,1203^{ns}	0,0009*	0,0295*	0,2793^{ns}	0,0612^{ns}
CV (%)	12,62	40,66	32,42	28,12	16,93	30,78	6,54

[1] significância da comparação estatística entre médias provada pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Os períodos correspondentes a 3º e 4º instar apresentaram significância em comparação aos dois hospedeiros utilizados, tendo uma duração maior na laranjeira referente ao 3º instar e na mangueira em relação ao 4º instar. Todavia, ambos os valores estão incluídos dentro de uma faixa encontrada em outros trabalhos que demonstraram um período de 3º instar variando entre 6 a 20 dias (NGUYEN; HAMON, 1993) e de 8 a 14 dias (CUNHA, 2003). Com relação às ninfas de 4º instar, houve variação entre 16 a 50 dias (DOWELL et al., 1981) e 33,58 $\pm$ 2,12 dias para as condições do Amazonas (RONCHI-TELLES; PENA; SILVA, 2009). A fase correspondente ao 4º instar, também definida como pupário, apresentou a maior duração de dias conforme resultados também de Nguyen, Hamon e Fasulo (1998), Boscán (2001) e Pena et al. (2009). A longevidade dos adultos não apresentou

diferença estatística entre os hospedeiros, ocorrendo a mesma duração tanto nas mudas de mangueira quanto nas mudas de laranjeira.

A duração do ciclo total (ovo-adulto) de *A. woglumi* não apresentou diferença estatística entre os hospedeiros, apesar da diferença ocorrida nos estádios de desenvolvimento ninfais (Figura 11).

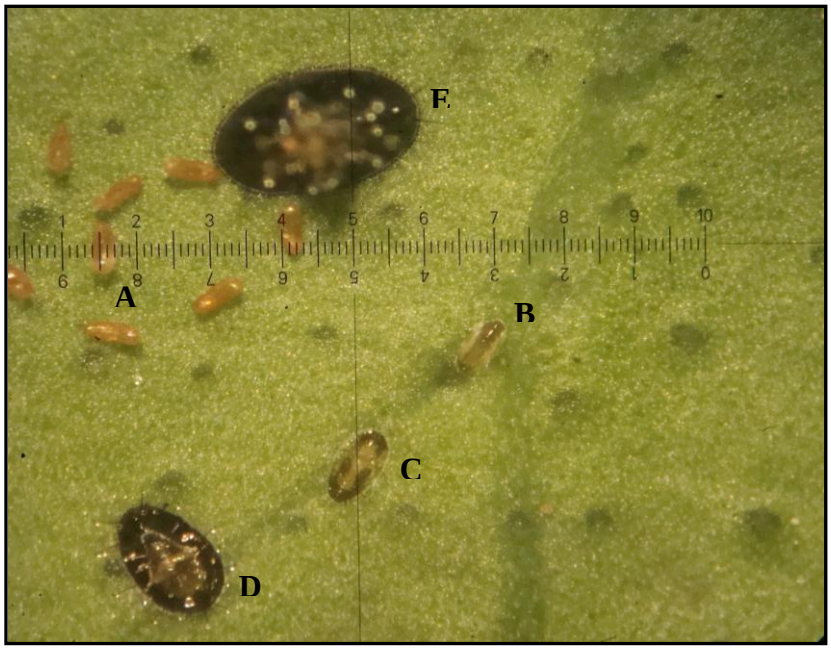

Figura 11. Estádios de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi*, ovo (A), ninfa de 1º instar (B), ninfa de 2º instar (C), ninfa de 3º instar (D) e ninfa de 4º instar (E) em mudas de laranjeira. São Luís (MA), 2010.

Segundo Gyeltshen, Hodges e Hodges (2005) avaliando *Aleurocanthus spiniferus* (Hemiptera: Aleyrodidae), reportaram que a duração do ciclo de vida e número de gerações por ano dessa espécie é muito influenciada pelo clima predominante. Caso semelhante ao encontrado nessa pesquisa, pois o ciclo de vida de *A. woglumi* foi inferior aos encontrados por Pena et al. (2009) e Cunha (2003) que pesquisaram a biologia da mosca negra em condições brasileiras. Assim como nas referidas pesquisas, pode-se inferir que *A. woglumi* é uma espécie multivoltina, pois, de acordo com a duração média do ciclo, é possível que ocorram em média cinco gerações ao ano. Os valores finais de duração do ciclo também encontram-se próximos

aos dados de Martínez (1981) com média de 54 a 103 dias para as condições da Venezuela, possibilitando 4 gerações ao ano.

Além da duração de cada fase do ciclo da mosca negra, avaliou-se a viabilidade em cada estádio de desenvolvimento nos hospedeiros laranjeira e mangueira, onde não foi averiguada diferença estatística em nenhuma das fases da praga, pois tanto nas mudas de laranjeira quanto de mangueira permitiram ao aleirodídeo completar seu ciclo de desenvolvimento (Tabela 4). Dados semelhantes foram encontrados por Pena et al. (2009) quando compararam a viabilidade da fase imatura em laranjeira Pêra com mangueira encontrando-se taxas de 56,59 ± 9,68% e 36,62 ± 9,85%, respectivamente.

Tabela 4. Viabilidade média (%) e erro padrão das diferentes fases de desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi* mantidas em mangueira (*Mangifera indica*) e laranjeira (*Citrus sinensis*) em casa de vegetação. São Luís (MA), 2010.

	Viabilidade (%)					
Hospedeiro	**Ovo (EP)[1]**	**Ninfa 1 (EP)[1]**	**Ninfa 2 (EP)[1]**	**Ninfa 3 (EP)[1]**	**Ninfa 4 (EP)[1]**	**Adultos (EP)[1]**
Laranjeira	58,13 (7,52)	57,66 (8,52)	51,32 (8,88)	56,54 (9,20)	59,95 (9,53)	61,54 (9,73)
Mangueira	68,59 (11,83)	49,93 (17,02)	53,53 (18,77)	53,97 (17,96)	53,33 (21,08)	50,00 (22,36)
Pr < Z	0,2478^{ns}	0,3259^{ns}	0,4700^{ns}	0,3519^{ns}	0,5000^{ns}	0,3148^{ns}
CV (%)	60,86	75,70	86,34	81,50	82,43	84,04

[1] significância da comparação estatística entre médias provada pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon a 5% de probabilidade. Dados transformados em arc sen √x/100.

No entanto, quando comparados com os obtidos por Cunha (2003) que trabalhou com laranja Pêra, encontraram-se percentuais de viabilidade decrescentes aos encontrados neste trabalho: ovo (65,4%), ninfa 1 (41,7%), ninfa 2 (26,3%), ninfa 3 (19,2%) e ninfa 4 (13,6%). Esse autor relacionou a baixa taxa de sobrevivência à ação de predadores e parasitóides.

No estudo do ciclo biológico da mosca negra, tanto a duração como a viabilidade das fases de desenvolvimento foram muito afetadas pelo controle natural, pois nas fases de ovo até ninfa de 2º instar observou-se grande mortalidade das mesmas devido à presença de agentes externos, como os ácaros *Amblyseius acalyphus* (DENMARK e MUMA, 1973) e *Amblyseius aerialis* (MUMA, 1955) (Acari: Phytoseiidae), pequenos insetos predadores (Figura 12 - A e B) e o aparecimento de fungos (Figura 13), que, mediante a demora de mudança dos instares de *A. woglumi*, acabaram por inviabilizar diversas ninfas e ovos, tornando-os mumificados ou secos.

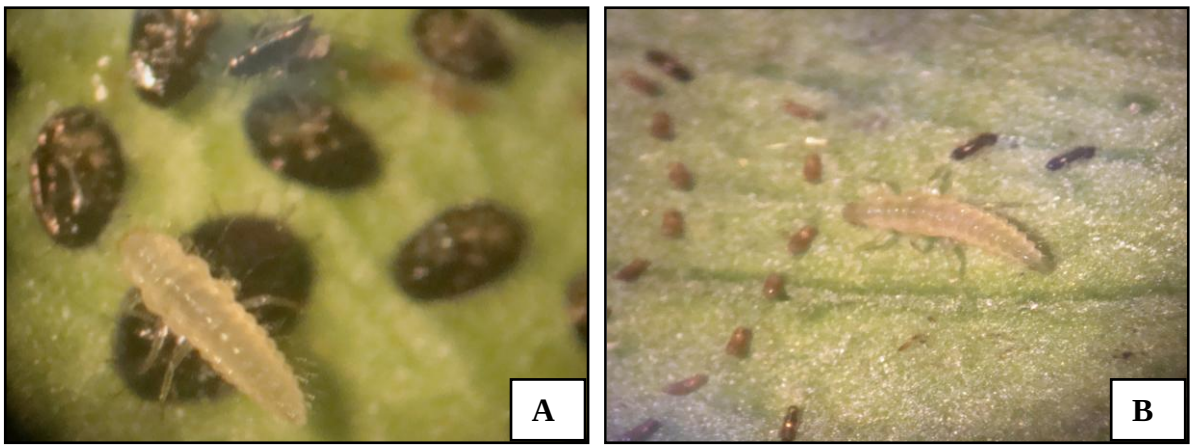

Figura 12. *Delphastus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) alimentando-se de ninfa de 3º instar (A) e de ovos (B) de *Aleurocanthus woglumi* em laranjeira. São Luís (MA), 2010.

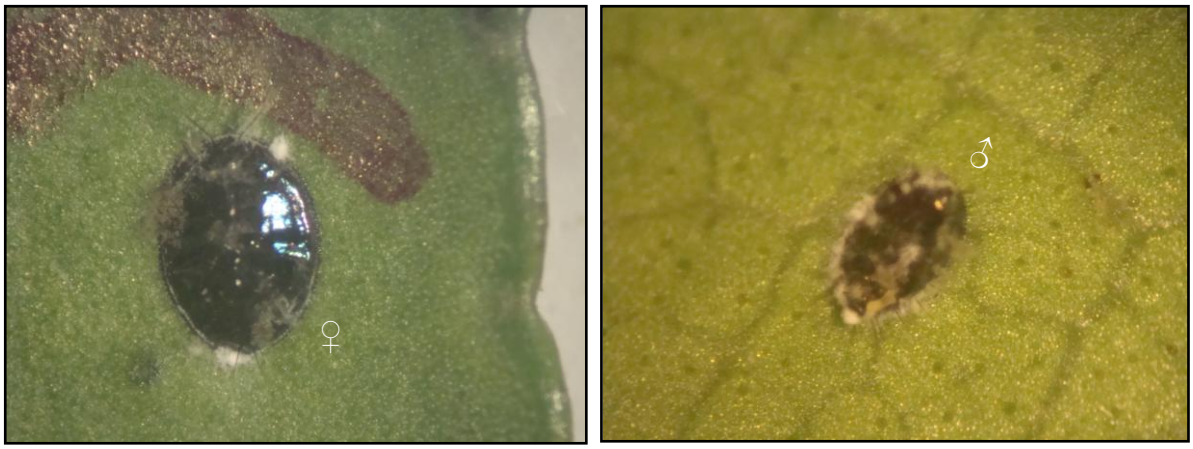

Figura 13. Ninfas de 3º instar de *Aleurocanthus woglumi* com sinais de fungo entomopatogênico em mudas de laranjeira e mangueira, respectivamente. São Luís (MA), 2010.

4.3 DESCRIÇÃO DE ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE *Aleurocanthus woglumi*

No que se refere aos aspectos morfológicos da mosca negra dos citros (Figuras 14 e 15) os ovos foram depositados na face inferior das folhas, em formato de espiral de acordo com diversos autores (DOWELL et al., 1981; FASULO e BROOKS, 1993; FUTCH et al., 2002) e fixos por um pedúnculo (RONCHI-TELES; PENA; SILVA, 2009). As posturas inicialmente eram esbranquiçadas a amarelo-claro e tornavam-se alaranjadas com o passar dos dias (FUTCH et al., 2002; YAMAMOTO et al., 2008). As ninfas de primeiro instar possuíam pernas hialinas e movimentavam-se nos primeiros dias desordenadamente, sendo tal fato já relatado em trabalhos de Cunha (2003) e Pena et al. (2009).

As ninfas de segundo e terceiro instar são ovaladas com presença de cerdas no dorso e apesar da existência de pesquisas que apontam para a perda de mobilidade por tornarem-se ápodas, realizam pequenos movimentos circulatórios e de levantamento das extremidades posteriores, logo após a mudança de instar, entretanto tais movimentos cessam mediante a mudança de coloração branca-hialina para cinza-preto.

Figura 14: Ciclo de vida de *Aleurocanthus woglumi* – A (fêmea); B (casal); C (postura recém ovipositada); D (postura alaranjada); E (ninfas de 1 º instar); F (ninfa de 2 º instar); G (ninfa de 3º instar recém emergida-seta); H (ninfas de 3 º instar com alguns minutos de emergidas); I (ninfa de 4º instar – pupário).

A ninfa de 4º instar ou "pupário" é muito ovalada de corpo negro brilhante, com cerdas maiores e definidas. Logo no início deste instar já se pode definir o sexo do inseto devido às dimensões superiores da fêmea e formato bem mais ovóide. Os pupários apresentam espessa camada de cera pulverulenta quando próximos a emergência dos adultos. Em todas as quatro fases de ninfas foi observado um estado de intumescência ou "inchaço" quando estavam próximas à ecdise.

Os adultos apresentaram os mesmos aspectos encontrados por Pena et al. (2009), que após a emergência, foram recobertos com substância pulverulenta e bem ativos, andando por entre as ninfas; a cabeça, tórax e abdome alaranjados, com manchas cinza-escuras na cabeça e

tórax. E as asas têm aspectos negro-azuladas brilhantes, com olhos vermelho-alaranjados; antenas e pernas amarelo-pálido, com manchas marrons nas extremidades anteriores.

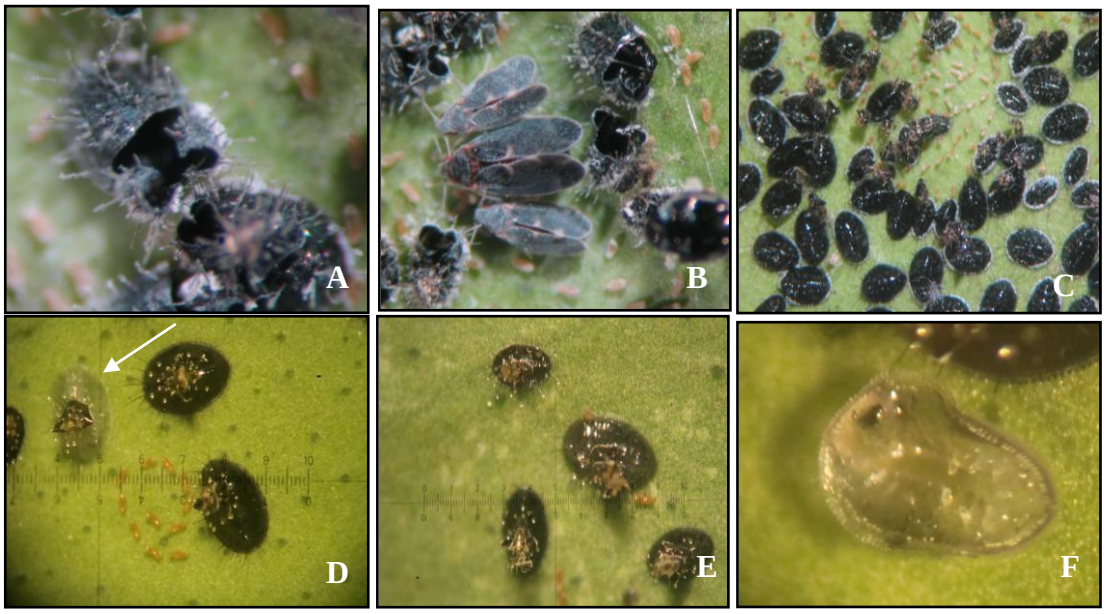

Figura 15: Ciclo de vida de *Aleurocanthus woglumi* – A (pupário com abertura em "T"); B (adultos emergidos com coloração acinzentada); C (intensa infestação- ninfas de vários estádios); D (ninfa recém emergida-seta); E (ninfa após alguns minutos de emergida); F (detalhe da parte ventral de uma ninfa).

O conhecimento da preferência de oviposição e dos aspectos biológicos de *A. woglumi* permitem o desenvolvimento de estratégias de manejo agroecológico para os agricultores, intercalando plantações cítricas com hospedeiros deterrentes à praga, como a goiabeira e o cajueiro, e com alto valor comercial, uma vez que a produção frutífera do Estado é formada basicamente por pequenos produtores que não dispõem de condições financeiras adequadas para controlar grandes infestações da praga e que a renda oriunda desses pomares de fundo de quintal podem representar um incremento significativo no rendimento familiar.

Vale ressaltar que as características comportamentais do inseto indicam uma suscetibilidade ao controle natural que pode ser fortalecido com práticas de consórcio e preservação de inimigos naturais que ocorrem nos pomares. Sugere-se que novos trabalhos

sejam conduzidos e as informações geradas sejam repassadas aos agricultores contribuindo, assim, para a promoção da sustentabilidade dos agroecossistemas.

5 CONCLUSÕES

- Em testes com e sem chance de escolha de hospedeiros, *A.woglumi* apresentou preferência por ovipositar nas espécies cítricas, mantendo um padrão de não-preferência em cajueiro e goiabeira;
- Não houve diferença estatística na duração e viabilidade do ciclo biológico de *A. woglumi* nos hospedeiros laranjeira e mangueira.

REFERÊNCIAS [1]

ADAGRI, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará. Disponível em: < http://www.adagri.ce.gov.br/noticias/14-lista-de-noticias/307-mosca-negra-dos-citros-chega-ao-ceara > Acesso em: 09 de abril 2010.

ADEAL, Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas. Disponível em: < http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/noticias/mosca-negra-ameaca-plantacoes-de-alagoas/view >. Acesso em: 27 de mai. 2010.

AGROFIT, Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 29 de mar. 2010.

ALVES, A. C.; LOURENÇÃO, A. L.; MELO, A. M. T. Resistência de Genótipos de Aboboreira a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n.6, p.973-979, 2005.

ANGELES, N. J.; DEDORDY, J. R.; PAREDES, P. P.; REQUENA, J. R. Mosca prieta (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) de los cítricos en Venezuela. **Agronomía Trop**. v. 21, n. 2, p.71-75. 1971.

BALDIN, E. L. L., TOSCANO, L. C.; LIMA, A. C. S.; LARA, F. M.; BOIÇA JR, A. L. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo "B" por genótipos de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*. **Bol. San. Veg. Plagas**, v. 26, p. 409-413, 2000.

BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 435-441, 2005.

BARBOSA, F. R. **Pragas de Risco da Mangicultura no Brasil.** In: II SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2007, 28p.

BARBOSA, F. R.; JORDÃO, B. A.; SÁ, L. A. N.; LEMOS, R. N. S. Pragas quarentenárias que ameaçam a cultura da mangueira no Brasil. Circular Técnica 87: Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 1 ed., 17p., 2008.

[1] Referências de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 6023 – 2002.

BATISTA, T. F. C.; RODRIGUES, R. C.; OHASHI, O. S.; SANTOS, M. M. de L. S.; OLIVEIRA, F. C. de; SOARES, A. C. S.; LIMA, W. G.; CASTRO, C. V. B. Identificação de fungos entomopatogênicos para controle da mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae). Praga quarentenária. 2002. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/fitopatologia/706.htm> Acesso em: 26 de mar. 2008.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; CAMPOS, Z. R.; LOURENÇÃO, A. L.; CAMPOS, A. R. Adult attractiveness and oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) B-biotype in cotton genotypes. **Sci. Agric.** (Piracicaba, Braz.), v.64, n.2, p.147-151, 2007.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; LARA, F. M.; BELLODI, M. P. Influência de variedades de cana-de-açúcar, incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 26, n. 3, p.537-542, 1997.

BOSCÁN, N. La mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae). In: OJASTI, J. (Org.) **Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas**: Proyecto estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino.Caracas, Venezuela, Comunidad Andina/ Banco Interamericano de desarrollo, 2001, 220p. Biblioteca digital andina, p. 179-183.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 38, de 14 de outubro de 1999. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasília, DF, 26 out. 1999, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 20, de 21 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasília, DF, 22 de fev.2002, p. 3, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasília, DF, 21 de nov. 2007, p.31, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 23, de 29 de abril de 2008. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasília, DF, de 02 de mai.2008, p. 2, Seção 1.

CAMPOS, Z. R.; BOIÇA JR., A. L.; LOURENÇÃO, A. L.; CAMPOS, A. R. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura algodoeira. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 823-827, 2005.

CANO, E.; SWEZEY, S. L. Control biológico de la mosca prieta (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) (Homoptera: Aleyrodidade) en Nicarágua. **Rev. Nica. Ent**., v.20, p.41-57, 1992.

CASSINO, P. C. R.; NASCIMENTO, F. N. Aleirodídeos (Homoptera: Aleyrodidae) em plantas cítricas no Brasil: distribuição e identificação. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 28, n. 1, p. 75-83, 1999.

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

COSTA, E. L. N.; SILVA, R. F. P.; FIUZA, L. M. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 26, n. 2, p. 173-185, 2004.

COSTA, N. P.; SANTOS, T. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo-B em genótipos de caupi. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 227-230, 2004.

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.

DIAS, V. S.; OLIVEIRA, M. R. V.; PAULA, S. V. Risco de introdução de pragas invasoras exóticas na importação de flores frescas. . Comunicado Técnico 68, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, 4p., 2002.

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

DOWELL, .R.V.; CHERRY, R. H.; FITZPATRICK, G. E.; REINERT, J. A.; KNAPP, J. L. Biology, plant-insect relations, and control of the citrus blackfly. Florida Agricultural Experiment Station Bulletin 818: p. 1-48, 1981.

ELIZONDO, J. M.; QUEZADA, J. R. **Identificación y evalución de los enemigos naturales de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Sabih (Homoptera:**

Aleyrodidae) en cuatro zonas citrícolas de Costa Rica.Turrialba: Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas, v. 40, n. 2, p. 190-197,1990.

EPPO- European Plant Protection Organization. Diagnostic protocols for regulated pests. **EPPO Bolletin**, v.32, n.2, p.261-265, 2002.

EPPO- European Plant Protection Organization. **EPPO Quarantine Pest**. *Aleurocanthus woglumi*. 2008. Disponível em: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Aleurocanthus_woglumi/ALECWO_ds.pdf> Acesso em: 14 fev. 2010.

FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; DIAS, C. T. S. Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 319-328, 2003.

FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Oviposição e dispersão de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de tomateiro. **Bragantia**, Campinas, v.67, n. 4, p. 933-939, 2008.

FASULO, T. R.; BROOKS, R. F. **Whitefly pests of Florida citrus**. Department of Entomology and Nematology, ENY, n. 815, Gainesville, out. 1993. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu/> Acesso: 21 jan 2010.

FELTRIN, D. M.; LOURENÇÃO, A. L.; FURLANI, P. R.; CARVALHO, C. R. L. Efeito de fontes de potássio na infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e nas características de frutos de tomateiro sob ambiente protegido. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 1, p. 49-57, 2002.

FENEMORE, P.G. Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae) identification of host-plant factors influencing oviposion response. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 7, p. 435-439, 1980.

FRENCH, J.V.; MEAGHER, J. Citrus blackfly: chemical control on nursery citrus. **Subtropical Plant Science**. Welasco, v. 45, p. 7-10, 1992.

FUTCH, S. H.; MCCOY, C. W.; MICHAUD, J. P.; CHILDERS, C. C. A guide to identification of soft-bodied citrus insect pests. HS, Gainesville, n. 870, apr. 2009. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu.> Acesso em 15 março 2010.

FUNDECITRUS, Fundo de Defesa da Citricultura. **Mosca negra dos citrus**. Disponível em: < http://www.fundecitrus.com.br/doencas/mosca_negra.html> Acesso em: 10 maio 2008.

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

GYELTSHEN, J.; HODGES, A.; HODGES, G. S. Orange spiny whitefly, *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). EENY, Gainesville, n. 341, jan. 2005. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN61800.pdf> Acesso em: 10 fev 2010.

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. Disponível em: < http://hawaii.gov/hdoa/pi/ppc/npa-1/npa99-03_citrusbf.pdf> Acesso em 20 dez 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. Brasil, v.34, p.1-69, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rede brasileira de monitoramento contínuo, 2003. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agri/40default.asp > . Acesso em: 20 jan. 2008.

INFO AGRICULTURA. SP solicita revisão de legislação federal para **mosca-negra**-dos-citros. **Informativo Semanal,** São Paulo, v.2, n.7, 2008. Disponível em: <http://www.agricultura.sp.gov.br/INFORMATIVO/Info%2025/alta.pdf > Acesso em: 20 abr. 2008.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO MATO GROSSO. **Mosca negra dos citrus**. 2008. Volume 1, 1 ed. Disponível em: < http://www.indea.mt.gov.br/arquivos/A_61893ef4c825d0d48875dafc4ebf8cf0PUB%20-%20Mosca%20Negra%20dos%20Citros.pdf> Acesso em: 04 maio 2008.

JOACHIM-BRAVO, I. S.; FERNANDES, O. A.; BORTOLI, S. A.; ZUCOLOTO, F. S. Oviposition behavior of *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae): association between oviposition preference and larval performance in individual females. **Neotropical Entomology**, v. 30, n.4, p. 559-564. 2001.

JOACHIM-BRAVO, I. S.; SILVA-NETO, A. M. Aceitação e preferência de frutos para oviposição em duas populações de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). **Iheringia, Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 94, n. 2, p. 171-176, 2004.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1979. 336p.

LEITE, G. M. D.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J. C.; GUSMÃO, M. R. Natural factors affecting the whitefly infestation on cassava. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 291-297, 2003.

LEMOS, K. L. **Ação do fungo entomopatogênico *Aschersonia aleyrodis* e de derivados de nim no manejo de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em citros**.São Luís, 63p. Dissertação – (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2008.

LEMOS, R. N. S. de; 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. **Neotrop. Entomol.**, v. 35, n. 4, p. 558-559, 2006.

LEMOS, R. N. S. de; 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.

LIMA, A. N.; BATISTA, J. L.; COSTA, N. P. Efeito de variedades de tomateiro no controle da mosca-branca (*Bemisia tabaci* L.). **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 18, n. 2, p. 92-97, abr./jun. 2005.

LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C.; COSTA, F. R.; BORGES, J. A. M. Mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) (Hemiptera: Aleyrodidae) chega à Paraíba. Relatório Técnico-Fitossanitário, EMEPA-PB: Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A, Lagoa Seca, PB, 17p., 2009.

LOPEZ, V. F.; KAIRO, M. T. K.; POLLARD, G. V.; PIERRE, C.; COMMODORE, N.; DOMINIQUE, D. Post-release survey to assess impact and potential host range expansion by *Amitus hesperidum* and *Encarsia perplexa*, two parasitoids introduced for the biological control of the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* in Dominica. **BioControl**, v. 54, p. 497-503, 2009.

LOURENÇÃO, A. L.; YUKI, V. A. Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) em três variedades de soja sem chance de escolha. **Bragantia: Revista Científica do Instituto Agronômico**, Campinas: v. 41, n. 2, p. 199-202, 1982.

MAES, J. M.; MOUND, L. Catalogo de los Aleyrodidae (Homoptera) de Nicaragua. **Rev. Nica. Ent.**, v. 25, p.37-49, 1993.

MARQUES, L. C. **Ocorrência de predadores de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua predação por *Delphastus pusillus* (Leconte) (Coleoptera: Coccinellidae) no município de Capitão Poço, Estado do Pará**. Belém, 49p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

MARTELETO, P. B.; LOMÔNACO, C.; KERR, W. E. Respostas fisiológicas, morfológicas e comportamentais de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) associadas ao consumo de diferentes variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 2, p. 178-185. 2009.

MARTÍNEZ, N.B. Biologia de la mosca prieta de los citricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) en el campo. **Agronomía Tropical**. v.31, n.1-6, p. 211-218, 1981.

MEDEIROS, F. R.; LEMOS, R. N. S.; OTTATI, A. L. T.; ARAUJO, J. R. G.; MACHADO, K. K. G.; RODRIGUES, A. A. C. Dinâmica populacional da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp. no município de São Luís-MA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 1016-1021, 2009.

NGUYEN, R. **A citrus blackfly parasitoid, *Amitus hesperidum* Silvestri (Insecta: Hymenoptera: Plastygastridae)**. EENY, n. 243, out. 2001. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN51100.pdf> Acesso em: 09 jan. 2010.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B.; FASULO, T. R. **Citrus Blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae).** EENY, n. 42, jul. 1998. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu/IN199> Acesso em: 09 mai. 2009.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. **Citrus Blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera, Aleyrodidae).** DPI Entomology Circular, Gainesville, n. 360, set. 1993. Disponível em: < http://edis.ifas.ufl.edu/CH114> Acesso em: 09 mai 2009.

OLIVEIRA, M. R. V.; SILVEIRA, C. C.; LIMA, L. H. C.; PAIVA, I. F.; LIRA, G. S.; LAGO, W. N.; QUEIROZ, P. R.; FERNANDES, E. R.; SANTOS, E. A. Efeito da temperatura na viabilidade de *Bemisia tabaci* biótipo B, em plantas de melão. Comunicado Técnico 79, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, 6p., 2003.

ORIANI, M. A. G.; VENDRAMIN, J. D.; BRUNHEROTO, R. Atratividade e não-preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de feijoeiro. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 105-111, 2005.

PENA, M. R. **Biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em três plantas hospedeiras e uso do fungo *Aschersonia* sp., como agente entomopatogênico**. Manaus, 97 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas, 2007.

PENA, M. R.; VENDRAMIN, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; SILVA, N. M.; YAMAMOTO, P. T.; GONÇALVES, M. S. Ocorrência da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (Hemiptera: Aleyrodidae) no Estado de São Paulo. **Revista Agricultura**, v. 81, p. 61-65, 2008.

PENA, M. R.; SILVA, N. M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; HADDAD, M. D. L. Biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), em três plantas hospedeiras. **Neotropical Entomology** v. 38, n. 2, p. 254-261, 2009.

PRATES, H. S. **Mosca Negra**. 2002. CECOR/CATI. Disponível em: < http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/catiresponde/cr49_mosca_negra.htm> Acesso em: 26 mar. 2008.

RAGA, A.; COSTA, V. A. Mosca negra dos citros. Agencia Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/ Instituto Biológico. Documento Técnico 001- Abril de 2008- p.1-9. Disponível em: < http://www.biologico.sp.gov.br/docs/dt/mosca_negra.pdf> Acesso em: 09 mai 2009.

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

RONCHI-TELES, B.; PENA, M. R.; SILVA, N. M. Observações sobre a ocorrência de Mosca-Negra-dos-Citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) no estado do Amazonas. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 1, p. 241-244, 2009.

ROSSATO, V. **Ocorrência de parasitoides de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu parasitismo por *Cales noacki* Howard, 1907 (Hymenoptera: Aphelinidae) nos municípios de Belém, Capitão Poço e Irituia no estado do Pará**. Belém, 47 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal Rural da Amazônia, 2007.

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

STATSOFT, INC. STATISTICA (Data analysis software system). Version 7.0. Tulsa, OK. StatSoft, Inc. 2300 East 14th Streeat, Tulsa. 2004.

SILVA, C. G.; AUAD, A. M.; SOUZA, B.; CARVALHO, C. F.; BONANI, J. P. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) criada em três hospedeiros. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 243-250, mar./abr., 2004.

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.782-786, 1983.

THOMPSON, J. N. Evolutionary ecology of the relationship between oviposition preference and performance of offspring in phytophagous insects. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. Dordrecht, v. 47, p. 3-14, 1988.

TOMAZELA, J. M. **Mosca negra se espalha em SP.** O Estado de São Paulo.Disponível em: <http://txt.estado.com.br/suplementos/agri/2008/04/02/agri-1.93.1.20080402.9.1.xml >. Acesso em: 12 maio 2008.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MARUYAMA, W. I. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 631-634, 2002.

VIEIRA, D. L. **Flutuação populacional e dependência espacial de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus latifolia***. São Luís, 51p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão, 2008.

VILLAS BÔAS, G. L. **O perfil do inimigo:** estudos da biologia da mosca-branca mostram que o inseto se adapta a diferentes condições climáticas e plantas hospedeiras. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, p. 12-14, out/nov, 2002. Disponível em: < http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf16_perfildoinimigo.pdf> Acesso em: 09 maio 2008.

YAMAMOTO, P. T.; LOPES, S.; BASSANEZI, R. B.; BELASQUE JUNIOR, J.; SPOSITO, M. B. Citros: estrago à vista. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 8, p. 22 – 24. 2008.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo