

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE
E BIOTECNOLOGIA APLICADA

DISSERTAÇÃO

Ocorrência, Disseminação e Inimigos Naturais de
Aleurocanthus woglumi **Ashby, 1915 (Hemiptera:**
Aleyrodidae) em Citros e Novas Plantas Hospedeiras
no Estado do Rio de Janeiro – Brasil

Rodrigo Garcia Alvim

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

**OCORRÊNCIA, DISSEMINAÇÃO E INIMIGOS NATURAIS DE
Aleurocanthus woglumi Ashby, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM
CITROS E NOVAS PLANTAS HOSPEDEIRAS NO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO – BRASIL**

RODRIGO GARCIA ALVIM

Sob a Orientação da Professora
Elen de Lima Aguiar Menezes

e Co-orientação do Professor
Aurino Florencio Lima

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Área de Concentração em **Entomologia Aplicada**.

Seropédica, RJ
Janeiro de 2014

595.77

A475o

T

Alvim, Rodrigo Garcia, 1974-

Ocorrência, disseminação e inimigos naturais de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em citros e novas plantas hospedeiras no Estado do Rio de Janeiro - Brasil / Rodrigo Garcia Alvim. - 2014.

xiii, 49 f.: il.

Orientador: Elen de Lima Aguiar Menezes. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, 2014.

Bibliografia: f. 30-36.

1. Mosca-negra-dos-citros - Teses. 2. Mosca-negra-dos-citros - Rio de Janeiro (Estado) - Distribuição geográfica - Teses. 3. Mosca-negra-dos-citros - Controle biológico - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 4. Mosca-negra-dos-citros - Plantas hospedeiras - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 5. Cítricos - Doenças e pragas - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. I. Menezes, Elen de Lima Aguiar, 1967-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada. III. Título.

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E BIOTECNOLOGIA
APLICADA

RODRIGO GARCIA ALVIM

OCORRÊNCIA, DISSEMINAÇÃO E INIMIGOS NATURAIS DE *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM CITROS E NOVAS PLANTAS HOSPEDEIRAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – BRASIL

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Área de Concentração em **Entomologia Aplicada**.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 30/01/2014.

BANCA EXAMINADORA:

Elen de Lima Aguiar Menezes. Dr^a. UFRRJ
(Orientadora)

Francisco Racca Filho. Dr. UFRRJ

Patrícia Diniz de Paula. Dr^a. SEAPEC-RJ

“Isto sabemos.
Todas as coisas estão ligadas
Como o sangue
Que une uma família....

Tudo o que acontece com a Terra,
acontece com os filhos e filhas da Terra.
O homem não tece a teia da vida;
ele é apenas um fio.
Tudo o que faz à teia,
ele faz a si mesmo”.

Ted Perry (Extraído de seu capítulo “A carta do cacique Seattle” do livro “**A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**”, de Fritjof Capra. São Paulo: Cultrix, 1997, p.9).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos profissionais da área de Defesa Agropecuária que trabalham em prol dos agricultores, na defesa sanitária da produção agropecuária e a garantia de alimentos saudáveis em nossas mesas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos eternos a Deus, a Virgem Soberana Mãe, Jesus Cristo e ao meu Juramidam, que sempre me levaram a crer na Verdade, na Justiça e no Amor através de suas milagrosas luzes.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela oportunidade de cursar o mestrado e concluir esse trabalho no Programa de Pós Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada.

Aos meus pais Rogério Magalhães Alvim e Maria do Rosário Garcia Alvim, por me darem a oportunidade de compartilhar o amor em família durante todo este tempo e o apoio para conseguir completar as tarefas que me aparecem.

A minha esposa Renata Gomes de Sousa e filhos, Júlia de Sousa Alvim, João Gabriel de Sousa Alvim e Carolina de Sousa Alvim, pelos momentos de felicidade que passamos juntos, incentivando-me a fazer atividades que no fundo nem eu mesmo conhecia.

As minhas irmãs Rosana Garcia Alvim e Rosângela Garcia Alvim, que sempre observaram as facilidades que eu não via, mas acabavam por me mostrar o caminho certo.

A minha Orientadora e Professora, Dr^a. Elen de Lima Aguiar Menezes, que além de sua capacidade e conhecimento com o controle biológico de pragas, me mostrou o quanto é importante se ter responsabilidade na Coordenação do PPGFBA.

Ao meu co-orientador Prof. M. Sc. Aurino Florêncio de Lima, por compartilhar seu vasto conhecimento com os aleirodídeos, pela paciência e companheirismo que não me deixaram esmorecer.

Aos meus colegas de curso Alexandre De Donato, Kandice de Alencar Andrade, Carlos Fernando Ferreira da Silva, Julie e Eduardo que me proporcionaram bons momentos de amizade e cumplicidade.

As funcionárias terceirizadas Adriana e Ana Paula, responsáveis pelos bons momentos de descontração nos cafezinhos entre uma pausa e outra.

Ao secretário do PPGFBA, Roberto Tadeu Souza de Oliveira pelo suporte na documentação de rotina do programa.

Ao Prof. Carlos Inácio por sua vivacidade em relação à pesquisa e o apoio na identificação dos fungos entomopatogênicos.

A servidora municipal Selma Scala Grativol, cedida ao Núcleo de Defesa Agropecuária de Casimiro de Abreu pelo seu exemplar comportamento diante das dificuldades passadas com a minha ausência.

Ao servidor estadual Luiz Kawae, engenheiro agrônomo do Núcleo de Defesa Agropecuária de Cachoeiras de Macacu, pelo apoio e companheirismo durante as fases do experimento.

Aos produtores Wanda e Kasuo por confiarem a mim o livre acesso em suas propriedades para levantamentos dos dados.

Aos meus colegas, engenheiros agrônomos e técnicos da área vegetal dos Núcleos de Defesa Agropecuária pelo apoio e compreensão.

A Coordenadoria de Defesa Sanitária Vegetal pelo acesso as informações referentes aos levantamentos.

A Coordenadora Setorial de Fitossanidade, Patrícia Diniz de Paula pelo apoio e incentivo no momento mais difícil para decisão de ingressar no programa.

A Superintendência de Defesa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, na ocasião representada pelo Sr. Paulo Henrique Pereira de Moraes, por ter acreditado em mim e me

mostrar mais uma vez o seu ponto de vista quanto às funções da Defesa Agropecuária em nosso Estado.

E a todos os nomes que não apareceram neste trabalho, mas que nunca sairão da minha memória.

Muito obrigado!

RESUMO

ALVIM, Rodrigo Garcia. **Ocorrência, disseminação e inimigos naturais de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em citros e novas plantas hospedeiras no Estado do Rio de Janeiro – Brasil.** 2014. 49 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Aleurocanthus woglumi Ashby, 1915 (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) é uma espécie exótica, tendo sido registrada pela primeira vez no Brasil em 2001 no estado do Pará. Porém já está amplamente disseminada no Brasil, mas ainda é considerada uma praga quarentenária A2. Ela tem grande preferência pelos citros, mas outras espécies botânicas já têm sido registradas como hospedeiras dessa praga no Brasil. A participação do Estado do Rio de Janeiro na produção de frutas cítricas no cenário brasileiro é pequena; todavia, ainda ocorrem políticas públicas de incentivo à produção de citros em novas regiões do Estado. Em setembro de 2010, houve a confirmação da ocorrência de *A. woglumi* no Estado, inicialmente no município de Cachoeiras de Macacu. Os citros por se tratar de uma das frutas com maior incentivo governamental e *A. woglumi* ser ainda uma praga quarentenária A2, estudos sobre essa praga tornaram-se premente. Nesse cenário, os objetivos deste trabalho foram determinar o avanço da disseminação de *A. woglumi* no estado do Rio de Janeiro a partir do município onde ela foi assinalada pela primeira vez, levantar novas espécies de plantas hospedeiras, assim como, identificar os seus agentes de controle biológico natural em dois pomares de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka, Rutaceae) no município de Cachoeiras de Macacu, RJ infestado pela praga, durante o período de agosto de 2012 a julho de 2013. Foram realizadas coletas de folhas de citros e de outras espécies plantas com presença de aleirodídeos em diferentes municípios com o auxílio dos técnicos da Coordenadoria de Defesa Sanitária Vegetal do Estado do Rio de Janeiro (CDSV-RJ), os quais também auxiliaram na instalação de armadilhas adesivas para a captura de adultos desses insetos. Nos pomares amostrados em Cachoeira de Macacu, coletas de folhas de lima ácida “Tahiti” foram feitas para confirmar a espécie de aleirodídeo, e em se tratando de *A. woglumi*, coletar inimigos naturais associados a essa praga. A identificação dos aleirodídeos foi feita no Departamento de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos mostraram que *A. woglumi* já se encontra disseminada em 12 municípios do Estado: Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, Silva Jardim e Tanguá. Três novas espécies de plantas hospedeiras de *A. woglumi* foram identificadas no Estado: *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira, Moraceae), *Pouteria caimito* (abieiro, Sapotaceae) e *Struthanthus flexicaulis* (Mart. ex Schult. f.) Mart (erva de passarinho, Loranthaceae). Em Cachoeiras de Macacu, uma nova espécie de parasitóide de ninfas de *A. woglumi* foi assinalada: *Encarsia pergandiella* Howard, 1907 (Hymenoptera, Aphelinidae), enquanto que os insetos representantes da família Coccinellidae (Coleoptera) se destacaram como predadores. Do grupo dos entomopatógenos, foram encontrados fungos dos gêneros *Aschersonia* Mont. e *Aegerita* Pers. parasitando ninfas de *A. woglumi*, sendo que se observou a presença de *Phaeophragmeriella* (*Leptomeliola*) sp. como fungo hiperparasito de *Aschersonia* sp., constituindo o primeiro registro dessa associação na Brasil e no mundo.

Palavras-chave: Mosca negra dos citros, distribuição geográfica, hospedeiros facultativos, agentes de controle biológico.

ABSTRACT

ALVIM, Rodrigo Garcia. **Occurrence, dissemination and natural enemies of *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) on citrus and new host plants in the State of Rio de Janeiro - Brazil.** 2014. 49 p. Dissertation (Master Science in Phytossanitary and Applied Biotechnology). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Aleurocanthus woglumi Ashby, 1915 (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) is an exotic species, had been recorded by the first time in Brazil in 2001 in the state of Pará. However, it is widely disseminated in Brazil, but it is still considerate an A2 quarantine pest. This insect has great preference to citrus, but others botanical species has already been recorded as host of this pest in Brazil. The participation of state of Rio de Janeiro on citric fruits in the Brazilian scenery is small; however, there is still public politics for increasing the production of citrus in new areas of the State. In September, 2010, there was the confirmation of the occurrence of *A. woglumi* in the State, at the beginning in the municipality of Cachoeiras de Macacu. Because the citrus is one of the fruits with great **government incentives**, and *A. woglumi* to be still an A2 quarantine pest, studies about this pest become so important. In this scenery, the objectives of this work were to determinate the spread of the dissemination of *A. woglumi* in the State of Rio de Janeiro from the municipality where it was recorded by the first time, survey new species of host plants, as well as, to identify its agents of natural biological control in two orchards of "Tahiti" acid lime (*Citrus latifolia* Tanaka, Rutaceae) in the municipality of Cachoeiras de Macacu, RJ infested by the pest, during the period of August, 2012 to July, 2013. Collections of leaves of citrus and others plant species with the presence of aleyrodids were performed in different municipalities with help of the technicians of the Coordenadoria de Defesa Sanitária Vegetal do Estado do Rio de Janeiro (CDSV-RJ), whom also help to installed the adesive traps to capture the adults of these insects. In the surveyed orchards in Cachoeira de Macacu, leaves of acid lime were collected to confirm the specie of aleyrodids, and if was *A. woglumi*, to collect natural enemies associated to this pest. Tha identification of these aleyrodids was carried out at the Departamento de Entomologia e Fitopatologia of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. The obtained results showed that *A. woglumi* is already disseminated in 12 municipalities of the State: Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, Silva Jardim, and Tanguá. Three new species of host plants of *A. woglumi* were identified in the State: *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jackfruit, Moraceae), *Pouteria caimito* (abiu, Sapotaceae), and *Struthanthus flexicaulis* (Mart. ex Schult. f.) Mart (mistletoe, Loranthaceae). In Cachoeiras de Macacu, a new species of parasitoid of *A. woglumi* nymphs was recorded: *Encarsia pergandiella* Howard, 1907 (Hymenoptera, Aphelinidae), while the insets of the family Coccinellidae (Coleoptera) were common as predators. From the group of entomopathogens, it was found fungi of the genera *Aschersonia* Mont. and *Aegerita* Pers. parasitizing nymphs of *A. woglumi*, and it was observed the presence of *Phaeophragmeriella* (*Leptomeliola*) sp. as hyperparasite fungus of *Aschersonia* sp., being the first record of this association in Brazil and around the world.

Key Words: citrus blackfly, geographical distribution, facultative hosts, biological control agents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estados brasileiros destacados em vermelho onde foi constatada a presença de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (IN nº 59, de 18/12/2013). Fonte: MAPA (2013a).....	3
Figura 2. Viveiro de mudas de limão Cravo (<i>Citrus limonia</i> Osbeck) infestadas por <i>Aleurocanthus woglumi</i> no município de Rio Bonito, RJ. A – Mudas na entrelinha das plantas adultas. B – Detalhe das folhas de uma muda infestadas pela praga.....	4
Figura 3. Adultos de <i>Aleurocanthus woglumi</i> em brotações de lima ácida “Tahiti” (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) no município de Cachoeira de Macacu, RJ.....	5
Figura 4. Adultos de <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae). A - Vista dorsal, B – Vista lateral (SMITH et al., 1964).....	5
Figura 5. Postura em espiral de ovos de <i>Aleurocanthus woglumi</i> . Em detalhe, o ovo dessa espécie com o pedúnculo de fixação no substrato (folha) (SMITH et al., 1964).....	5
Figura 6. Parte abaxial de uma folha de lima ácida “Tahiti” (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) com ovos (em espiral, de coloração amarelo-alaranjada), ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º instar de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (indivíduos negros). Em detalhe ninfas de 3º e 4º instares logo após a ecdise (indivíduos translúcidos).....	6
Figura 7. Vista aérea dos pomares de lima ácida “Tahiti” (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) dos sítios Wanda (à esquerda) e Kasuo (à direita). Imagens Google*Earth (Acesso em 25/11/2013).....	16
Figura 8. Pomar de lima ácida “Tahiti” (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) do sítio Wanda, à esquerda, e pomar do sítio Kasuo, à direita, com alta infestação por <i>Aleurocanthus woglumi</i>	16
Figura 9. Municípios do estado do Rio de Janeiro onde <i>Aleurocanthus woglumi</i> foi encontrada (destacados em vermelho).....	19
Figura 10. Folhas de pitangueira (<i>Eugenia uniflora</i>) com a presença de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (colônias dentro do círculo vermelho).....	20
Figura 11. Folhas de cafeeiro (<i>Coffea</i> sp.) atacada por <i>Aleurocanthus woglumi</i> (colônias dentro do círculo vermelho).....	20
Figura 12. Folhas de jaqueira (<i>Antorcarpus heterophyllus</i>) com infestações iniciais de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (colônias dentro do círculo vermelho).....	20
Figura 13. Folhas de aceroleira (<i>Malpighia glabra</i>) com presença de <i>Aleurocanthus woglumi</i> (colônias dentro do círculo vermelho) e aspecto geral da árvore infestada.....	20
Figura 14. Folhas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i>) com a presença de <i>Aleurocanthus woglumi</i> e vista geral da árvore infestada.....	21
Figura 15. Adultos de <i>Encarsia pergandiella</i> (Hymenoptera, Aphelinidae), parasitoides de <i>Aleurocanthus woglumi</i>	21
Figura 16. Coccinelídeos predadores da <i>Aleurocanthus woglumi</i> : larva (à esquerda), pupa (no centro) e adultos (à direita) desses coccinelídeos.....	22
Figura 17. Crisopídeos (larvas, à esquerda e no centro e adulto, à direita) associados à <i>Aleurocanthus woglumi</i>	22

Figura 18. Ninfas de <i>Aleurocanthus woglumi</i> parasitadas pelo fungo <i>Aschersonia</i> sp.....	23
Figura 19. Ninfas de <i>Aleurocanthus woglumi</i> parasitadas pelo fungo <i>Aegerita</i> sp.....	23
Figura 20. Fungo <i>Phaeopragmeriella (Leptomeliola)</i> Hansf. parasitando <i>Aschersonia</i> sp. (Lâmina com esporos do fungo antagonista e microscopia eletrônica dos ascósporos).....	24
Figura 21. Número de indivíduos de agentes de controle biológico e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por <i>Aleurocanthus woglumi</i> no Sítio Wanda (WLC). WLC = número total de larvas de coccinelídeos, WCAD = número total de adultos de coccinelídeos, WLCRY = número total de larvas de crisopídeos, WCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, WP = número total de parasitoides e WOUT = número total de outros organismos e aranhas.....	26
Figura 22. Número de indivíduos de agentes de controle biológico e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por <i>Aleurocanthus woglumi</i> no Sítio Kasuo (KLC). KLC = número total de larvas de coccinelídeos, KCAD = número total de adultos de coccinelídeos, KLCRY = número total de larvas de crisopídeos, KCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, KP = número total de parasitoides e WOUT = número total de outros organismos e aranhas.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas hospedeiras de <i>Aleurocanthus woglumi</i> registradas em diferentes países (EVANS, 2008).....	8
Tabela 2. Parasitoides Hymenoptera de <i>Aleurocanthus woglumi</i> registrados em diferentes países.....	11
Tabela 3. Hiperparasitoides (Hymenoptera) associados a parasitoide de <i>Aleurocanthus woglumi</i> registrados em diferentes países.....	12
Tabela 4. Predadores de <i>Aleurocanthus woglumi</i> registrados em diferentes países..	13
Tabela 5. Fungos entomopatogênicos de <i>Aleurocanthus woglumi</i> registrados em diferentes países.....	14
Tabela 6. Levantamento de <i>Aleurocanthus woglumi</i> feito pela CDSV/SEAPEC-RJ ¹ através de armadilhas adesivas amarelas e coletas de folhas de citros e manga em diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro entre 2010 a 2013.....	18
Tabela 7. Análise quantitativa da comunidade de insetos predadores (Coccinellidae e Crysopidae), parasitoides e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por <i>Aleurocanthus woglumi</i> no Sítio Wanda. Cachoeira de Macacu, RJ, 2012/2013.....	24
Tabela 8. Análise quantitativa da comunidade de insetos predadores (Coccinellidae e Crysopidae), parasitoides e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por <i>Aleurocanthus woglumi</i> no Sítio Kasuo. Cachoeira de Macacu, RJ, 2012/2013.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Cultivo de Citros no Estado do Rio de Janeiro.....	2
2.2 <i>Aleurocanthus woglumi</i> : Mosca Negra dos Citros ou MNC – Aspectos Gerais....	2
2.2.1 Origem e disseminação.....	2
2.2.2 Bioecologia.....	4
2.2.3 Plantas hospedeiras.....	7
2.2.4 Prejuízos causados em citros.....	9
2.2.5 Controle químico.....	9
2.2.6 Controle biológico.....	10
2.2.6.1 Ação de parasitoides.....	11
2.2.6.2 Ação de insetos predadores.....	12
2.2.6.3 Ação de fungos entomopatogênicos.....	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 Detecção da MNC e Avaliação de sua Disseminação no Estado do Rio de Janeiro.....	15
3.2 Levantamento de Plantas Hospedeiras da MNC no Estado do Rio de Janeiro.....	15
3.3 Levantamento de Inimigos Naturais da MNC em Pomares de Lima Ácida.....	15
3.3.1 Localização dos pomares de citros monitorados.....	15
3.3.2 Amostragens da MNC e inimigos naturais nos pomares monitorados.....	16
3.3.3 Mortificação, triagem e identificação dos inimigos naturais coletados.....	17
3.3.4 Avaliação da população de insetos entomófagos e análise estatística.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Ocorrência e Disseminação da MNC no Estado do Rio de Janeiro.....	18
4.2 Plantas Hospedeiras da MNC no Estado do Rio de Janeiro.....	19
4.3 Controle Biológico da MNC em Pomares de Lima Ácida em Cachoeira de Macacu, RJ.....	21
4.3.1 Parasitoides.....	21
4.3.2 Insetos predadores.....	22
4.3.3 Fungos entomopatogênicos e antagonistas.....	23
4.3.4 Abundância de insetos entomófagos nos pomares amostrados.....	24
5 CONCLUSÕES	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

Aleurocanthus woglumi Ashby, 1915 (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), embora já amplamente disseminado no Brasil, continua sendo considerada uma praga quarentenária presente (MAPA, 2013a). Tal espécie está presente na América Central – Jamaica, desde 1913 (ASHBY, 1915), sendo que, posteriormente, se espalhou para outros países da região, incluindo também alguns das Américas do Norte e do Sul (WHITE et al., 2005). É mundialmente conhecida como “citrus blackfly” (CBF), mas dependendo do país de ocorrência, existe uma tradução literal para tal termo, tais como “mosca negra de los cítricos” em espanhol, “mosca negra dos citros” em português, como é conhecida no Brasil, e portanto, abreviada como MNC. Em 2001 foi assinalada pela primeira vez no estado brasileiro do Pará, na cidade de Belém e em municípios vizinhos (OLIVEIRA et al., 2001). Devido a esse fato o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa (IN) Nº 20, de 21/02/2002, citando no seu artigo primeiro a restrição do trânsito de plantas e suas partes, exceto sementes e material *in vitro*, de espécies de plantas hospedeiras, oriundas de unidades da federação onde tivesse sido constatada, por laudo laboratorial, a presença da praga (MAPA, 2013b).

Em virtude da gama de hospedeiros da MNC possui e seu registro em outros estados, o MAPA revogou a Instrução Normativa (IN) nº 20 por meio da publicação da IN nº 23, de 29/04/2008, que em seu anexo II, que trata da lista de pragas quarentenárias A2, aumenta o número de estados da federação com a presença da *A. woglumi* e com uma gama maior de hospedeiros da praga (MAPA, 2013c). Estas medidas legislativas foram de extrema importância para o controle da praga, mas muito difícil de ser cumprida por envolver aspectos econômicos como a restrição do comércio.

Mesmo com a publicação de instruções normativas para tentar conter o avanço desta praga em nosso país, a mesma continua avançando e colonizando novos pomares de citros, causando prejuízos à agricultura e devido à dificuldade de controle desta praga em regiões onde ainda não se sabem detalhes de sua adaptação. A MNC é considerada uma praga para a cultura dos citros, causando danos diretos e indiretos às plantas, podendo provocar perdas entorno de 80% da produção (LOPES et al., 2009).

A participação do Estado do Rio de Janeiro na produção de frutas cítricas no cenário brasileiro é pequena, com a média da produtividade inferior a média da produtividade nacional de laranja e limão. Mesmo assim, ainda ocorrem políticas públicas de incentivo a produção de citros em novas regiões do Estado, por se tratar de uma das frutas com maior incentivo, caracterizando tal fato a necessidade de estudos das pragas que possam causar prejuízos a tal cultura.

Nesse cenário, os objetivos deste trabalho foi determinar o avanço da disseminação da MNC a partir do município onde ela foi inicialmente assinalada no Estado do Rio de Janeiro, levantar novas espécies de plantas hospedeiras além dos citros, assim como, identificar os seus agentes de controle biológico natural em dois pomares de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka, Rutaceae) infestados por essa praga no município de Cachoeiras de Macacu, RJ.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultivo de Citros no Estado do Rio de Janeiro

Registros apontam que os citros (*Citrus* spp., Rutaceae) são originários do sul asiático, provavelmente da China, por volta de 4.000 anos atrás. O gênero contém as frutas comumente designadas por laranja, limão, pomelo, lima, tangerina, clementina, bergamota e cidra (NEVES et al., 2014).

O comércio entre as nações e as guerras ajudou a expandir o cultivo dos citros, de modo que, na Idade Média, a laranja foi levada pelos árabes para a Europa. Nos anos de 1500, na expedição de Cristóvão Colombo, mudas de frutas cítricas foram trazidas para o continente americano (NEVES et al., 2014).

Introduzida no Brasil logo no início da colonização, a laranja encontrou no país melhores condições para vegetar e produzir do que nas próprias regiões de origem, expandindo-se por todo o território nacional (OLIVEIRA et al., 2008).

O Brasil hoje é considerado o maior produtor mundial de citros com cerca de 940 mil hectares plantados, tem como principal produto de exportação o suco concentrado congelado de laranja (OLIVEIRA et al., 2008). A citricultura destacou-se em vários Estados, porém, foi a partir da década de 1920 que se criou o primeiro núcleo citrícola nacional nos arredores de Nova Iguaçu no Estado do Rio de Janeiro. Esse núcleo abastecia as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, além de iniciar as exportações de laranjas para a Argentina, Inglaterra e outros países europeus (NEVES et al., 2009).

Em 1932, a área citrícola do Estado do Rio de Janeiro era mais importante que a área plantada em São Paulo e exportava 1,3 milhões de caixas de frutos, que tinha uma qualidade excepcional, tornando famosas as laranjas “Pera Rio”, “Macaé” e “Seleta” [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], bem como a tangerina ou mexerica (*Citrus reticulata* Blanco) “Rio” (VIEIRA; SOUZA, 2008).

No início da década de 40, devido a segunda grande guerra mundial, foi suspensa a comercialização de laranja “*in natura*”, fazendo com que houvesse um aumento na oferta do produto e como consequência a queda no valor do produto. Neste cenário surgiu a primeira empresa de suco no Rio de Janeiro, a Companhia Industrial de Conservas Delírio, que exportava suco de laranja no sistema “hot pack” para os exércitos britânicos (LOPES et al., 2009).

Apesar do crescente consumo, exportação e produção de frutas cítricas, a produção do Estado do Rio de Janeiro vem decaindo gradativamente. Na década de 90, a área plantada com citros no Estado sofreu redução de 25.339 ha, o que provocou a extinção de cerca de 13.500 empregos. A região das Baixadas Litorâneas atualmente concentram as maiores produções do Estado, ocorrendo uma redução contínua das áreas de plantio e produção. A produção total de citros em 2010 foi de 109.211 toneladas (EMATER-RIO, 2014a,b).

2.2 *Aleurocanthus woglumi*: Mosca Negra dos Citros ou MNC – Aspectos Gerais

2.2.1 Origem e disseminação

Segundo Evans (2008), *A. woglumi* é amplamente distribuída pelo mundo, tendo sido assinalada nas seguintes regiões zoogeográficas com seus respectivos países entre parênteses: neártica (Estados Unidos); neotropical (México, Guatemala, Cuba, Honduras, Nicarágua, El Salvador, Panamá, Costa Rica, Venezuela, Colômbia, Brasil, Argentina, Paraguai, Peru,

Uruguai, Jamaica, Porto Rico, Ilhas Virgens, Bahamas, Bermuda); Paleártica Ocidental (Egito, Inglaterra, França, Irã, Israel, Itália, Espanha, União Soviética); Afro Tropical (Uganda, Quênia, África do Sul, Tanzânia); Paleártica Oriental (China); Oriental (Ilhas Andaman, Índia, Filipinas, Malásia, Ilhas Nicobar, Vietnam, Taiwan, Tailândia); Australiana (Austrália, Indonésia); Ilhas do Pacífico (Nova Zelândia) e Havaí.

No Brasil, onde foi introduzida em 2001 (OLIVEIRA et al., 2001), a MNC já foi assinalada na maioria dos Estados da Federação. Em 18 de dezembro de 2013 foi editada a lista de pragas quarentenárias presentes ou A2, através da Instrução Normativa Nº 59, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013d) com os Estados da Federação onde foi constatada a presença da MNC, como mostra a figura 1. Assim temos a seguinte distribuição em 19 unidades da federação: Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, São Paulo e Tocantins (MAPA, 2013d).

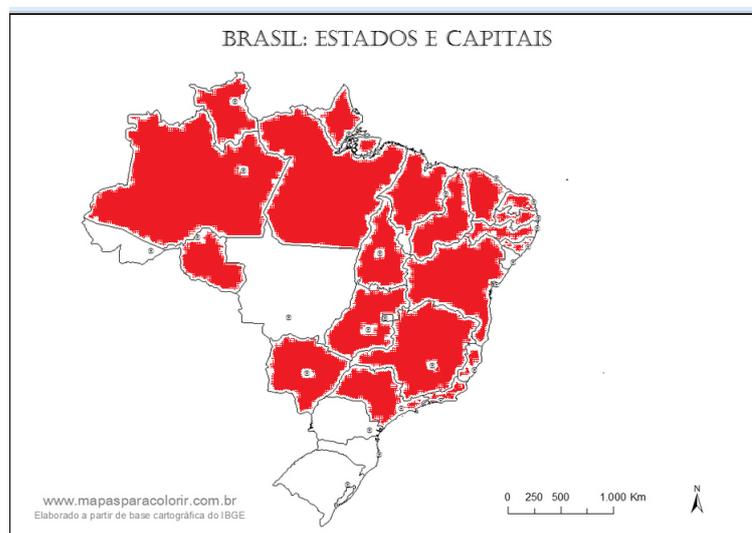


Figura 1. Estados brasileiros destacados em vermelho onde foi constatada a presença de *Aleurocanthus woglumi* (IN nº 59, de 18/12/2013). Fonte: MAPA (2013d).

É um inseto considerado mundialmente uma praga da cultura do citros. É uma espécie disseminada pelos países asiáticos, africanos, Oceania e Américas do Norte, Central e Sul, sendo encontrada recentemente na Argentina (LÓPEZ et al., 2011). Nos países de origem da espécie, algumas áreas da América do Norte e poucos países da América Central o convívio com a praga está equilibrado devido à ação e utilização de agentes de controle biológico (DIETZ; ZETEK, 1920).

A MNC foi assinalada em 1913 na região da Jamaica, sendo descrita como uma importante praga dos citros de origem asiática (ASHBY, 1915). Trata-se de uma praga de hábito alimentar polífago, sendo as plantas cítricas seu hospedeiro preferencial. São relatadas cerca de 300 espécies de plantas hospedeiras deste inseto, incluindo manga, uva, citros, caju, abacate, goiaba, maçã, figo, banana, mamão, pera, romã, marmelo, café e rosas, entre outras (NGUYEN; HAMON, 1993).

A distribuição geográfica da MNC na América do Norte se deu através do México e dos Estados Unidos nas regiões da Flórida, Havaí e Texas, aparecendo também em vários países das Américas Central e do Sul, como em El Salvador, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Guianas, Suriname e Brasil (QUEZADA et al., 1974; COSAVE, 2012).

A MNC é capaz de voar até 187 metros em 24 horas e o principal meio de dispersão para locais distantes é por material de propagação infestado, transportado pelo homem, principalmente em plantas ornamentais e frutíferas conforme a Figura 2 (BARBOSA, 2007).



Figura 2. Viveiro de mudas de limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) infestadas por *Aleurocanthus woglumi* no município de Rio Bonito, RJ. A – Mudas na entrelinha das plantas adultas. B – Detalhe das folhas de uma muda infestadas pela praga.

No Brasil, a MNC foi encontrada inicialmente na área urbana de Belém, em 2001 (OLIVEIRA et al., 2001). Em poucos anos alcançou os Estados do Amapá, Amazonas, Tocantins e Maranhão (LEMOS et al., 2006), sendo constatada posteriormente em São Paulo, nos municípios de Arthur Nogueira, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Limeira, Conchal, Paulínia e Mogi-Mirim (RAGA; COSTA, 2008). Foi registrada no Maranhão em setembro de 2003, nos municípios de Boa Vista do Gurupi, Imperatriz e Bacabal, em pomares de citros, em março de 2004, em Barra do Corda e São Luís, em citros e mangueiras (LEMOS et al., 2006) e ocorreu também ao norte de Goiás, em Porangatu e Campinorte (LIMA et al., 2013).

Na Paraíba, a MNC foi detectada pela primeira vez no município de Alagoa Nova, infestando folhas de laranja “comum” e laranja “Bahia” e posteriormente assinalada em Lagoa Seca e Matinhas (LOPES et al., 2009).

Em 2011 foi detectada também em Caroebe, ao do estado de Roraima, a 400km de Boa Vista (CORREIA et al., 2011). No ano seguinte a presença da MNC foi assinalada nos municípios de Timbaúba, Bom Jardim, Macaparana, Machados, Orobó e São Vicente Férrer e recentemente na região metropolitana de Recife – Pernambuco (ATAÍDE et al., 2011).

2.2.2 Bioecologia

O gênero *Aleurocanthus* (Quaintance; Baker, 1914) é um gênero palaeotropical, atualmente, incluindo mais de 70 espécies descritas (MARTIN, 2005). As únicas espécies largamente disseminadas são *A. woglumi* (Ashby) e *A. spiniferus* (Quaintance), ambas intimamente associadas ao citros. Ao todo, nove espécies de *Aleurocanthus* são relatadas a infestar árvores de citros (DOWELL et al., 1981).

A. woglumi, ou simplesmente, MNC é um inseto de habito sugador que se alimenta da seiva das plantas desde seus estágios ninfais até a fase adulta. Os ovos são depositados na face abaxial das folhas (Figura 3) e os adultos geralmente são encontrados nas brotações e folhas jovens. Os adultos ao emergirem dos “pupários” (exúvia do quarto instar), apresentam a cabeça amarelo-clara, pernas esbranquiçadas e olhos vermelho-amarronzado, sendo que depois de 24 horas, seus corpos são recobertos por uma fina camada pulverulenta, dando aos mesmos uma coloração azulada, quase preta (Figura 4) (CAVALCANTE, 2011). São alados,

com asas negras apresentando manchas claras. As fêmeas medem cerca de 1,2 mm e os machos cerca de 0,8 mm, possuindo uma coloração preta com tons de cinza-azulados e dependendo das condições climáticas podem ocorrer até sete gerações por ano (LOPES et al., 2009).



Figura 3. Adultos de *Aleurocanthus woglumi* em brotações de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) no município de Cachoeira de Macacu, RJ.

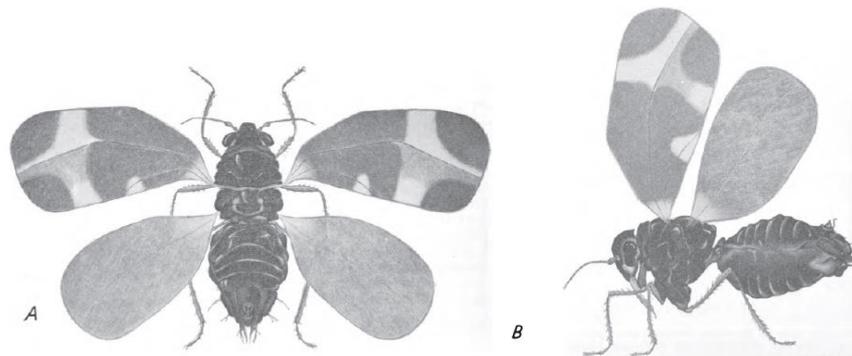


Figura 4. Adultos de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae). A - Vista dorsal, B - Vista lateral (SMITH et al., 1964).

Os ovos se assemelham a bastonetes recurvados, sendo a postura feita em forma de espiral na face inferior das folhas (Figura 5).

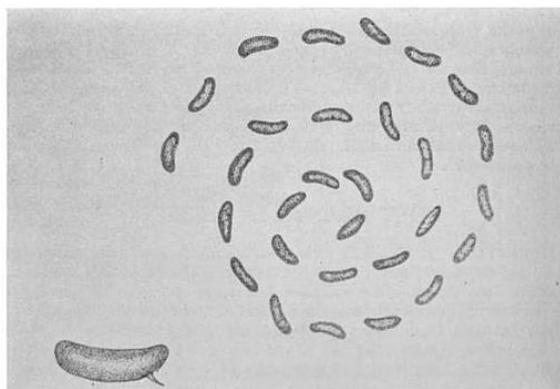


Figura 5. Postura em espiral de ovos de *Aleurocanthus woglumi*. Em detalhe, o ovo dessa espécie com o pedúnculo de fixação no substrato (folha) (SMITH et al., 1964).

As ninfas de 2°, 3° e 4° ínstar são ovaladas com cerdas no corpo. As ninfas de 4° ínstar são completamente negras, possuem cerdas mais evidentes, mais convexas e brilhantes (Figura 6) (FUNDECITRUS, 2013a). O 4° ínstar ninfal é denominado como “pupário” e apresenta o dimorfismo sexual, com as fêmeas medindo 1,24 mm de largura e 0,71 mm de comprimento e os machos 0,99 mm de largura e 0,61mm de comprimento. Nesta fase os “pupários” apresentam uma secreção pulverulenta de coloração branca ao seu redor evidente a olho nu (SÁ et al., 2008).



Figura 6. Parte abaxial de uma folha de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) com ovos (em espiral, de coloração amarelo-alaranjada), ninfas de 1°, 2°, 3° e 4° ínstar de *Aleurocanthus woglumi* (indivíduos negros). Em detalhe ninfas de 3° e 4° instares logo após a ecdise (indivíduos translúcidos).

Em condições tropicais todas as fases de MNC podem ser encontradas ao longo do ano, ocorrendo uma diminuição da reprodução durante os períodos mais frios do ano ou em temperaturas maiores de 38°C, sendo observado o aumento da relação ciclo biológico/fertilidade em temperaturas entorno de 25°C (OLIVEIRA et al., 2004).

As ninfas de 1° ínstar se locomovem por um curto período de tempo sobre a folha. Em seguida, inserem suas peças bucais nas folhas para fixação e alimentação nos canais do floema. Perdem suas características locomotoras, rompendo as articulações das pernas ligadas ao corpo da ninfa para se tornarem achatadas e com os corpos ovais.

Nesses estágios imaturos, muitas vezes formam colônias densas de até várias centenas de indivíduos em uma única folha. Em áreas infestadas pode-se encontrar uma média de 772 pupas por folha (SÁ et al.;2008).

Ambos os sexos alimentam-se sugando a seiva do floema. Cada fêmea da MNC pode colocar 35 - 50 ovos por postura (NGUYEN; HAMON, 1993), que corrobora com o trabalho de RAGA et al. (2012), onde verificaram que o número de ovos por postura variou de no mínimo 8 e o máximo de 50 ovos e a média de 28,42 ovos por postura.

Conforme dados divulgados pelo FUNDECITRUS (2013a), da postura do ovo a eclosão gastam-se 4 a 12 dias para emergência das ninfas de 1° instar, cuja a fase dura entorno de 7-16 dias, tornando-se ninfas de 2° ínstar com a duração 7- 30 dias. As ninfas de 3° ínstar têm o tempo de duração de 6-20 dias, findo o qual se passam para o último ínstar ninfal, 4° instar, com duração de 16-50 dias, culminando com a emergência de um adulto alado, com tempo de vida de 10-14 dias. O desenvolvimento da MNC é favorecido por temperaturas de 20 - 34 °C (ótima 25,6 °C) e a umidade relativa do ar de 70-80 % (LE MOS et al., 2006).

2.2.3 Plantas hospedeiras

Na última relação de plantas com restrição de trânsito entre as Unidades da Federação do Brasil, com a presença constatada da MNC, tem-se 31 gêneros pertencentes a 23 famílias botânicas (MAPA, 2013d): Anacardiaceae (*Anacardium occidentale* L., cajueiro; *Mangifera indica* L., manga), Annonaceae (*Annona cherimoya* Mill., cherimóia; *Annona muricata* L., graviola; *Annona squamosa* L., pinha), Apocynaceae (*Plumeria rubra* L., jasmim-manga), Buxaceae (*Buxus sempervirens* L., buxinho), Caricaceae (*Carica papaya* L., mamão), Lauraceae (*Laurus nobilis* L., louro; *Persea americana* Mill., abacateiro), Lythraceae (*Punica granatum* L., romã), Malvaceae (*Hibiscus rosa-sinensis* L., hibisco), Moraceae (*Morus* spp., amoreira), Musaceae (*Musa* spp., bananeira), Myrsinaceae (*Ardisia Swartzii*, ardisia), Myrtaceae (*Eugenia brasiliensis* Lam., grumixama; *Psidium guajava* L., goiabeira), Oxalidaceae (*Averrhoa carambola* L., carambola), Passifloraceae (*Passiflora edulis* Sims, maracujá), Rubiaceae (*Coffea arabica* L., cafeeiro), Rutaceae (*Citrus* spp., citros; *Murraya paniculata* (L.) Jack, murta), Rosaceae (*Cydonia oblonga* Mill., marmelo; *Pyrus* spp., pêra; *Rosa* spp., rosa), Salicaceae (*Populus* spp., álamo), Sapindaceae (*Litchi chinensis* Sonn., lichia), Sapotaceae (*Manilkara zapota*, sapoti), Solanaceae (*Cestrum nocturnum* L., dama da noite), Vitaceae (*Vitis vinifera* L., uva) e Zingiberaceae (*Zingiber officinale* Roscoe, gengibre).

Em 1964, há relato que no México haviam 75 espécies de plantas hospedeiras pertencentes a 38 famílias em que ocorria o desenvolvimento completo da MNC. Além disso, foram listadas por esses autores 56 espécies de plantas onde foram observadas a oviposição, mas os ovos não eclodiram ou não houve o desenvolvimento completo do inseto. Outro ponto muito importante relatado no mesmo trabalho foi que em infestações pesadas da MNC podem ocorrer em manga, pêra e café, quando essas plantas estão muito próximas a plantas de citros com altas infestações. Quando a MNC é bem controlada e as infestações são leves em citros, outras poucas plantas apresentam a presença da praga (SMITH et al., 1964).

A MNC é considerada mundialmente uma praga chave da citricultura. Trata-se de uma praga de hábito alimentar polífago, sendo que os hospedeiros favoritos são as plantas cítricas. São relatadas cerca de 300 espécies de plantas hospedeiras deste inseto, incluindo uva, citros, caju, abacate, goiaba, maçã, figo, banana, mamão, pera, romã, marmelo, café e rosas, entre outras (NGUYEN; HAMON, 1993). A Tabela 1 mostra a relação de plantas encontradas em diversos países com a presença da MNC.

No Estado de Pernambuco a presença da MNC foi detectada em plantas de bananeira, mangueira, jasmim-manga, jambeiro (*Syzygium jambos* (L.) Alston, Myrtaceae), jenipapeiro (*Genipa americana* L., Rubiaceae); maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis, Passifloraceae); ingazeiro (*Inga edulis* Mart., Leguminosae) e *Eugenia* sp. (Myrtaceae) (ATAÍDE et al., 2011).

A cada país em que a MNC se estabelece, devido a sua versatilidade de adaptação, encontra fontes de alimentação em novos hospedeiros e a sobrevivência em hospedeiros facultativos (FARIAS et al., 2011). Os principais hospedeiros da MNC são as plantas de citros, caju e abacate nas regiões pantropicais. São hospedeiros secundários, café na América do Sul, manga na Ásia e América do Sul, banana nas regiões pantropicais, uva na Índia e goiaba na China (SÁ et al., 2008). Quando em elevada densidade populacional, os adultos se dispersam para outras plantas hospedeiras próximas às áreas infestadas (OLIVEIRA et al., 2001). No norte do país no município de Capitão Poço, estado do Pará, a MNC foi encontrada em plantações de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev., Meliaceae) e este foi considerada uma planta hospedeira por ter a capacidade de dar suporte ao completo desenvolvimento da MNC e de manter as populações do inseto de forma indefinida (FARIAS et al., 2011).

O comportamento da MNC também pode variar até mesmo de acordo com espécies de plantas diferentes dentro da mesma família, como o observado por uma maior oviposição e sobrevivência da fase imatura da MNC em lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) em comparação aos resultados obtidos com a variedade de laranja doce e manga, considerando as plantas de “Tahiti” como um hospedeiro mais favorável a sua preferência dentre as três espécies testadas (PENA et al., 2009).

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas hospedeiras de *Aleurocanthus woglumi* registradas em diferentes países (EVANS, 2008).

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i> sp., <i>A. occidentale</i> , <i>Mangifera indica</i>
Annonaceae	<i>Annona cherimoya</i> , <i>A. muricata</i> , <i>A. squamosa</i>
Apocynaceae	<i>Plumeria</i> sp., <i>P. acutifolia</i> , <i>Tabernaemontano cottonaria</i>
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> , <i>Elaeis melanococca</i>
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>
Boraginaceae	<i>Cordia alba</i> , <i>Tournefortia hirsutissima</i>
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i>
Capparidaceae	<i>Capparis pedunculosa</i> , <i>C. roxburghii</i>
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>
Celastraceae	<i>Gymnosporia diversifolia</i> , <i>Kurrimia zeylanica</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.
Fabaceae	<i>Adinobotrys atropurpureus</i>
Flacourtiaceae	<i>Scolopia oldhami</i>
Hippocrateaceae	<i>Salacia reticulata</i>
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> , <i>Persea americana</i> , <i>P. gratissima</i>
Loranthaceae	<i>Loranthus</i> sp.
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> , <i>M. puniceifolia</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> , <i>H. schizopetalus</i> , <i>Sida cordifolia</i>
Meliaceae	<i>Trichilia auranticola</i> , <i>T. spondiodes</i>
Moraceae	<i>Morus</i> sp.
Musaceae	<i>Musa sapientum</i> , <i>M. paradisiaca</i>
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i> sp., <i>Wallenia laurifolia</i>
Myrtaceae	<i>Syzygium (Eugenia) jambos</i> , <i>S. (Eugenia) malaccensis</i> , <i>Eugenia uniflora</i> , <i>Psidium guajava</i>
Orchidaceae	<i>Vanda</i> sp.
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>
Punicaceae	<i>Cydonia oblongata</i> , <i>Punica granatum</i>
Rosaceae	<i>Pyracantha formosana</i> , <i>Pyrus</i> sp.
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> , <i>Ixora thwaitesii</i> , <i>Morinda tinctoria</i>
Rutaceae	<i>Citrus acida</i> , <i>C. aurantifolia</i> , <i>C. aurantifolia</i> x <i>C. sinensis</i> , <i>C. aurantium</i> , <i>C. grandis</i> , <i>C. limon</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. medica</i> , <i>C. meyeri</i> , <i>C. nobilis</i> , <i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> , <i>Citrus</i> x <i>paradisi</i> , <i>Citrus</i> x <i>tangelo</i> , <i>Clausena lansium</i> , <i>Fortunella crassifolia</i> , <i>Lunasia amara</i> , <i>Murraya exotica</i> , <i>M. koenigii</i> , <i>Severinia buxifolia</i> , <i>Citrofortunella microcarpa</i>
Salicaceae	<i>Populus</i> sp.
Sapindaceae	<i>Cupania cubensis</i> , <i>Litchi chinensis</i> , <i>Melicocca bijucatus</i>
Sapotaceae	<i>Achras sapota</i> , <i>Bassia latifolia</i> , <i>Chrysophyllum cainito</i> , <i>Pouteria mimosa</i>
Solanaceae	<i>Cestrum diurnum</i> , <i>C. nocturnum</i>
Sterculiaceae	<i>Guazuma tomentosa</i>
Ulmaceae	<i>Celtis formosana</i>
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>

2.2.4 Prejuízos causados em citros

Tanto os adultos como as formas imaturas de MNC causam danos por se alimentarem do floema, deixando as plantas debilitadas, levando-as ao murchamento (RAGA; COSTA, 2008). Em geral, nos países onde ocorre a MNC, as perdas podem variar 20% a 80% na produção (BARBOSA et al., 2004), afetando assim a produção agrícola e as exportações, não apenas de citros como de outras fruteiras (OLIVEIRA et al., 2001).

Devido sua atual dispersão geográfica deveria não ser mais tratada como uma praga quarentenária A2, mas como praga de caráter prioritário, pois são poucos os estados brasileiros que não notificaram ainda a presença da praga (PENA et al., 2009). Este inseto pode causar grandes danos a economia nacional, não somente pelos danos diretos causados em seu hospedeiro, mas também pelos impactos negativos da restrição do trânsito de produtos de origem vegetal no comércio exterior, elevando o custo com medidas fitossanitárias (MEDEIROS et al., 2009).

A estimativa do nível de dano econômico da MNC para a laranja no município de Capitão Poço/PA é, em média de 47,63% de plantas infestadas, com variação de 22,75% a 89,92% (MENDONÇA et al., 2004). Estes dados são dependentes dos custos e variações de preços de produção, mas corroboram com o trabalho de Barbosa e colaboradores em 2004.

A MNC elimina em suas fezes, uma substância açucarada que em inglês é denominada “honeydew”, que induz o aparecimento de um fungo saprófito, a fumagina (*Capnodium* sp.) (RAGA; COSTA, 2008). Devido ao crescimento escuro e denso desse fungo, pode reduzir consideravelmente a quantidade de luz e a capacidade de fotossintética (LOPES et al., 2009). A ocorrência na face abaxial das folhas pode também interferir nas trocas gasosas que se dão através dos estômatos (NGUYEN; HAMON, 1993). Do ponto de vista econômico, a fumagina pode prejudicar a qualidade dos produtos agrícolas, principalmente em relação a sua aparência.

Condições abióticas também influenciam no desenvolvimento das populações da MNC dentro das culturas, como a pluviosidade e a temperatura (SILVA et al., 2010). O sombreamento em Sistemas Agroflorestais (SAF's) também demonstrou influenciar no desenvolvimento das populações da praga, como no consórcio de citros (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) e teca (*Tectona grandis* L. F.) comparado aos sistemas convencionais, onde a incidência de plantas de citros com presença de MNC foi maior no SAF (SILVA et al., 2011).

2.2.5 Controle químico

Desde a descoberta da MNC na Jamaica, que os produtos químicos vêm sendo utilizados para o controle das infestações. Segundo SMITH et al. (1964) foram usados nas primeiras infestações na Jamaica e no Canal do Panamá emulsões contendo querosene (1915, 1920) e posteriormente, em Cuba, a utilização de óleos emulsionáveis mostrou-se eficiente para o controle da MNC, onde foi utilizado em grande escala até meados dos anos 50.

Esses mesmos autores relatam que em 1956, começaram a serem colocados no mercado mexicano os primeiros produtos a base de malathion e carbophenothion. Eram aplicados diluídos em água gastando-se cerca de 380 litros de calda por hectare para o primeiro e aproximadamente 3.000 litros por hectare para o segundo. Por tal característica o malathion foi amplamente utilizado. Os dois produtos pertencem ao grupo químico dos organofosforados, que inibem a ação da acetilcolinesterase, agindo por contato e ingestão.

No Brasil, atualmente, possuem registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle da MNC o ingrediente ativo imidacloprido, um princípio ativo do grupo químico dos neonicotinóides, que tem dois produtos comerciais registrados, sendo usados na dosagem de 20 mL para 100 L de água, sendo recomendado o

uso de 1800 a 2000 L de água por hectare. Além desse está também registrado uma mistura de dois ingredientes ativos – clorantraniliprole mais lambda-cialotrina, sendo o primeiro um representante do grupo químico antranilamida e o segundo um piretróide. Tal mistura tem somente uma marca comercial registrada e a recomendação de uso é de 10 mL por 100 L de água, gastando-se 2000 L de calda por hectare (MAPA, 2013e).

2.2.6 Controle biológico

Os insetos representam o maior grupo conhecido de seres vivos, com cerca de 820.000 de espécies descritas em todo o mundo. Dentre as funções ecológicas mais importantes dos insetos estão à polinização, com influência direta na reprodução de espécies vegetais. As relações de predação e parasitismo são também de grande importância para os ecossistemas por atuar no controle de outros invertebrados (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005).

A biodiversidade possui um papel muito importante na regulação de populações de insetos denominados pragas nos agroecossistemas. O que se pode fazer para tornar uma determinada área ou região com a função ecológica acertada é a adequação biodiversidade planejada com a biodiversidade associada de entorno (ALTIERI et al., 2007).

Em diversas partes do mundo, o controle biológico da MNC tem sido mais eficiente que o controle químico (SILVA, 2011). Até o momento vários trabalhos estão sendo realizados com o uso de himenópteros parasitoides como *Eretmocerus serius* Silvestri, *Encarsia clypealis* Silvestri, *E. formosa* Gahan, *E. opulenta* Silvestri e *E. perplexa* Huang (Aphelinidae) e *Amitus hesperidum* Silvestri (Platygasteridae). Esta praga foi controlada com sucesso no México e na Jamaica utilizando-se *E. opulenta* e *E. serius* em condições de controle biológico aumentativo ou por incremento (NGUYEN, 2008). Em Cuba, orienta-se a utilização de 50 a 100 folhas de planta hospedeira, contendo ninfas da MNC parasitadas por *E. serius* (OLIVEIRA et al., 1999).

Com a introdução da MNC em áreas onde ainda não tinha sido assinalada, pode apresentar também a introdução simultânea de seus inimigos naturais, como a identificação do parasitoide *E. opulenta*, um endoparasitoide solitário da MNC (DEBACH; SALLE, 1981), introduzida a primeira vez no México em 1949 e que provavelmente chegou a Nicarágua por movimento natural ou por introdução de plantas infestadas por ninfas de MNC parasitadas (SMITH et al., 1964).

Os predadores são os mesmos de várias espécies de moscas-brancas, onde se destacam os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), como *Ceraeochrysa* spp. e *Chrysoperla* spp. (LAMBERT; ALBUQUERQUE, 2007; ATAÍDE et al., 2011). As joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), também vem sendo estudadas como agentes de controle biológico da MNC como a *Azya luteipes* Mulsant, *Delphastus pellidus* Leconte, *D. pusillus* Leconte e *Scymnus* spp. Pullus (MARQUES, 2007).

Estudos quanto à criação em massa destes predadores vêm comprovando a possibilidade de sua utilização no controle biológico aumentativo. A possibilidade de criação em laboratório de *D. pusillus*, quanto a capacidade de predação e resposta funcional. A longevidade dessa espécie foi significativamente maior quando os adultos foram alimentados com ovos de MNC (MARQUES, 2007).

A ocorrência de fungos entomopatogênicos, em condições naturais, tanto enzoótica como epizooticamente, tem sido importante na redução das populações de pragas em agroecossistemas (PENA et al., 2009). Para o controle da MNC no Brasil foi constatado a ação de fungos entomopatogênicos como a *Aschersonia aleyrodinis* Webber e *Verticillium lecanii* Zimm (OLIVEIRA et al., 2001). No Pará foi assinalado o fungo *Aegerita webberi* Fawcett causando epizootias nas populações da praga (PENA et al., 2009).

Para o controle da MNC foi testado diferentes concentrações de inoculo de *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin que não demonstraram diferenças significativas de controle entre os tratamentos. As determinações das melhores concentrações de inoculo de *B. bassiana* e *M. anisopliae* servem de parâmetros para testar as concentrações em outros isolados dos referidos fungos (SILVA et al., 2010).

2.2.6.1 Ação de parasitoides

Os himenópteros são extremamente abundantes na natureza e ocupam os mais diversos ambientes disponíveis. Estão incluídas nesta ordem cerca de 115.000 espécies, mas estima-se que existam pelo menos 250.000 espécies pelo mundo (HANSON; GAULD, 1995). Os himenópteros parasitoides apresentam uma grande biodiversidade e têm uma grande importância biológica, ecológica e econômica (LASALLE; GAULD, 1991).

Na década de 70 o uso para o controle biológico clássico de MNC no Texas e Flórida por importação do *E. perplexa* (Aphelinidae) de origem asiática levou a níveis de controle satisfatórios (NGUYEN; HAMON, 1993).

O controle biológico aumentativo também foi usado como estratégia de controle da MNC em pomares no México, com o lançamento de um programa para a produção em massa e liberação de dois parasitoides *A. hesperidum* e *E. opulenta* (MEAGHER; VICTOR, 2004).

O controle biológico usando *E. opulenta* em pesquisa realizada em Rio Grande Valley no Texas, mostrou que o papel deste parasitoide como um eficiente regulador da MNC em pomares de citros residenciais, onde não se encontrava o parasitoide, teve um aumento para níveis prejudiciais às plantas (235 formas vivas/folha), mas em outros onde houve o incremento de *E. opulenta* ocorreu uma enorme baixa nos níveis de infestação (<0,001 formas vivas/folha) dentro do prazo de 12 meses (SUMMY; GILSTRAPT, 1992).

Na República Dominicana ficou demonstrado que a ação de parasitismo em pragas não alvo, por *E. perplexa* e *A. hesperidum*, liberados para o controle da MNC através do controle biológico clássico, não foi significativo em organismos não alvo (LOPES et al., 2009).

Dois parasitoides foram identificados como agentes potenciais para o controle biológico da MNC no Pará, a *Encarsia* sp. e *Cales noacki* Howard. A espécie *C. noacki* apresentou um maior número de espécimes coletados em comparação com *Encarsia* sp. O parasitismo diário foi significativamente ($p < 0,05$) superior nas três maiores densidades de *C. noacki*, apresentando maior percentual de parasitismo, em todas as densidades, a partir de 72 horas após sua emergência (ROSSATO, 2007), o qual demonstra tal habilidade em menores densidades populacionais desse aleirodídeo (MAIA, 2004; MAIA et al., 2005). Em diferentes países foram identificadas as espécies de parasitoides da ordem Hymenoptera distribuídas em três famílias (Tabela 2).

Tabela 2. Parasitoides Hymenoptera (Insecta) de *Aleurocanthus woglumi* registrados em diferentes países.

Família	Espécie
Aphelinidae	<i>Cales noacki</i> , <i>Encarsia</i> sp., <i>E. basicincta</i> , <i>E. bennetti</i> , <i>E. clypealis</i> , <i>E. divergens</i> , <i>E. elegans</i> , <i>E. ishii</i> , <i>E. merceti</i> , <i>E. narayanani</i> , <i>E. opulenta</i> , <i>E. perplexa</i> , <i>E. smithi</i> , <i>E. tinctoriae</i> , <i>E. variegata</i> , <i>Eretmocerus</i> sp., <i>E. breviclavus</i> e <i>E. serius</i>
Encyrtidae	<i>Pseudhomalopoda prima</i>
Platygastridae	<i>Amitus hesperidum</i>

Fonte: Evans (2008).

Em ecossistemas onde ocorre a alta variedade de espécies com constante aumento das populações aumentam também as possibilidades de incremento de espécies de níveis tróficos superiores atuando diretamente na cadeia alimentar e no controle populacional. Alguns desses organismos são citados na Tabela 3.

Tabela 3. Hiperparasitoides (Hymenoptera) associados a parasitoide de *Aleurocanthus woglumi* registrados em diferentes países.

Família	Espécie
Aphelinidae	<i>Ablerus connectans</i> , <i>A. inquirenda</i> , <i>A. macrochaeta</i>
Signiphoridae	<i>Signiphora</i> sp.

Fonte: Evans (2008).

2.2.6.2 Ação de insetos predadores

Na Tabela 4 estão listadas as espécies de insetos predadores da MNC registrado em diferentes países, sendo distribuídas em sete famílias, além das aranhas.

Hoje em dia as pesquisas desenvolvidas com os Chrysopidae, demonstram claramente o seu alto potencial, como controlador de altos níveis populacionais de pragas em diversas culturas, graças à sua voracidade, generalismo e sobrevivência no ambiente. Entretanto, estudos aplicados envolvendo liberações em campo para constatação dos dados obtidos em condições de laboratório ainda são escassos, o que nos mostra a necessidade de pôr em prática o que já se conhece sobre estes predadores (BEZERRA et al., 2009).

No levantamento de neurópteros em Capitão Poço, PA em comparação a dois sistemas de produção, convencional e orgânico em citricultura, dos 1.906 espécies coletados, obteve-se 55,6% da área convencional e 44,4 % da orgânica. Constatou-se, de Chrysopidae, dois gêneros, *Ceraeochrysa* Adams e *Leucochrysa* Nodita, e seis espécimes: *C. caligata* (Banks), *C. everes* (Banks), *C. cincta* (Schneider), *C. cubana* (Hagen), *L. amazonica* (Navás) e *L. camposi* (Navás). Foram 50,3% de larvas coletadas no convencional contra 64,7% de ovos no orgânico. Estes predadores, das duas áreas, predaram moscas-brancas, moscas-negras, cochonilhas e ácaros (MENDONÇA et al., 2004).

A seleção de espécies com maior potencial de controle de pragas específicas geralmente esbarra no desconhecimento das associações predador-presa estabelecidas na natureza. A “hipótese da preferência-performance” (JAENIKE, 1978) vem sendo investigada mais intensivamente com insetos herbívoros em relação a suas plantas hospedeiras. Segundo Lambert e Albuquerque (2007), essa hipótese poderia explicar uma associação entre a preferência das fêmeas de crisopídeos e a tendência de depositar seus ovos preferencialmente nos locais em que se encontram presas que proporcionassem melhor desenvolvimento, sobrevivência e reprodução a seus descendentes. As preferências exibidas pelas fêmeas das três espécies de *Ceraeochrysa* em relação à seleção do local de oviposição mostraram-se claramente associadas a uma determinada presa, o que sugere que a primeira premissa da hipótese parece ser verdadeira para este grupo de predadores.

A longevidade de *D. pusillus* foi significativamente maior quando os adultos foram alimentados com ovos de MNC, 45,9 dias, em comparação com ninfas e pupas, com 43,5 e 43,1 dias. A predação diária de *D. pusillus* foi significativamente superior para ovos da MNC (MARQUES, 2007).

Em programas de controle biológico no Pará, em fruticultura, com ênfase em citros, está produzindo insetos predadores da MNC: o bicho-lixo (*C. caligata*), a joaninha (*D. pusillus*) e os parasitoides *C. noacki* e *Encarsia* sp. (MAIA et al., 2005).

Tabela 4. Predadores de *Aleurocanthus woglumi* registrados em diferentes países.

Classe/Ordem/Família	Espécie
INSETA	
Coleoptera	
Coccinellidae	<i>Azya luteipes</i> , <i>A. trinitatis</i> , <i>Brumoides suturalis</i> , <i>Catana clauseni</i> , <i>C. parcesetosum</i> , <i>Chilocorus cacti</i> , <i>C. stigma</i> , <i>Cryptognatha</i> sp., <i>C. flaviceps</i> , <i>C. nodiceps</i> , <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> , <i>Cycloneda sanguinea</i> , <i>Decadiomus bahamicus</i> , <i>Delphastus</i> sp., <i>D. argentanicus</i> , <i>D. catalinae</i> , <i>D. diversipes</i> , <i>D. nebulosus</i> , <i>D. pallidus</i> , <i>D. pusillus</i> , <i>Diomus</i> sp., <i>Hyperaspis albicollis</i> , <i>H. calderana</i> , <i>H. horni</i> , <i>Microserangium shikokense</i> , <i>Nephaspis oculatus</i> , <i>Pentilia castanea</i> , <i>Pseudoscymnus quinquepunctata</i> , <i>Scymnus adpersulus</i> , <i>S. gorhami</i> , <i>S. gracilis</i> , <i>S. levaillanti</i> , <i>S. aff. pallidicollis</i> , <i>S. pallidicollis</i> , <i>S. smithianus</i> , <i>S. thoracius</i> , <i>S. (Pullus) coloratus</i> , <i>S. (Pullus) horni</i> , <i>Serangium parcesetosum</i> , <i>Stethorus</i> sp., <i>Zilus aeneus</i> , <i>Z. cyanescens</i>
Cybocephalidae	<i>Cybocephalus</i> sp.
Staphylinidae	<i>Holoborus pallidicornis</i>
Diptera	
Cecidomyiidae	<i>Lestodiplosis</i> sp.
Dolichopodidae	<i>Condylostylus chrysoprasi</i>
Drosophilidae	<i>Acletoxenus</i> sp., <i>A. formosus</i> , <i>A. indicus</i>
Hemiptera	
Anthocoridae	<i>Cardiastethus rugicollis</i>
Lygaeidae	<i>Lygus hesperus</i>
Reduviidae	<i>Empicoris rubromaculatus</i>
Hymenoptera	
Formicidae	<i>Cremastogaster brevispinosa</i>
Lepidoptera	
Pyralidae	<i>Cryptoblabes gnidiella</i>
Neuroptera	
Chrysopidae	<i>Ceraeochrysa</i> sp., <i>Chrysopa</i> sp., <i>Chrysoperla carnea</i> , <i>C. externa</i> , <i>Malada boninensis</i> , <i>M. signata</i> , <i>Nodita</i> sp.
Coniopterygidae	<i>Semidalis</i> sp.
Thysanoptera	
Phlaeothripidae	<i>Aleurodothrips fasciapennis</i>
Thripidae	<i>Scolothrips latipennis</i>
ARANEAE	
Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i>
Linyphiidae	<i>Linyphia triangularis</i>

Fonte: Evans (2008).

2.2.6.3 Ação de fungos entomopatogênicos

A ocorrência de fungos entomopatogênicos em condições naturais, tanto enzoótica como epizooticamente, têm sido importante na redução das populações de pragas em agroecossistemas (ALVES, 1998).

A grande variabilidade genética desses entomopatógenos pode ser considerada uma das principais vantagens no controle microbiano de insetos. Cerca de 80% das doenças de insetos têm como agentes etiológicos fungos pertencentes a 90 gêneros que reúnem 700 espécies distribuídas em diferentes grupos taxonômicos (ALVES, 1998).

Os fungos, quando comparados a outros sistemas utilizados em controle biológico, como bactérias produtoras de toxinas, protozoários e vírus, apresentam como vantagem, um mecanismo especializado de infecção, que ocorre pela sua penetração ativa nos hospedeiros, não dependendo assim, da sua ingestão para que se inicie o processo de infecção (FRANCESCHINI et al., 2001; SILVA et al., 2010).

Isolados dos fungos *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin foram utilizados em condições de laboratório, mas não foram efetivos para o controle de MNC. No entanto, isto não impede que outros isolados destes mesmos fungos sejam efetivos para o controle desta praga (SILVA et al., 2010).

Foram encontrados no Pará, infectando a MNC, os fungos: *Aschersonia aleyrodis* Webber, *Fusarium* sp. e *Aegerita webberi* Fawcett (Tabela 5) (BATISTA et al., 2002). O isolado do fungo *Aschersonia* cf. *aleyrodis*, foi eficiente no controle da MNC, em laboratório, em concentrações a partir de $2,3 \times 10^7$ conídios/mL (PENA et al., 2009).

Tabela 5. Fungos entomopatogênicos de *Aleurocanthus woglumi* registrados em diferentes países.

Família	Espécie
Clavicipitaceae	<i>Aschersonia aleyrodis</i>
Hiphodermataceae	<i>Aegerita weberi</i>

Fonte: Evans (2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Detecção da MNC e Avaliação de sua Disseminação no Estado do Rio de Janeiro

Em 2010, os técnicos do Núcleo de Defesa Agropecuária de Cachoeiras de Macacu instalaram armadilhas adesivas amarelas instaladas em pomares de citros no intuito de descartar a possibilidade da presença da mosca negra dos citros (MNC) no Estado do Rio de Janeiro. Em setembro de 2010, o NDA-Cachoeiras de Macacu obteve essas armadilhas de um pomar de lima ácida “Tahit” com presença de aleirodídeos, suspeitando ser a mosca negra dos citros (MNC). Essas armadilhas foram enviadas ao Laboratório do Instituto Mineiro de Agricultura (IMA), que não puderam confirmar se tratar da referida praga. Armadilhas foram, então, enviadas ao Departamento de Entomologia e Fitopatologia (DEnF) da UFRRJ, para identificação conclusiva pelo taxonomista especializado na família Aleyrodidae (Hemiptera: Sternorrhyncha), Prof. Aurino Florencio de Lima, que confirmou tratar-se da MNC.

Após a confirmação da ocorrência da MNC no Estado, ainda em setembro de 2010, a Coordenadoria de Defesa Sanitária Vegetal (CDSV) da Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC-RJ) distribuiu armadilhas adesivas amarelas que foram colocadas em pomares de citros e hortos que comercializavam plantas cítricas em diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, além de seus técnicos realizarem coletas de folhas de citros e de outras espécies de plantas. As armadilhas adesivas instaladas e as folhas coletadas com aleirodídeos durante 2010 a 2013 foram sendo encaminhadas ao mesmo taxonomista para a identificação conclusiva. Os resultados obtidos, com permissão da CDSV, fazem parte desse trabalho.

3.2 Levantamento de Plantas Hospedeiras da MNC no Estado do Rio de Janeiro

Partes das plantas com a presença da MNC foram coletadas pelos técnicos da CDSV/SEAPEC-RJ e herborizadas para analisar a presença de posturas e formas jovens dessa praga, não levando em consideração o desenvolvimento total do ciclo biológico.

Foram feitas coletas de folhas de plantas que apresentavam infestações da MNC. Essas folhas foram acondicionadas em envelopes de papel devidamente identificados com as informações relacionadas à planta hospedeira, local de coleta, data e coletor. Tais envelopes foram transportados em sacos plásticos e encaminhados à Área de Entomologia do DEnF/UFRRJ para a identificação conclusiva. Os insetos coletados foram depositados na Coleção Entomológica Costa Lima (CECL) do DEnF/UFRRJ.

3.3 Levantamento de Inimigos Naturais da MNC em Pomares de Lima Ácida

3.3.1 Localização dos pomares de citros monitorados

Os pomares de lima ácida var. “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) monitorados se localizam na região denominada Baixada Litorânea, composta por treze municípios, dos quais Casimiro de Abreu, Silva Jardim, Araruama, Rio Bonito, Tanguá, Itaboraí e Cachoeiras de Macacu, tem como destaque na agricultura a produção de citros.

Foram escolhidas duas áreas com pomares dessa planta cítrica com alta infestação de MNC: a área 01 correspondeu ao sítio “Vale do Sol” de propriedade da Sr^a Wanda (22°35'30.23" S de latitude e 42°44'43.12" O de longitude), sendo o espaçamento entre plantas de 10 x 5 m, perfazendo um total de 300 plantas em uma área de 15.000 m², e a área 02 foi o

sítio “Kasuo Oshita” (22°35'8.47"S de latitude e. 42°43'20.32"O de longitude), com espaçamento entre plantas de 5 x 4 m, totalizando de 300 plantas em uma área de 6.000 m². As propriedades estão situadas no distrito de Papucaia, município de Cachoeiras de Macacu, RJ (Figuras 7 e 8).



Figura 7. Vista aérea dos pomares de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) dos sítios Wanda (à esquerda) e Kasuo (à direita). Imagens Google*Earth (Acesso em 25/11/2013).



Figura 8. Pomar de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) do sítio Wanda, à esquerda, e pomar do sítio Kasuo, à direita, com alta infestação por *Aleurocanthus woglumi*.

3.3.2 Amostragens da MNC e inimigos naturais nos pomares monitorados

Amostras de folhas das plantas de lima ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka) infestadas com MNC foram coletadas desde agosto de 2012 e finalizou em julho de 2013. No período menos chuvoso, os de maior incidência da praga, foram feitas observações a cada 15-20 dias e de 30-40 dias no período chuvoso, conforme recomendação da FUNDECITRUS (2013b).

Dez folhas maduras com a presença de ovos e ninfas em 1º, 2º, 3º e 4º ínstar (“pupa”), nos quatro quadrantes da planta, foram coletadas em 10 plantas (total de 400 folhas). Durante a amostragem da MNC, avaliava-se também a presença de inimigos naturais presentes nas folhas infestadas por essa praga, com o uso de lupa de bolso com aumento de 20x a 30x, principalmente a presença de inimigos naturais (insetos entomófagos e entomopatógenos) de famílias, gêneros e/ou espécies de MNC já descritos na literatura.

Devido à situação fitossanitária da MNC como praga quarentenária A2 no Brasil, as folhas coletadas foram acondicionadas em sacolas plásticas transparentes, lacradas, mas com quantidade de ar suficiente para que não ocorresse a morte dos insetos no percurso até Núcleo de Defesa Agropecuária (NDA) de Cachoeiras de Macacu, e durante sua permanência no

mesmo por sete a oito dias, período em que se esperava a emergência de possíveis parasitoides de MNC, seguindo a metodologia de Peralta-Gamas et al. (2010).

3.3.3 Mortificação, triagem e identificação dos inimigos naturais coletados

No final do período de permanência no NAD-Cachoeiras de Macacu, os insetos foram sacrificados em câmara fria e depois encaminhados ao Centro Integrado de Manejo de Pragas (CIMP) para a triagem do material e posterior identificação conclusiva pelos especialistas em Aleyrodidae da CECL, ambos do DEnF/UFRRJ.

No CIMP, os inimigos naturais encontrados foram fotografados em lente eletrônica de aumento 10x, 60x e 200x, de acordo com a identificação das amostras recolhidas a campo. Os insetos entomófagos (predadores e parasitoides) foram acondicionados em tubos tipo Eppendorf de 1,5ml com tampa e fundo redondo, contendo solução alcoólica a 70%, para posterior triagem e identificação taxonômica pelos especialistas da CECL. Esses tubos foram identificados através de letras com os seguintes significados: as letras iniciais identificam o local de coleta: W (material coletado no sítio Wanda) e K (material coletado no sítio Kasuo), e as outras letras identificam o tipo de inimigo natural coletado, como família dos insetos predadores, incluindo fase de desenvolvimento, quando oportuno, ou apenas parasitoide e outros organismos (como ácaros e aranhas).

A identificação dos microrganismos entomopatogênicos que se desenvolveram sobre ninfas da MNC foi feita no laboratório de Área da Fitopatologia do DEnF/UFRRJ, a partir de isolamentos em meios de cultura específicos. As folhas com essas ninfas parasitadas foram herborizadas e as exsiccatas depositadas no laboratório dessa área.

3.3.4 Avaliação da população de insetos entomófagos e análise estatística

Nos dois sítios, foi feita em cada data de avaliação a contagem de duas categorias de insetos entomófagos: parasitoides (adultos), de insetos predadores (larvas e adultos) e de outros organismos, como aranhas e ácaros (adultos) e o número total desses insetos e organismos em cada data de coleta e em todo o período de coleta (NTot). Determinou-se ainda a abundância sazonal (Asaz), que foi determinada pelo número total de insetos entomófagos e outros organismos dividido pelo número total de indivíduos obtidos em todo o período de coleta, sendo expressa em porcentagem; a abundância específica (AE), que se referiu ao número total de indivíduos (adultos ou larvas) de cada categoria de insetos entomófagos e outros organismos coletados durante todo o período de coleta (09/08/2012 a 30/07/2013), e a abundância relativa (AR%), que correspondeu a porcentagem do número de indivíduos em cada categoria em relação ao total de indivíduos obtidos em todo o período de coleta.

As medidas de curtose e coeficiente de variação (CV%) indicaram que os dados não possuem uma distribuição normal. Os dados não apresentaram distribuição normal mesmo após a transformação dos mesmos, através da raiz quadrada. Então, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis (teste não-paramétrico), os quais não dependem de que os pressupostos, como normalidade das variâncias, sejam satisfeitos. O nível de significância do teste de Kruskal-Wallis usado foi de 0,05 (5%).

Para comparar as duas áreas, os dados relativos ao número total de indivíduos (Ntot) e a abundância sazonal (Asaz) foram submetidos ao teste “t” ao nível de 5% de significância, através dos programas Microsoft Excel e o STATGRAPHICS 4.1 plus. Inicialmente foi verificado que o teste só poderia ser feito com os dados relativos ao número total de indivíduos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência e Disseminação da MNC no Estado do Rio de Janeiro

O primeiro foco de infestação da mosca negra dos citros (MNC) no Estado do Rio de Janeiro foi detectado em um pomar de lima ácida “Tahit” em setembro de 2010 no município de Cachoeiras de Macacu. No mesmo ano, a disseminação da praga para outros municípios do Estado foi confirmada e atingiu outros novos municípios nos três anos seguintes (Tabela 6, Figura 9).

Tabela 6. Levantamento de *Aleurocanthus woglumi* feito pela CDSV/SEAPEC-RJ¹ através de armadilhas adesivas amarelas e coletas de folhas de citros e manga em diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro entre 2010 a 2013.

Ano / Município	Meses ²											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010												
Cachoeiras de Macacu									+		+	+
Campos dos Goytacazes											-	
Cordeiro											-	
Natividade de Carangola											-	
Nova Friburgo											-	
Tanguá											+	+
2011												
Cordeiro			-									-
Duas Barras									-			
Natividade de Carangola			-	-			-				-	
Rio Bonito					+							
São José do V. do R. P.										-	-	
Tanguá			-	-	-							
2012												
Casimiro de Abreu												-
Itaperuna				-								
Natividade de Carangola		-					-		-		-	
Rio de Janeiro*			+	+								
2013												
Casimiro de Abreu		-									+	
Guapimirim*											+	
Itaboraí*											+	
Magé*											+	+
Natividade de Carangola		-										
Niterói*											+	
Nova Iguaçu*											+	
Rio de Janeiro*											+	+
São Gonçalo*												+
Silva Jardim*												+

¹CDSV = Coordenadoria de Defesa Sanitária Vegetal, SEAPEC-RJ = Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro.

²Sinal de (+) presença da praga e (-) ausência da praga. V. do R. P. = Vale do Rio Preto; * coletas de folhas.

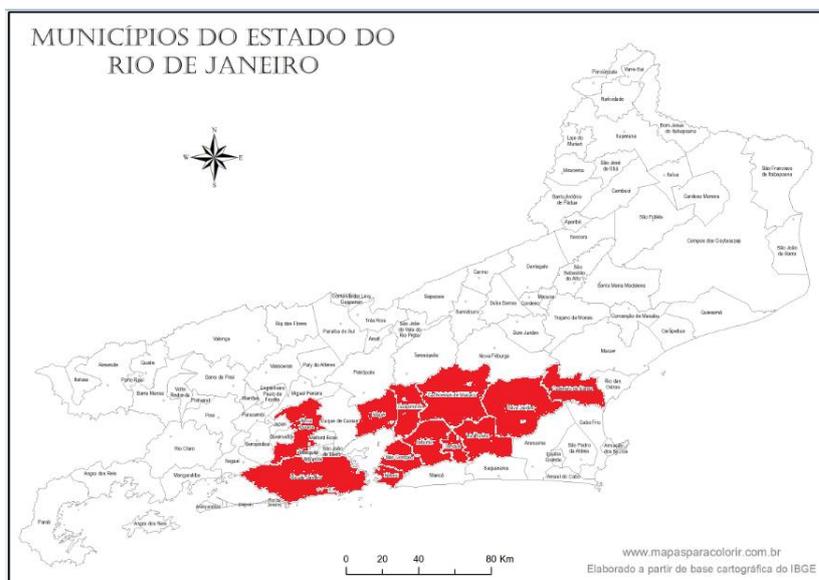


Figura 9. Municípios do estado do Rio de Janeiro onde *Aleurocanthus woglumi* foi encontrada (destacados em vermelho).

A MNC se encontra hoje distribuída por quase todos os municípios de baixada do Estado do Rio de Janeiro. Desde sua notificação como foco inicial no município de Cachoeiras de Macacu, ela também foi assinalada em sequencia nos municípios circunvizinhos como Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito, Guapimirim e Magé. Nestes municípios a MNC foi encontrada em pomares comerciais, viveiros e plantas domésticas.

Nos municípios de São Gonçalo, Niterói e Rio de Janeiro, a MNC foi encontrada em plantas de citros em quintais domésticos, sendo que em Niterói ela estava presente em plantas de citros e manga na sede da SEAPEC-RJ.

Recentemente foi encontrada nos municípios de Casimiro de Abreu e Nova Iguaçu em viveiros comerciais e caminhões de venda de mudas colonizando plantas de citros com procedência do município de Dona Euzébia, MG. Tal situação já tinha sido assinalada em viveiros comerciais de mudas no município de Cachoeiras de Macacu, aumentando as suspeitas de que a introdução da MNC no Estado do Rio de Janeiro se deu de mudas de citros oriundas do Estado de Minas Gerais.

4.2 Plantas Hospedeiras da MNC no Estado do Rio de Janeiro

A presença da MNC, nos municípios com focos, foi assinalada nas seguintes espécies botânicas: *Citrus* spp. (citros, Rutaceae) e *Mangifera indica*, (manga, Anacardiaceae) como melhores hospedeiros desse aleirodídeo, seguida de *Eugenia uniflora* (pitangueira, Myrtaceae) (Figura 10), *Syzygium jambos* (jambeiro, Myrtaceae), *Pouteria caimito* (abieiro, Sapotaceae) (Figura 11), *Coffea arabica* L. (café arábica, Rubiaceae) (Figura 12), *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira, Moraceae) (Figura 13), *Malpighia glabra* L. (aceroleira, Malpighiaceae) (Figura 14) e *Struthanthus flexicaulis* (Mart. ex Schult. f.) Mart (erva de passarinho, Loranthaceae). As mesmas encontravam se próximas a pomares de citros com alta infestação, sendo esta última uma planta parasita muito encontrada em pomares de citros da região.

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 10. Folhas de pitangueira (*Eugenia uniflora*) com a presença de *Aleurocanthus woglumi* (colônias dentro do círculo vermelho).

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 11. Folhas de cafeeiro (*Coffea* sp.) atacada por *Aleurocanthus woglumi* (colônias dentro do círculo vermelho).

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 12. Folhas de jaqueira (*Antorcarpus heterophyllus*) com infestações iniciais de *Aleurocanthus woglumi* (colônias dentro do círculo vermelho).

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 13. Folhas de aceroleira (*Malpighia glabra*) com presença de *Aleurocanthus woglumi* (colônias dentro do círculo vermelho) e aspecto geral da árvore infestada.

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 14. Folhas de abieiro (*Pouteria caimito*) com a presença de *Aleurocanthus woglumi* e vista geral da árvore infestada.

Baseando na lista de plantas hospedeiras divulgada pelo MAPA (2013d), três novas espécies de plantas hospedeiras da MNC foram identificadas no estado do Rio de Janeiro: abiu, erva de passarinho e jaqueira, sendo ainda acrescentada mais três espécies plantas como hospedeira no Brasil: pitangueira, jambeiro e aceroleira, embora já identificadas como tal em outros países (EVANS, 2008).

4.3 Controle Biológico da MNC em Pomares de Lima Ácida em Cachoeira de Macacu, RJ

4.3.1 Parasitoides

Dentre os parasitoides encontrados foi identificada pela primeira vez a espécie *Encarsia pergandiella* Howard, 1907 (Hymenoptera, Aphelinidae) (Figura 15) parasitando a MNC. Esta espécie foi descrita na literatura como parasitóide de moscas brancas, *Bemisia argentifolii* (LIU; STANSLEY, 1996) e *Bemisia tabaci* (DONNELL; HUNTER, 2002), inclusive no Brasil (DE SANTIS, 1981).

Fotos: Rodrigo G. Alvim



Figura 15. Adultos de *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera, Aphelinidae), parasitoides de *Aleurocanthus woglumi*.

Mais estudos devem ser feitos para certificação de parasitismo da *E. pergandiella* sobre a MNC devido aos processos de interação simbiótica vertical (KENYON; HUNTER,

2007) e o parasitismo de outras espécies do gênero *Encarsia* sp. que podem utilizar como hospedeiros tanto moscas brancas como MNC (PERALTA-GAMAS et al., 2010).

Encarsia opulenta Silvestri e *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platigasteridae) têm sido citados como parasitoides efetivos no controle biológico da MNC (NGUYEN; HAMON, 1993). Essa última espécie foi importada da Índia e introduzida no México, a partir do qual foi levada e liberada na Flórida e Texas (NGUYEN, 2008). De acordo com White et al. (2005), a liberação de *E. opulenta* em pomares de citros de Trinidad proporcionou um controle da população da MNC acima de 98% de eficiência.

Embora o controle biológico clássico possa ser prioridade para controle de pragas introduzidas, há casos em que os interesses podem ser conflitantes quanto à importação de inimigos naturais devido à falta de conhecimento da ação dos mesmos sobre a entomofauna local. Com a ocorrência de agentes de controle autóctones pode se pensar no controle biológico conservativo.

4.3.2 Insetos predadores

Os predadores encontrados foram identificados em nível de família devido a dificuldade de identificação ao nível de espécie por se tratarem na sua grande maioria de formas jovens. Foram encontradas larvas e pupas de coleópteros pertencentes à família dos Coccinellidae (Figura 16). Estes foram encontrados em maior número que os outros conforme mostra a Tabela 6, o que pode ser usado como parâmetro para estratégias de controle biológico aumentativo devido ao alto número de insetos encontrados e serem predadores tanto na fase larval quanto na fase adulta.



Fotos: Rodrigo G. Alvim

Figura 16. Coccinélídeos predadores da *Aleurocanthus woglumi*: larva (à esquerda), pupa (no centro) e adultos (à direita) desses coccinélídeos.

Outros insetos predadores encontrados foram formas jovens de crisopídeos (Figura 17). Estes são predadores atípicos, pois possuem na fase adulta o hábito de se alimentarem de recursos florais como pólen e néctar. Devido a esta forma de alimentação pode se pensar em estratégias de controle biológico conservativo utilizando plantas que favorecem a sobrevivência, alimentação e reprodução destes predadores.



Fotos: Rodrigo G. Alvim

Figura 17. Crisopídeos (larvas, à esquerda e no centro e adulto, à direita) associados à *Aleurocanthus woglumi*.

4.3.3 Fungos entomopatogênicos e antagonistas

Do grupo dos entomopatógenos, foram encontrados fungos do gênero *Aschersonia* Mont. (Figura 18) em grande parte das amostras colonizando ninfas em todos os estágios da praga, mostrando o que já foi comprovado em outros estudos que a *Aschersonia* pode ser capaz de causar epizootias em colônias de MNC em citros (PENA et al., 2009). O mesmo foi comprovado no controle de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo, em plantas de soja onde ocorreu a epizootia causada pelo fungo *Aschersonia* cf. *goldiana* (LOURENÇÃO et al., 1999).



Fotos: Rodrigo G. Alvim

Figura 18. Ninfas de *Aleurocanthus woglumi* parasitadas pelo fungo *Aschersonia* sp.

Outro fungo encontrado também em abundância foi *Aegerita* sp. (Figura 19) colonizando formas jovens da MNC. Um fato interessante da colonização deste fungo foi o quanto ele “preserva” a folha por formar colônias mais concentradas somente sobre as ninfas e não se espalhando sobre a área foliar, causando a impressão de não cobrir os estômatos das folhas que se encontram na parte abaxial das folhas.



Fotos: Rodrigo G. Alvim

Figura 19. Ninfas de *Aleurocanthus woglumi* parasitadas pelo fungo *Aegerita* sp.

Nestes levantamentos foi encontrado também um fungo hiperparasita (Figura 20) identificado pelo professor Dr. Carlos Antonio Inácio do Departamento de Entomologia e Fitopatologia da UFRRJ, usando como hospedeiro a *Aschersonia* sp., que por sua vez, parasitava uma ninfa da MNC, mostrando um certo antagonismo ou uma barreira no controle biológico da MNC com este agente biológico. Por outro lado, nos mostra o equilíbrio dos agentes de controle, onde o aumento da diversidade de organismos vivos podem nos orientar quanto ao funcionamento dos ecossistemas. A identificação do fungo hiperparasita *Phaeophragmeriella* (*Leptomeliola*) sp. foi o primeiro relato de hiperparasitismo em *Aschersonia* sp. no Brasil e no mundo (MEDEIROS et al., 2013).

Fotos: Prof. Carlos A. Inácio

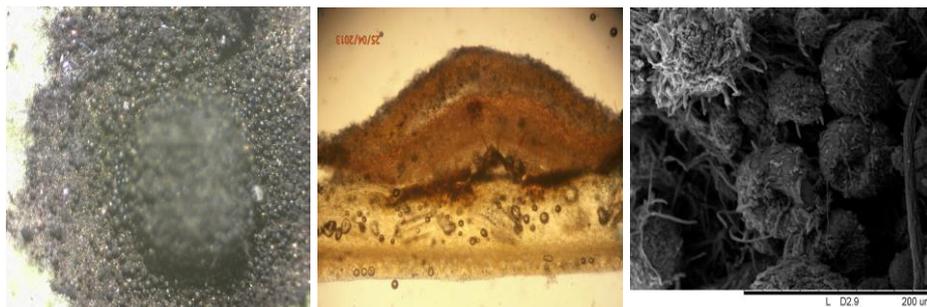


Figura 20. Fungo *Phaeophragmeriella* (*Leptomeliola*) Hansf. parasitando *Aschersonia* sp. (Lâmina com esporos do fungo antagonista e microscopia eletrônica dos ascósporos).

O controle biológico da MNC, utilizando estes agentes entomopatogênicos, pode ser uma alternativa eficaz se tomarmos como vantagem a praticidade de aplicação e a capacidade de causar epizootias em condições favoráveis de umidade e temperatura. Durante todo levantamento os fungos *Aschersonia* e *Aegerita* apresentaram certa constância de parasitismo sobre a praga.

4.3.4 Abundância de insetos entomófagos nos pomares amostrados

Nas tabelas 7 e 8 encontram-se o número de larvas e adultos de joaninhas predadoras (Coleoptera: Coccinellidae) e de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) encontrados sobre as folhas de lima ácida “Tahiti” infestadas pela MNC nos sítios Wanda e Kasuo, respectivamente, em relação a coleta de parasitoides e de outros organismos.

Tabela 7. Análise quantitativa da comunidade de insetos predadores (Coccinellidae e Crysopidae), parasitoides e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por *Aleurocanthus woglumi* no Sítio Wanda. Cachoeira de Macacu, RJ, 2012/2013.

Nº ¹	Data da coleta	WLC ²	WCAD ²	WLCRY ²	WCRYAD ²	WP ²	WOUT ²	Ntot ²	Asaz(%) ²
1	09/08/2012	11	*	1	*	1	7	20	10,47
2	05/09/2012	5	1	6	*	1	5	18	9,42
3	28/09/2012	5	*	*	*	*	4	9	4,71
4	10/10/2012	1	2	*	*	*	5	8	4,19
5	31/10/2012	21	1	7	*	*	6	35	18,32
6	14/11/2012	9	1	5	*	1	2	18	9,42
7	13/12/2012	28	1	*	*	*	2	31	16,23
8	23/01/2013	*	*	1	*	1	2	4	2,09
9	20/02/2013	*	1	*	*	*	*	1	0,52
10	18/03/2013	9	*	*	*	*	*	9	4,71
11	24/04/2013	*	*	*	*	*	*	*	*
12	08/05/2013	6	*	*	*	1	8	15	7,85
13	21/05/2013	1	*	*	*	*	2	3	1,57
14	13/06/2013	*	*	3	1	*	5	9	4,71
15	30/07/2013	6	2	*	*	*	3	11	5,76
AE ³		102	9	23	1	5	51	191	100
AR% ³		53,40	4,71	12,04	0,52	2,62	26,70	100	

¹Nº = Número da coleta.

²W = referente ao dados coletados no sítio da Wanda: WLC = número total de larvas de coccinélídeos, WCAD = número total de adultos de coccinélídeos, WLCRY = número total de larvas de crisopídeos, WCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, WP = número total de parasitoides, WOUT = número total de outros organismos e aranhas, NTot = número total de indivíduos por data de coleta e por todo o período de coleta, Asaz(%) = Abundância sazonal (em porcentagem).

³AE = Abundância Específica, AR% = Abundância Relativa.

*Ausência de indivíduo.

Tabela 8. Análise quantitativa da comunidade de insetos predadores (Coccinellidae e Crysopidae), parasitoides e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por *Aleurocanthus woglumi* no Sítio Kasuo. Cachoeira de Macacu, RJ, 2012/2013.

Nº ¹	Data da coleta	KLC ²	KCAD ²	KLCRY ²	KCRYAD ²	KP ²	KOUT ²	NTot ²	Asaz(%) ²
1	09/08/2012	4	*	*	*	1	*	5	4,54
2	05/09/2012	4	1	11	*	*	*	16	14,54
3	28/09/2012	*	1	*	*	*	3	4	3,63
4	10/10/2012	5	*	*	*	*	*	5	4,54
5	31/10/2012	22	*	3	*	*	*	25	22,72
6	14/11/2012	*	*	4	*	*	3	7	6,36
7	13/12/2012	5	*	1	1	*	*	7	6,36
8	23/01/2013	*	*	2	*	*	1	3	2,72
9	20/02/2013	*	*	*	*	*	*	*	*
10	18/03/2013	6	*	*	*	*	2	8	7,27
11	24/04/2013	1	3	*	1	*	7	12	10,9
12	08/05/2013	*	1	3	1	3	*	8	7,27
13	21/05/2013	2	*	*	*	*	1	3	2,72
14	13/06/2013	*	*	*	*	1	*	1	0,96
15	30/07/2013	3	2	*	*	*	1	6	5,47
AE ³		52	8	24	3	5	18	110	100
AR% ³		47,27	7,27	21,82	2,73	4,55	16,36	100	

¹Nº = Número da coleta.

²K = referente ao dados coletados no sítio Kasuo: KLC = número total de larvas de coccinélídeos, KCAD = número total de adultos de coccinélídeos, KLCRY = número total de larvas de crisopídeos, KCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, KP = número total de parasitoides, KOUT = número total de outros organismos e aranhas, NTot = número total de indivíduos por data de coleta e por todo o período de coleta, Asaz(%) = Abundância sazonal (em porcentagem).

³AE = Abundância Específica, AR% = Abundância Relativa.

*Ausência de indivíduo.

As formas jovens de Coccinélídeos e Crisopídeos foram relativamente mais abundantes, sendo que larvas de joaninhas superaram em abundância as de crisopídeos em ambos os locais de coleta. Tal fato se deve também a forma de coleta dos agentes de controle que não priorizou todas as formas adultas dos insetos.

O Ntot obtido por todo período de coleta foi igual entre os dois pomares, da mesma forma que a média da abundância sazonal (Asaz), pois não houve rejeição a hipótese nula pelo teste “t” a 5% de significância. Contudo, em números absolutos, essa variável foi um pouco maior no Sítio Wanda do que no Sítio Kasuo (Tabelas 7 e 8). O pomar do Sítio Wanda possui área de plantio de lima ácida maior (15.000 m²) e com plantas maiores, embora com menor adensamento entre plantas e corredores espaçosos (espaçamento entre plantas de 10 m x 5 m), o que pode ter favorecido um maior número de organismos, principalmente os benéficos, em relação ao Sítio Kasuo (espaçamento entre plantas de 5 m x 4 m, num área de 6.000 m²), visto que ambos possuem o mesmo número de plantas (n = 300). Outro fator que deve ter contribuído é a localização do pomar no Sítio Wanda, encontrando-se em terreno plano e protegido dos ventos por quebra-ventos naturais e por árvores de grande porte plantadas pelo proprietário.

O número de larvas de coccinélídeos no Sítio Wanda (WLC) foi significativamente superior às demais variáveis, indicando que estes sejam os indivíduos com maior presença nesse pomar (Figura 21), ocorrendo em maior número em outubro e dezembro/2012. O valor da estatística do teste de Kruskal-Wallis para os indivíduos coletados no Sítio Wanda foi alto (H = 30,8115) e o p-valor de 0,0000102051 (significativo ao nível de 1% de probabilidade). Esses indivíduos representaram mais de 50% do total dos outros organismos coletados nesse sítio (AR% referente à WLC = 53,40%), enquanto que as larvas de crisopídeos corresponderam a 12,04% do total dos organismos coletados (Tabela 7).

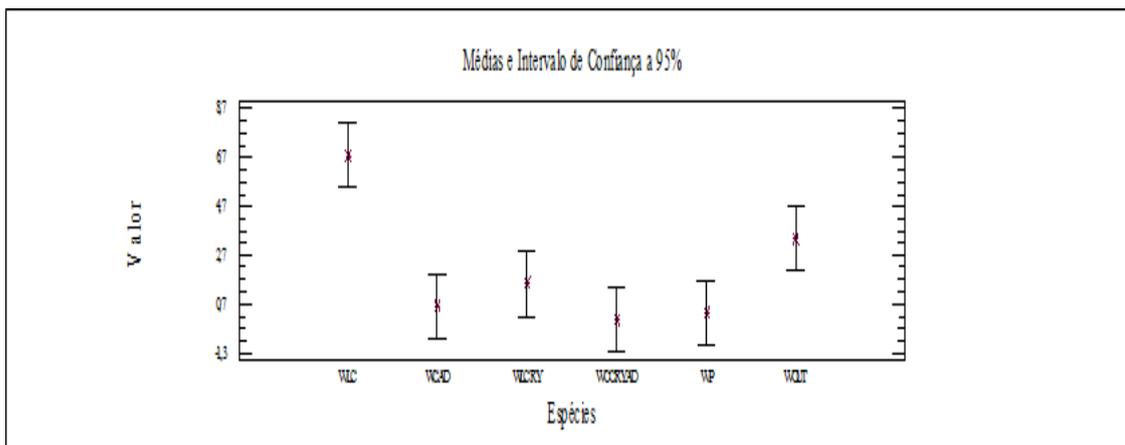


Figura 21. Número de indivíduos de agentes de controle biológico e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por *Aleurocanthus woglumi* no Sítio Wanda (WLC). WLC = número total de larvas de coccinelídeos, WCAD = número total de adultos de coccinelídeos, WLCRY = número total de larvas de crisopídeos, WCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, WP = número total de parasitoides e WOUT = número total de outros organismos e aranhas.

No Sítio Kasuo, as larvas de coccinelídeos também se destacam dos demais organismos coletados (Figura 22), visto que em termos numéricos superou significativamente os dos demais e ocorreram em maior número em outubro/2012, cujo valor foi bem próximo ao coletado no Sítio Wanda. O valor da estatística do teste de Kruskal-Wallis para os indivíduos coletados no sitio Kasuo foi também considerado alto ($H = 11,736$) e o p-valor de 0,0385895 (significativo ao nível de 5% de probabilidade), mostrando também a existência de diferença das médias e medianas entre os indivíduos. As larvas dos coccinelídeos foram relativamente mais abundantes, representando 47,27% (AR%) do total de organismos coletados (Tabela 8).

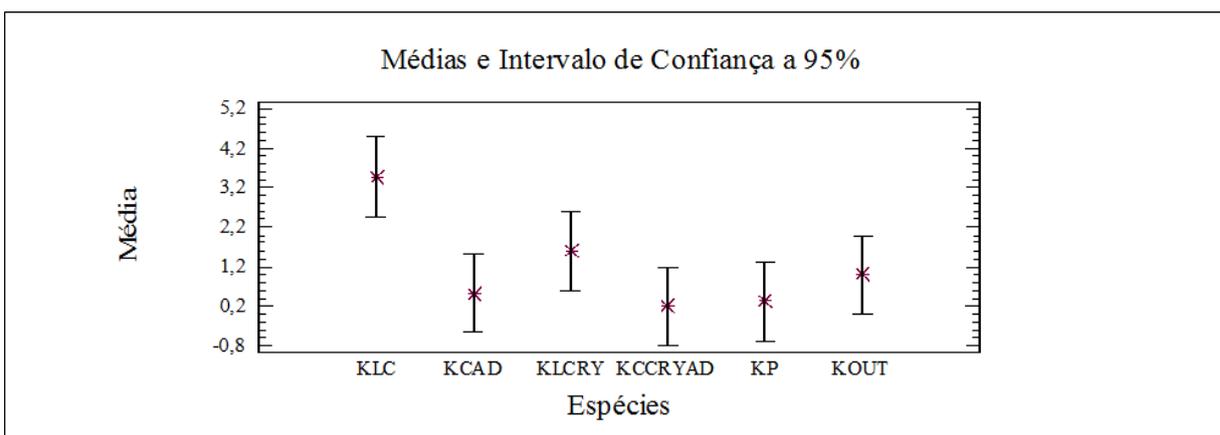


Figura 22. Número de indivíduos de agentes de controle biológico e outros organismos encontrados nas plantas de lima ácida “Tahiti” infestadas por *Aleurocanthus woglumi* no Sítio Kasuo (KLC). KLC = número total de larvas de coccinelídeos, KCAD = número total de adultos de coccinelídeos, KLCRY = número total de larvas de crisopídeos, KCRYAD = número total de adultos de crisopídeos, KP = número total de parasitoides e WOUT = número total de outros organismos e aranhas.

Como demonstrado nas figuras 21 e 22, os insetos das famílias Coccinellidae (Coleoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) ocorreram em maior número em sua fase juvenil, embora o maior número de indivíduos seja de coccinelídeos.

Quanto a abundância específica (AE), o número total de larvas de coccinelídeos no Sítio Wanda (Tabela 7) foi quase duas vezes maior (WLC = 102) do que no Sítio Kasuo (KLC = 52) (Tabela 8), enquanto que o número total de larvas de crisopídeos coletadas foi praticamente o mesmo (WLCRY = 23 e 24 para o Sítio Wanda e Kasuo, respectivamente), assim como ocorreu para os adultos dos coccinelídeos.

5 CONCLUSÕES

1. *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) encontra-se presente em 12 municípios do Estado do Rio de Janeiro, tendo sido detectada através de armadilhas adesivas amarelas em quatro municípios (Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito e Tanguá) e através de exame de folhas de citros e manga coletadas em oito municípios (Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Silva Jardim).
2. Além das plantas hospedeiras de *A. woglumi* já assinaladas na literatura como a acerola – *Malpighia glabra* (Malpighiaceae); café – *Coffea arabica* (Rubiaceae); citros (laranja, limão e lima ácida) – *Citrus* spp. (Rutaceae); jambo – *Syzygium (Eugenia) jambos* (Myrtaceae); manga – *Mangifera indica* (Anacardiaceae); pitanga – *Syzygium (Eugenia) uniflora* (Myrtaceae), registra-se três novas espécies botânicas como plantas hospedeiras: *Pouteria caimito* (abiu, Sapotaceae), *Struthanthus flexicaulis* (erva de passarinho, Loranthaceae) e *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira, Moraceae).
3. *Encarsia pergandiella* Howard, 1907 (Hymenoptera: Aphelinidae) é identificada pela primeira vez atuando como parasitoide de *A. woglumi* infestando folhas de lima ácida var. “Tahiti” (*Citrus latifolia*) no município de Cachoeiras de Macacu.
4. A interação do fungo hiperparasita *Phaeophragmeriella (Leptomeliola)* sp. com *Aschersonia* sp., como fungo entomopatogênico de *A. woglumi*, é identificada pela primeira vez ocorrendo no Estado do Rio de Janeiro, particularmente sobre ninfas de *A. woglumi* infestando folhas de lima ácida var. “Tahiti” (*Citrus latifolia*) no município de Cachoeiras de Macacu. Primeiro relato desta interação no Brasil e no mundo.
5. Os insetos predadores de ninfas de *A. woglumi* das famílias Coccinellidae (Coleoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) se destacam no controle biológico natural em pomares de lima ácida var. “Tahiti” (*Citrus latifolia*) no município de Cachoeiras de Macacu, predominando os representantes da primeira família.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização deste trabalho tivemos a oportunidade de confirmar que o material responsável pela introdução da mosca negra dos citros (*Aleurocanthus woglumi*), ou simplesmente, MNC, no estado do Rio de Janeiro foi mudas cítricas e/ou de outras espécies de plantas infestadas, oriundas do estado de Minas Gerais, comercializadas através de caminhões que as transportam sem os cuidados necessários e ainda sem o certificado de Permissão de Trânsito Vegetal (PTV), que garantiria uma qualidade fitossanitária dessas mudas.

Assim, se comprova mais uma vez que os trabalhos realizados pelo serviço de defesa sanitária vegetal são de importância vital na cadeia da produção agrícola, pois somente através da inspeção criteriosa nas culturas e/ou nos materiais de propagação vegetal é que se torna possível a emissão de documentos e/ou certificados que garantem a segurança na produção e no comércio de vegetais isentos de problemas fitossanitários.

A MNC não se encontra, até o momento, disseminada por todo Estado do Rio de Janeiro, ficando as regiões norte e noroeste ainda sem a ocorrência da praga.

Até o momento não foi observado uma gama de hospedeiros no estado do Rio de Janeiro tão grande, quanto o descrito na literatura. Contudo o importante é que em áreas com altas infestações da MNC pode ocorrer sua adaptação a outros hospedeiros ditos facultativos e aumentar a número de espécies de plantas onde ela possa completar seu ciclo.

Os estudos relacionados a levantamentos de inimigos naturais da MNC mostraram a importância dos coccinelídeos e crisopídeos e suas atividades no controle natural da praga, dando indícios da utilização de práticas de controle biológico conservativo. Outro ponto importante é a escolha dos produtos fitossanitários utilizados para o controle das primeiras infestações em razão da presença destes inimigos naturais e o grau de afinidade destes organismos autóctones nas interações de predação, parasitismo e com fungos entomopatogênicos sobre populações da MNC.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Manole, 2.ed., 1998. 1163p.
- ALTIERI, M. A.; PONTIE, L.; NICHOLLS, C. I. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, EMATER/RS – ASCAR, 2007. 31p.
- ASHBY, S. F. Notes on diseases of cultivated crops observed in 1913-1914. **Bulletin of the Department of Agriculture**, Jamaica, v. 2, p. 299-327, 1915.
- ATAÍDE, M. L.; SILVA D. M. P.; BARBOSA D. S. dos; AQUINO R. E. de; SEGUNDO P.R.A.M.; COELHO C. E. S.; MAIA W. J. M. S. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* e predação por *Ceraeochrysa* spp. em fruteiras no Estado de Pernambuco In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO (SICONBIOL), 12., São Paulo, SP. Resumos... São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011. CD-ROM.
- BARBOSA, F. R. **Pragas de risco da mangicultura no Brasil**. In: SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2., Juazeiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 198). CD-ROM.
- BARBOSA, F. R.; SANTANA, M. R. S. P.; SILVA, C. S. B.; PARANHOS, B. J. *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae): uma ameaça à fruticultura do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado, RS. **Anais...** Gramado, RS: Sociedade Entomológica do Brasil. 2004.
- BATISTA, T. F. C., RODRIGUES, R. C., OHASHI, O. S., SANTOS, M. M. L. S., OLIVEIRA, F. C., SOARES, A. C. S., LIMA, W. G., CASTRO, C. V. Identificação de fungos entomopatogênicos para controle da mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), praga quarentenária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/fitopatologia/706.htm>. Acesso em 21 dez. 2013.
- BEZERRA, C. E. S.; NOGUEIRA, C. H. F.; SOMBRA, K. D. da S.; DEMARTELAERE, A. C. F.; ARAUJO E. L. de. Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae): aspectos biológicos, potencial de utilização e perspectivas futuras. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 1-5, 2009.
- CAVALCANTE, J. A. M. MNC (*Aleurocanthus woglumi* Ashby, Homoptera; Aleyrodidae): Uma praga potencial para a citricultura paraense. Publicado em 19 de outubro de 2011 em Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/MNC-aleurocanthus-woglumi-ashby-homoptera-aleyrodidae-uma-praga-potencial-para-a-citricultura-paraense>>. Acesso em 21 dez. 2013.
- CORREIA, R. G.; LIMA, A. C. S.; FARIAS, P. R. S.; MACIEL, F. C. S.; SILVA, M. W.; SILVA, A. G. Primeiro registro da ocorrência de mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em Roraima. **Revista Agro@ambiente Online**, v. 5, n. 3, p. 245-248, 2011.

COSAVE. COMITE DE SANIDAD VEGETAL DEL CONE SUR. Plagas cuarentenarias *Aleurocanthus woglumi*: hojas de datos sobre organismos cuarentenarios para los países miembros del COSAVE. 1999. <<http://www.cosave.org.py>>. Acesso em: 23 set. 2012.

DEBACH, P.; SALLE, L. The taxonomic status of *Encarsia*, *Prospaltella*, and *Trichoporus*, and a description of *Primaprospaltella*, new genus (Hymenoptera: Chalcidoidea: Aphelinidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 83, p. 642-657, 1987.

DE SANTIS, L. Sobre dos especies de *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) del Brasil parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 25, p. 37-38, 1981.

DIETZ, H. F.; ZETEK, J. **The blackfly of citrus and other subtropical plants**. Washington: United State Department of Agriculture (USDA), 1920. 55p. (USDA Bulletin, 885).

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

EMATER-RIO. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola, ASPA 2010 - Culturas. Disponível em: <[http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/aspa2010_correção](http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/aspa2010_culturas_correção).HTM>. Acesso em: 02 jan. 2014a.

EMATER-RIO. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola, ASPA 2010 - Municípios. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/aspa2010_municipios_correcao.HTM>. Acesso em: 02 jan. 2014b.

EVANS, G. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. Versão 2008. Beltsville: USDA, 703p. <<http://www.sel.barc.usda.gov:8080/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf>>. Acesso em: 05 de out. 2013.

FARIAS, P. R. S.; MAI, P. S. P.; SILVA A. G. da; MONTEIRO, B. da S. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi*. Ashby em área de reflorestamento com mogno africano na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias, Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 54, n. 1, p. 85-88, 2011.

FRANCESCHINI, M.; GUIMARÃES, A.P.; CAMASSOLA, M.; FRAZZON, A.P.; BARATTO, C.M.; KOGLER, V.; SILVA, M.V.; DUTRA, V.; NAKAZOTO, L.; CASTRO, L.; SANTI, L.; VAINSTEIN, M.H.; SCHRANK, A. Biotecnologia aplicada ao controle biológico. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 23, p. 32-37, 2001.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. Doenças e pragas – mosca negra. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/mosca-negra/22>>. Acesso em: 23 de nov. de 2013a.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. Levantamentos – mosca negra. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/levantamentos/mosca-negra/22>>. Acesso em: 23 de nov. de 2013b.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford Science Publications, 1995. 893 p.

JAENIKE, J. Optimal oviposition behavior in phytophagous insects. **Theoretical Population Biology**, v. 14, p. 350-356, 1978.

KENYON, S.G.; HUNTER M.S. Manipulation of oviposition choice of the parasitoid wasp, *Encarsia pergandiella*, by the endosymbiotic bacterium *Cardinium*. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 20, n. 2, p. 707–716, 2007.

LAMBERT, F. B.; ALBUQUERQUE, G. S. Seleção dos locais de oviposição por fêmeas de *Ceraeochrysa* spp. (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8. Caxambú-MG. **Anais... IB/USP**, 2007.

LASALLE, J.; GAULD, I. D. Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. **Redia**, v. 74, n. 3, p. 315-334, 1991.

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

LIMA, N. L.; CARDOSO, V. P.; RODRIGUES, O. D.; PEREIRA, J. M. Ocorrência e flutuação de MNC *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: aleyrodidae) em Cagaiteira no Estado de Goiás. In: CONGRESSO FLORESTAL NO CERRADO, 1., Goiania, GO, 2013. (Trabalho 19). Disponível em: <<http://www.congressoflorestal.com.br/anais/files/0019.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. de 2013.

LIU, T.-X.; STANSLY, P. A. Oviposition, development, and survivorship of *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae) in four instars of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 89, n. 1, p. 96-102, 1996.

LOPES, 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, n. 4, p. 497-503, 2009.

LÓPEZ, S. N.; PERALTA, C.; AGUIRRE, A.; CÁCERES, S. Primer registro de “la MNC de los cítricos” *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) en la Argentina. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 70, n. 3-4, p. 373-374, 2011.

LOURENÇÃO, A. L.; YUKI, V. A.; ALVES, S. B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Biótipo B no estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 2, p. 343-345, 1999.

MAIA, W. J. M. S. Diversidade da entomofauna de inimigos naturais de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), nos municípios paraenses de Belém, Capitão Poço e Irituia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado, RS. **Resumos...** Porto Alegre: Sociedade Entomológica do Brasil. 2004. 251p.

MAIA, W. J. M. S.; SOUZA, J. C. de; MARQUES, L. C. Infestação em citros por *Aleurocanthus woglumi* (Aashby) e perspectivas de controle biológico aplicado no Pará. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., Recife, PE. **Resumos...** Lavras: Sociedade Entomológica do Brasil/UFLA. 2005. p. 92.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº. 52, de 20 de novembro de 2007: Estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprovar os procedimentos para as suas atualizações. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18212>>. Acesso em: 14 dez. 2013a.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa SDA Nº. 20, de 21 de fevereiro de 2002: restrição do trânsito de plantas e suas partes, exceto sementes e material in vitro”, das espécies hospedeiras da mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, de oriundas de unidades da federação onde seja constatada, por laudo laboratorial, a presença da praga. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=820>> Acesso em: 14 dez. 2013b.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº. 23, de 29 de abril de 2008: Restringe o trânsito de plantas e suas partes, exceto sementes e material in vitro, das espécies hospedeiras da mosca negra dos citros (*Aleurocanthus woglumi*) constantes da lista oficial de Pragas Quarentenárias Presentes no Brasil, quando oriundas de Unidades da Federação (UF) onde seja constatada, por laudo laboratorial, a presença da praga. Revoga a Instrução Normativa nº 20, de 21/02/2002. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18597>>. Acesso em: 14 dez. 2013c.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº. 59, de 18 de dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/ESCOPOS/IN%2059-2013%20-%20pragas%20quarenten%C3%A1rias%20para%20o%20Brasil.pdf>. Acesso em 14 dez. 2013d.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. AGROFIT: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12 ago. 2013e.

MARQUES, L. C. **Ocorrência de predadores de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua predação por *Delphastus pusillus* (Leconte) (coleoptera: Coccinellidae) no município de Capitão Poço, Estado do Pará.** 49p. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia.

MARTIN, J. H. The whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 2 - a review of the subfamily Aleyrodinae Westwood. **Zootaxa**, v. 1098, p. 1–100. 2005.

MEAGHER, R. L.; VICTOR J. F. Augmentation of parasitoids for biological control of citrus blackfly in southern Texas. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 2, p. 186-193, 2004.

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

MEDEIROS, P. S.; ALVIM, R. G.; INÁCIO, C. A.; LIMA, A. F.; MAIA, T. F.; BOTELHO, T. da S. First report of *Phaeophragmeriella* sp. (= *Leptomeliola*) on *Arschersonia aleyrodis*, a parasite of “citrus blackfly” *Aleurocanthus woglumi* on Tahiti lemon (*Citrus latifolia*) from rural areas in the State of Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA, 7., Belém, PA, 2013. p. 132.

MENDONÇA, D. C.; LEÃO, T. A. C.; PINHEIRO, S. J. L.; OLIVEIRA, A. S. S.; MAIA, W. J. M. S. Levantamento da entomofauna de inimigos naturais da MNC, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), no município de Capitão Poço/PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado/RS. **Anais...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. O retrato da citricultura brasileira. 2009. 46p. Disponível em: <http://www.citrusbr.com.br/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_Marcos_Fava.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2014.

NGUYEN, R. A. **Citrus blackfly parasitoid, *Amitus hesperidum* (Silvestri) (Insecta: Hymenoptera: Platigasteridae)**. Gainesville, FL: University of Florida – IFAS Extension, 2008. 3p. (Circular, EENY 243).

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. **Citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae)**. Gainesville: Florida Department Agriculture & Consumer Service, Division Plant Industry, 1993. 3 p. (Entomology Circular, 360).

OLIVEIRA, A. S. S. de; PINHEIRO, S. J. P.; LEÃO, T. A. de C.; MENDONÇA, D. C.; MAIA, W. J. M. e S. Efeito da temperatura sobre a biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB, 2004. p. 221.

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

OLIVEIRA, M. R. V. de; SILVA, C. C. A. da; NÁVIA, D. **Praga quarentenária A1 mosca negras dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 7 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 40).

OLIVEIRA, R. P. de; NAKASU, B. H.; SCIVITTARO, W. B. Cultivares apirênicas de citros recomendadas para o Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 39p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 195).

PENA, M. R.; SILVA, N. M. DA; BENTES, J. L. S.; ALVES, S. B.; BEZERRA, E. J. S.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; HUMBER, R. A. Inibição do desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) por *Aschersonia cf. aleyrodis* Webber (Deuteromycotina: Hyphomycetes). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 619-625, 2009.

PERALTA-GAMAS, M.; MYARTSEVA, S. N.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, A.; VILLANUEVA-JIMÉNEZ, J. A.; SÁNCHEZ-SOTO, S.; ORTIZ-GARCÍA, C. F. Avispas parasíticas (Hymenoptera: Chalcidoidea) de Aleyrodidae y Diaspididae (Hemiptera: Sternorrhyncha) en plantaciones de naranja (*Citrus sinensis*) de la Chontalpa, Tabasco, México. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 26, n. 1, p. 229-231, 2010.

QUEZADA, J. R.; CORNEJO, C. A.; DIAZ, A. M. de; HIDALGO, F. **Control biológico e integrado de la mosca prieta de los cítricos em El Salvador, San Salvador**. Universidade de El Salvador, 1974. 33p. (Boletín Técnico).

RAGA, A.; BASILLI, J. F. M.; SOARES, D. Z. Comportamento de oviposição da Mosca Negra dos Citros, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) em plantas cítricas. **Idesia**, v. 30, n 2. p. 111-114. 2012.

RAGA, A.; COSTA, V. A. **Mosca negra dos citros**. São Paulo: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - Instituto Biológico, 2008. 9p. (Documento Técnico, 001).

ROSSATO, V. **Ocorrência de parasitóides de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1913 (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu parasitismo por *Cales noacki* Howard, 1907 (Hymenoptera: Aphelinidae) nos municípios de Belém, Capitão Poço e Irituia no Estado do Pará**. 47f. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SÁ, L. A. N. DE; TAGLIARI, B. T.; OLIVEIRA, M. R. V. DE; ALMEIDA, G. R. DE; ROCHA, A. B. DE O. MNC *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em culturas de citros e de mangueira no Estado de São Paulo e observações de sua biologia e controle. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 46).

SILVA, A. G. da; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S.; RODRIGUES, N. E. L.; MONTEIOR, B. S.; SANTOS, N. A. Influência de fatores abióticos na infestação de MNC (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) em plantio de citros em sistema agroflorestal no estado do Pará. **EntomoBrasilis**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2011.

SILVA, J. G. da. **Utilização de óleos vegetais no controle da MNC (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) e sua implicação na qualidade da laranja ‘Mimo-do -ceu’(*Citrus sinensis* Osbeck var. Mimo)**. 86f. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar) – Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

SILVA, L. B. da; PENA, M. R.; RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M.; BENTES, L. S.; BEZERRA, E. J. S.; VASCONCELOS, G. J. N. Avaliação do efeito de diferentes concentrações de inóculo de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* sobre ninfas da MNC, *aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., Natal-RN. **Anais...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 2010.

SMITH, H. D.; MALTBY, H. L.; JIMENEZ, E. J. **Biological control of the citrus blackfly in Mexico**. Washington: USDA-ARS, 1964. 30 p. (Technical Bulletin, 1311).

SUMMY, K. R.; GILSTRAPT, F. E. Regulation of citrus blackfly (Homoptera: Aleyrodidae) by *Encarsia opulenta* (Hymenoptera: Aphelinidae) on Texas citrus. **Biological Control**, v. 2, n. 1, p. 19-27, 1992.

TRIPLEHORN, C.; JOHNSON, N. **Borror and DeLong's introduction to the study of insects**. Belmont, California: Thomson Brooks/Cole, 2005. 864p.

VIEIRA, A.; SOUZA, J. F. de. **A importância da citricultura para o Estado do Rio de Janeiro**. Niterói: PESAGRO-RIO, 2008. 2p. (Informação tecnológica, 4). Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/infonline/online04.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2014.

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