

WIGNA GABRIELA NUNES SANTOS

**DÍPTEROS FRUGÍVOROS E SEUS
PARASITOIDES ASSOCIADOS À MANGUEIRA
EM AMBIENTE SEMIÁRIDO**

MOSSORÓ-RN

2015

WIGNA GABRIELA NUNES SANTOS

**DÍPTEROS FRUGÍVOROS E SEUS PARASITOIDES ASSOCIADOS
À MANGUEIRA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

Orientador: Prof. DSc. ELTON LUCIO DE ARAUJO

MOSSORÓ-RN

2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO
TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Santos, Wígna Gabriela Nunes.

Dípteros frugívoros e seus parasitoides associados à mangueira em
ambiente semiárido / Wígna Gabriela Nunes Santos. - Mossoró, 2015.
47f: il.

1. Manga. 2. Dípteros frugívoros. 3. Controle de pragas. 4.
Mangueira - Cultura. 5. Tephritidae. I. Título

RN/UFRSA/BOT/349

CDD 634.44 S237

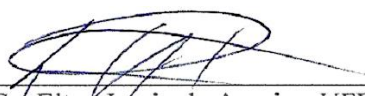
WIGNA GABRIELA NUNES SANTOS

**DÍPTEROS FRUGÍVOROS E SEUS PARASITOIDES ASSOCIADOS
À MANGUEIRA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO**

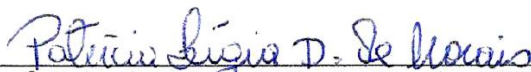
Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia da
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, como parte dos requisitos para
obtenção do Grau de Mestre em
Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 12/02/15

BANCA EXAMINADORA



Prof. D Sc. Elton Lucio de Araujo - UFERSA
Orientador



Profª. D Sc. Patricia Ligia Dantas Moraes - UFERSA
Conselheira



Prof. D Sc. Mauricio Sekiguchi de Godoy - UFERSA
Membro externo

*A DEUS, que é a luz dos meus dias e a aos meus pais,
Francisco das Chagas Santos e Maria Ivonilda Nunes Santos,
meu maior tesouro, por todos os ensinamentos, fundamentais
para minha formação como ser humano,*

Dedico.

*“...O que você fez ou deixou de fazer não mudou o início, Deus
escolheu você. Sua raridade não está naquilo que você possui
ou que sabe fazer...”*

Anderson Freire

AGRADECIMENTOS

Ao meu SENHOR e meu DEUS, por me dar forças para buscar os meus sonhos com humildade e sempre me mostrar qual caminho seguir.

Ao Prof. D Sc Elton Lucio de Araujo, pelos valiosos ensinamentos e pelo exemplo de profissional.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, pela oportunidade de acesso ao ensino público de qualidade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pelos ensinamentos repassados.

Ao meu noivo, André Victor Perez Maia, pela paciência e companheirismo ao longo destes dois anos, mesmo quando meu humor não era lá os melhores.

Ao meu tio e conselheiro, Marcos Nonato, pelos valiosos conselhos fundamentais para eu seguir na vida acadêmica.

As minhas amigas Jessyca Mayra, Deyse Anne, Raíza Lopes e Nicolly Cavalcante, pelas longas conversas, conselhos e por todo apoio durante essa caminhada.

A todos os amigos do Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, os que ainda permanecem e os que já passaram, pelas brincadeiras, conversas e troca de experiências. Em especial a Elania Fernandes, Mariana Macedo e Marcia Mayara, pela grandiosa ajuda na condução deste trabalho. A Juliana Ribeiro e Karla Sombra pelo apoio no início da minha caminhada no laboratório.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente na realização dessa pesquisa, e que por falha de memória esqueci-me de mencionar.

Muito obrigada!

RESUMO

SANTOS, Wigna Gabriela Nunes. **Dípteros frugívoros e seus parasitoides associados a mangueira em ambiente semiárido**. 2015. 47f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, no entanto a incidência de dípteros frugívoros nos pomares causa sérios prejuízos a produção, devido ao fato de suas larvas alimentarem-se dos frutos tornando-os impróprios para o consumo *in natura*, além de algumas espécies, como as moscas-das-frutas, limitarem a exportação da produção. O controle desses dípteros é realizado basicamente utilizando produtos químicos, porém devido as exigências do mercado consumidor, métodos alternativos de controle estão sendo cada vez mais utilizados, como por exemplo, os parasitoides. Este trabalho teve como objetivos: a) Conhecer os dípteros frugívoros associados a frutos de manga e qual estágio de maturação (maturação fisiológica ou maduro na planta) é mais suscetível a infestação pelos dípteros frugívoros, em pomares comerciais localizados no Polo Açu-Mossoró (RN) e b) relatar a ocorrência de figitídeos parasitoides de drosofilídeos em frutos maduros de manga e goiaba, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, respectivamente. Os frutos coletados eram encaminhados ao laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, onde eram pesados, acondicionados em recipientes plásticos contendo vermiculita e fechados com tecido *voile*. Decorridos 10 a 15 dias a vermiculita era peneirada e os pupários obtidos contados e colocados em placas de Petri até a emergência dos adultos. Os frutos de manga no estágio de maturação fisiológica não estavam infestados por díptero, já os frutos de manga maduros estavam infestados por *C. capitata* (34,4%) e *Z. indianus* (65,6%). Verificou-se também que a não infestação de *C. capitata* nos frutos de manga no estágio de maturação fisiológica está relacionado com as características dos frutos e não a densidade populacional da praga no campo. Associados aos frutos maduros de manga e goiaba foram encontrados exemplares de *Dicerataspis grenadensis* e *Leptopilina boulardi*, respectivamente, e este é o primeiro relato de *D. grenadensis* no estado do Rio Grande do Norte e de *L. boulardi* no Ceará.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L., Tephritidae, Drosophilidae, Figitídeos.

ABSTRACT

SANTOS, Wigna Gabriela Nunes. **Frugivorous flies and their parasitoids associated with mango in semiarid environment** 2015. 47f. Dissertation (Master in Agronomy: Phytothecny) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

Brazil is one of the largest fruit producers in the world, however part of its production is not exported due to phytosanitary barriers imposed by importing countries. The incidence of frugivorous flies in orchards cause depreciation in fruits and serious damage to the producer, an alternative for the control of these pests, are parasitoids. The objective of this study was know to frugivorous flies and their parasitoids, associated with mango fruits in two maturity stages and the fruit of ripe guava. Mango fruits were harvested at physiological maturity stage and mature on the plant, and fruit ripe guava in the states of Rio Grande do Norte (Polo Açu-Mossoró) and Ceará. After harvest, the fruits were taken to the of laboratory of applied entomology of UFERSA, where they were weighed and placed in plastic containers containing vermiculite and closed with voile fabric. After 10 to 15 days vermiculite was sieved and pupae obtained counted and placed in Petri dishes until the emergence of adults. Also were placed traps types of McPhail and Jackson, containing hydrolyzed corn protein 5% and Trimedilure, respectively, in four orchards with products intended to export. Weekly (McPhail) and fortnightly (Jackson), the traps were monitored and insects captured sent to the laboratory. We collected 400 mango fruits and 1.331 guava fruits. The mango fruits in physiological maturity stage were not infested by any insect, since the ripe fruit on the plant were infested by *C. capitata* (34.4%) and *Z. indianus* (65.6%), the guava fruits were obtained only pupae of *Z. indianus*. Besides the flies were found collected figitídeos parasitoids of *Z. indianus*. Only, *C. capitata* was captured in traps and contacted that non infestation of the fruits in physiological maturity stage, for this tefritídeo is not associated with its population density in the orchard, but the inherent fruit factors.

Keywords: *Mangifera indica* L. Tephritidae. Drosophilidae. Figitídeos.

CAPÍTULO II

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1 - Locais e datas das coletas dos frutos de manga no Polo Açu-Mossoró (RN).....25
- Tabela 2 - Índice de infestação (pupário/Kg de frutos) de *Zaprionus indianus* e *Ceratitis capitata* em frutos de manga no estágio de maturação fisiológica e maduros na planta, coletados em fazendas do Polo Açu-Mossoró (RN).....29
- Tabela 3 - Data da coleta e índices de infestação e de captura de *C. capitata*, em pomares de mangueira localizados no Polo Açu-Mossoró (RN).....31

CAPÍTULO II

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Coloração da casca do fruto em função do estágio de maturação: 1 – totalmente verde; 2 – 75% verde e 25% roxa; 3 – 50% vermelho arroxeado e 50% verde, 4 – 25% verde e 75% vermelho; 5 – 25% amarela e 75% vermelha.....26
- Figura 2 - Número de pupários de *C. capitata* e *Z. indianus*, coletados em frutos de manga em pomares comerciais do Polo Açu-Mossoró (RN).....30
- Figura 3 - Índices de captura de *Ceratitis capitata* coletadas em armadilhas McPhail em pomares de mangueira localizados no Polo Açu-Mossoró (RN).....32
- Figura 4 - Índices de captura de *Ceratitis capitata* coletadas em armadilhas Jackson em pomares de mangueira localizados no Polo Açu-Mossoró (RN).....32

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	11
INTRODUÇÃO.....	11
REFERÊNCIAS.....	15
 CAPÍTULO II.....	 21
DÍPTEROS (TEPHRITIDAE E DROSOPHILIDAE) ASSOCIADOS A	
FRUTOS DE MANGA NO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO	
FISIOLÓGICA E MADUROS NA	
PLANTA.....	21
RESUMO.....	21
1 INTRODUÇÃO.....	23
2 MATERIAL E MÉTODOS	25
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4 CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS.....	34
 CAPÍTULO III.....	 39
RELATO DE FIGITÍDEOS PARASITANDO A MOSCA AFRICANA	
DO FIGO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	39
RESUMO.....	39
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) tem apresentado um crescimento contínuo nas exportações e em 2013 foi a segunda fruta mais exportada pelo Brasil (Anu. Bras. Frut., 2014). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014), os principais produtores de manga do Brasil estão na região Nordeste, no Vale do São Francisco (PE), Vale do Jaguaribe (CE), Vale do Parnaíba (PI) e no Polo Açu-Mossoró (RN).

O Polo Açu-Mossoró, está inserido no semiárido do Estado do Rio Grande do Norte e compreende os municípios do entorno da cidade de Assú (Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Carnaubais, Pendências, Afonso Bezerra e Itajá) e Mossoró (Baraúna, Apodi, Governador Dix Sept Rosado, Serra do Mel, Areia Branca, Upanema e Caraúbas) (GOMES, 2003). Este polo tem se destacado no cenário nacional pela produção de frutas frescas desde o final da década de 80, principalmente pela produção de melão (*Cucumis melo* L.), banana (*Musa* spp.), mamão (*Carica papaya* L.) e manga (FORMIGA JÚNIOR et al., 2014), no entanto, exigências fitossanitárias impostas pelos países importadores, ainda limitam a exportação desta produção.

Para serem exportados é necessário que os frutos tenham sido produzidos e colhidos em áreas com baixa incidência das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), e para os frutos de manga, especificamente, o produtor deve realizar a colheita quando os frutos estiverem no estágio de maturação fisiológica e aplicar o tratamento hidrotérmico (PEROSA & PIERRE, 2002; BRASIL, 2010; AGUIAR & NASCIMENTO, 2011). O tratamento hidrotérmico, consiste na imersão dos frutos em tanques com água a 46,1°C, durante um período de tempo que varia com o peso dos frutos, visando eliminar larvas e ovos de moscas-das-frutas nos frutos (NASCIMENTO et al., 1992; SIGRIST, 2004).

O estágio de maturação fisiológica é considerado o ponto de colheita ideal da manga, neste estágio os frutos apresentam o “ombro” alinhado com a inserção do pedúnculo ao fruto, coloração externa verde e algumas manchas roxas, a polpa

tem uma cor pouco acentuada e maior firmeza (FILGUEIRAS, 2000; MORAIS et al., 2002). A colheita dos frutos de manga neste estágio de maturação visa além de outros fatores, tentar prevenir a ocorrência de insetos, que acometem preferencialmente frutos em estádios mais avançados de maturação (MALAVASI, 2000).

Ao longo do seu desenvolvimento a mangueira é atacada por diversas espécies de insetos, dentre eles dípteros que infestam frutos (SOUZA FILHO et al., 2004; BARBOSA et al., 2005). Entre os dípteros, as moscas-das-frutas da família Tephritidae são pragas-chaves de diversas frutíferas (NICÁCIO & UCHOA, 2011). As espécies de tefritídeos que ocorrem no Brasil associados a manga pertencem aos gêneros *Anastrepha* Schiner, *Ceratitis* MacLeay (ZUCCHI, 2008).

O gênero *Anastrepha* apresenta a maior diversidade de espécies dentre os Tephritidae, com mais de 252 espécies descritas no mundo (NICÁCIO & UCHOA, 2011). Das espécies de *Anastrepha* já descritas, quatro já foram relatadas infestando frutos de manga no Brasil: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) e *Anastrepha turpinae* Stone (ZUCCHI, 2008). Destas, apenas *A. fraterculus* e *A. obliqua* são de importância quarentenária para a mangueira (MENDONÇA et al., 2000). *A. obliqua* é historicamente a mais importante praga de manga no México, na América Central e na América do Sul, sendo frequentemente encontrada nos pomares de mangueira (ALUJA et al., 1996; MARTINEZ & SERNA, 2005; ALUJA et al., 2014).

O gênero *Ceratitis* é composto por aproximadamente 78 espécies, destas a espécie *C. capitata*, também conhecida como mosca-do-mediterrâneo, é a única desse gênero que ocorre no Brasil (ZUCCHI, 2001). Essa espécie já foi registrada em todas as regiões brasileiras, com exceção dos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Roraima e Sergipe, e devido a sua característica cosmopolita e bastante invasora está sendo considerada importante praga e que causa grandes danos a fruticultura (GODOY et al., 2011).

Segundo Hernandez-Sanches et al. (2001), os compostos voláteis presentes nos frutos de manga exercem atratividade em *C. capitata*, especialmente p-cymene

e limonene, contribuindo para que este tefritídeo se caracterize importante praga desta frutífera, sendo relatada como a espécie de moscas-das-frutas mais frequente nos pomares de mangueira brasileiros (OLIVEIRA et al., 2009; LIMA et al., 2012; SANTOS et al., 2013).

As espécies de moscas-das-frutas já relatadas associadas diretamente aos frutos de manga no semiárido do Brasil são: *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* (ARAUJO et al., 2005; SÁ et al., 2008; ALVARENGA et al., 2010). A ocorrência desses dípteros nos pomares de mangueira causa perdas significativas à comercialização, pois interferem diretamente na qualidade do produto, ao se alimentarem da polpa do fruto tornando-o impróprio para o consumo *in natura*, além das rigorosas barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores que apresentam as condições favoráveis ao desenvolvimento destes insetos (MALAVASI, 2000; AGUIAR & NASCIMENTO, 2011).

Além da família Tephritidae, os Drosophilidae, são dípteros frugívoros facilmente encontrados associados a diversas frutíferas, dentre elas a manga. Em toda a região Neotropical são conhecidas cerca de 910 espécies de drosofilídeos, pertencentes a 32 gêneros, sendo o gênero *Drosophila* Fallén o que contem o maior número de espécies (440 espécies), e além deste, merece destaque o gênero *Zaprionus* Coquillett, composto por aproximadamente 50 espécies, sendo *Zaprionus indianus* Gupta, a espécie mais importante para a fruticultura (BRAKE & BACHLI, 2008).

Os drosofilídeos possuem ciclo de vida curto e produzem uma grande quantidade de descendentes (MARKOW & O'GRADY, 2008), ocorrendo, assim, novas populações em curtos períodos de tempo. Os odores liberados durante o processo de decomposição dos frutos atraem os indivíduos adultos para alimentação e reprodução (MARKOW & O'GRADY, 2008). Qualquer espécie de fruto pode atrair esses insetos, mas há preferência por frutos carnosos (PIPKIN, 1965), como a manga.

O controle de insetos na cultura da mangueira é realizado basicamente através do uso de produtos químicos, para as moscas-das-frutas a isca-tóxica (mistura de inseticidas registrados mais atrativo alimentar) é a mais utilizada

(PARANHOS et al., 2013). No entanto, em virtude das exigências do mercado consumidor pela redução dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos, os produtores estão buscando cada vez mais utilizar métodos alternativos de controle (MARTE et al., 2011), como por exemplo os parasitoides.

Os parasitoides são uns dos principais agentes do controle biológico e vêm sendo objeto de estudo como método alternativo no controle de moscas frugívoras devido a sua eficiência, sendo considerado como um método promissor no manejo integrado (OVRUSKI et al., 2000; NICÁCIO et al., 2011). A maioria dos parasitoides de larvas de dípteros frugívoros pertence às famílias Braconidae, Pteromalidae, Eulophidae, Chalcididae, Diapriidae e Figitidae (GUIMARÃES et al., 2004; SÁ et al., 2012).

As características morfológicas, físicas e químicas dos frutos, a densidade populacional dos hospedeiros e dos parasitoides são importantes fatores que influenciam o índice de parasitismo (AGUIAR-MENEZES & MENEZES, 2001). No geral, a espessura da polpa dos frutos atuam como barreira ao parasitismo (HICKEL, 2002). Segundo Aluja & Sivinsk (1999), as moscas-das-frutas são menos parasitadas em frutos de manga, devido a maior espessura da polpa, que permite a larva da mosca se aprofundar na polpa. Provavelmente, este seja o motivo de pouco se conhecer sobre as espécies de parasitoides e sua utilização no controle de moscas frugívoras na mangueira.

No semiárido brasileiro, os trabalhos já realizados nos pomares de mangueira restringem-se as moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*), sendo escassas as informações dos demais dípteros frugívoros e seus parasitoides, e a qual estágio de maturação dos frutos de manga estão associados. Desta forma, esse trabalho teve como objetivos: a) Conhecer os dípteros frugívoros associados a frutos de manga e qual estágio de maturação (maturação fisiológica ou maduro na planta) é mais suscetível a infestação pelos dípteros frugívoros, no Polo Açu-Mossoró (RN) e b) Relatar a ocorrência de figitídeos parasitoides de drosofilídeos em frutos maduros de manga e goiaba, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, respectivamente.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. M.; NASCIMENTO, A. S. Análise dos custos do programa de controle das moscas-das-frutas na cultura da manga no Pólo Frutícola do Vale do Rio Brumado, BA. **Revista Bahia Agrícola**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2011.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 4, p. 613-623, 2001.

ALUJA, M. L.; SIVINSKI, J. Hymenopterous larval–pupal and pupal parasitoids of *Anastrepha* flies (Diptera: Tephritidae) in Mexico. **Biological Control**, v. 15, p. 119–129, 1999.

ALUJA, M.; ARREDONDO, J.; DÍAZ-FLEISCHER, F.; BIRKE, A.; RULL, J.; NIOGRET, J.; EPSKY, N. Susceptibility of 15 mango (Sapindales: Anacardiaceae) cultivars to the Attack by *Anastrepha ludens* and *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) and the Role of Underdeveloped Fruit as Pest Reservoirs: Management Implications. **Journal of Economic Entomology**, v. 107, n. 1, p. 375-388, 2014.

ALUJA, M.; CELEDONIO–HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLEN J.; RIOS E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, v. 89, n. 3, p. 654-667, 1996.

ALVARENGA, C. D.; ALVES, D. A.; SILVA, A. M.; LOPES, N. E.; LOPES, N. G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares da área urbana no norte de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 25-31, 2010.

Anuário Brasileiro da Fruticultura. POLL, H. (Ed.), Editora Gazeta Santa Cruz, 136p., 2014.

ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do Rio Grande do Norte: plantas

hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

BARBOSA, F. R.; GONÇALVES, M. E. C.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A.; SOUZA, E. A.; SILVA, C. S. B.; SOUZA, A. M.; MIRANDA, I. G. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 471-474, 2005.

BRAKE, I.; BACHLI, G. **World Catalogue of Insects - Drosophilidae (Diptera)**. Apollo Books, Strenstrup. p. 412, 2008.

BRASIL - **Plano de Trabalho para Tratamento Hidrotérmico da Manga Brasileira e Programa de Pré-Inspeção**. 2010. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/sislegis>. Acesso em: 08 set. 2014.

FILGUEIRAS, H. A. C. MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: FILGUEIRAS, H. A. C. et al. (Ed.) **Manga: Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 22-25, 2000.

FORMIGA JUNIOR, I. M.; CÂNDIDO, G. A.; AMARAL, V. S. Sustentabilidade do cultivo de melão no assentamento São Romão em Mossoró/RN: determinação dos pontos críticos. **Revista de geografia agrária**, v. 9, n. 19, p. 57-87, 2014.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p. 111-131, 2011.

GOMES, A. 2003. Disponível em: http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1970%3Ao-polo-fruticultor-acumos_soro-rn-&catid=58&Itemid=414. Acesso em: 19 de jan. de 2015.

GUIMARÃES, J. A.; SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Levantamento e interações tritróficas de figitídeos (Hymenoptera: Eucilinae)

parasitóides de larvas frugívoras (Diptera) no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.51-56, 2004.

HERNANDEZ-SÁNCHEZ, G.; SANZ-BERZOSA, I.; CASAÑA-GINER, V.; PRIMO-YÚFERA, E. Attractiveness for *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Dip., Tephritidae) of mango (*Mangifera indica*, cv. Tommy Atkins) airborne terpenes. **Journal of Applied Entomology**, v. 125, n. 4, p. 189-192, 2001.

HICKEL, E. R. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 1005-1009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola municipal 2013**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2015.

LIMA, A. B.; LIMA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. H. C.; SANTOS, N. S. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Boa Vista, Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 179-183, 2012.

MALAVASI, A. *Systems approach*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.183-186, 2000.

MARKOW, T. A.; O'GRADY, P. Reproductive ecology of *Drosophila*. **Functional Ecology**, v. 22, p. 747-759, 2008.

MARTE, W. E.; NANSEKI, T.; BIENVENIDO, F. The role of education, institutional settings and ICT in the Integrated Production Development in Almeria, Spain. **Agricultural Information Research**, v. 20, n. 2, p. 66-73, 2011.

MARTINEZ, J. O.; SERNA, F. J. Identificación y localización geográfica de especies del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Cundinamarca (Colombia). **Agro@mbiente Colombiana**, v. 23, n. 1, p. 102-111, 2005.

MENDONÇA, M. C.; NASCIMENTO, A. S.; CALDAS, R. C.; PEREIRA FILHO, C. A. Efeito do tratamento hidrotérmico de mangas na mortalidade de larvas de *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n.1, p.139-145, 2000.

MORAIS, P. L. D; FILGUEIRAS, H. A. C.; PINHO, J. L. N; ALVES, R. E. Ponto de colheita ideal de mangas 'Tommy Atkins' destinadas ao mercado europeu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 671-675, 2002.

NASCIMENTO, A. S.; MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; DUARTE, A. L. A. Hotwater immersion treatment for mangoes infested with *Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 85, n. 2, 456-460, 1992.

NICÁCIO, J. N.; UCHÔA, M. A.; FACCENDA, O.; GUIMARÃES, J. A.; MARINHO, C. F. Native larval parasitoids (Hymenoptera) of frugivorous Tephritoidea (Diptera) in South Pantanal Region, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 3, p. 407-419, 2011.

NICÁCIO, J.; UCHÔA, M. A. Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal region, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 3, p. 443-466, 2011.

OLIVEIRA, J. J. D.; ROCHA, A. C. P.; ALMEIDA, E. S.; NOGUEIRA, A. H. F.; ARAUJO, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 222-228, 2009.

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

PARANHOS, B. A. J.; LIMA, T. C. C.; GAMA, F. C. **Controle de Moscas-das-frutas no Vale do São Francisco**. Petrolina: Instruções técnicas da Embrapa Semiárido, On line, n. 111, 4 p, 2013.

PEROSA, J. M. Y.; PIERRE, F. C. Técnicas de pós-colheita e expansão da cultura da manga no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 381-384, 2002.

PIPKIN, S. The influence of adult and larval food habitats no population size of Neotropical ground-feeding *Drosophila*. **American Midland Naturalist**, v. 74, p. 1-27, 1965.

SÁ, R. F.; CASTELLANI, M. A.; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H. S. T.; SILVA, A. N.; MALUF, R. P. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 401-411, 2008.

SÁ, R. F.; CASTELLANI, M. A.; NASCIMENTO, A. S.; RIBEIRO, A. E. L.; MOREIRA, A. A. Parasitismo natural em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do sudoeste da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1266-1269, 2012.

SANTOS, W. G. N.; FERNANDES, E. C.; ARAUJO, E. L.; FERREIRA, A. D. C. L.; LACERDA FILHO, M. L. B. Moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Rio Grande do Norte. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 1, p. 01-06, 2013.

SIGRIST, J. M. M. Tecnologia pós-colheita para a comercialização de manga *in natura*. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L.(Eds.). **Manga-produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: UFV, p. 339 – 376, 2004.

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A.; PAZINI, W. C. Manejo integrado de pragas na cultura da mangueira. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L (Eds.). **Manga-produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: UFV, p. 339 – 376, 2004.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil - Anastrepha species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso em: 10 out. de 2014.

ZUCCHI, R. A. Mosca do Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae).
In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.) **História e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Riberão Preto: Holos, p. 15-22, 2001.

CAPÍTULO II

DÍPTEROS (TEPHRITIDAE E DROSOPHILIDAE) ASSOCIADOS A FRUTOS DE MANGA NO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO FISIOLÓGICA E MADUROS NA PLANTA

RESUMO

A mangueira é uma das principais frutíferas cultivadas no Brasil, no entanto a exportação desses frutos ainda é restrita devido a ocorrência de dípteros frugívoros nos pomares. O objetivo deste trabalho foi identificar os dípteros frugívoros (Tephritidae e Drosophilidae) associados a frutos de manga no estágio de maturação fisiológica e maduros na planta, em pomares comerciais localizados no Polo Açu-Mossoró. Foram coletados frutos de manga no estágio de maturação fisiológica e maduros na planta e encaminhados ao laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, onde eram pesados e acondicionados individualmente em recipientes plásticos contendo vermiculita e fechados com tecido *voile*. Após 10 a 15 dias a vermiculita foi peneirada e os pupários obtidos contados e colocados em placas de Petri até a emergência dos adultos. Também foram instaladas armadilhas dos tipos McPhail e Jackson, contendo proteína hidrolisada de milho a 5% e Trimedilure, respectivamente. Semanalmente (McPhail) e quinzenalmente (Jackson), as armadilhas eram monitoradas, os insetos capturados encaminhados ao laboratório e calculado os índices MAD. Foram coletados 400 frutos de manga e verificado que os frutos no estágio de maturação fisiológica não estavam infestados por nenhuma família de díptero, já os frutos maduros na planta estavam infestados por *C. capitata* (34,4%) e *Z. indianus* (65,6%). Nas armadilhas foram capturados 1.305 exemplares de *C. capitata* e verificou-se que a não infestação dos frutos no estágio de maturação fisiológica por este tefritídeo, não está associada a sua densidade populacional no pomar, mas sim a fatores inerentes ao estágio de maturação dos frutos.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L., Semiárido, *C. capitata*, *Z. indianus*, Estágios de maturação.

CHAPTER II

DIPTERA (TEPHRITIDAE AND DROSOPHILIDAE) ASSOCIATED WITH MANGO FRUITS IN PHYSIOLOGICAL MATURITY STAGE AND MATURE ON THE PLANT

ABSTRACT

The mango is a major fruit plant in Brazil, however the export of these fruits is still restricted due to the occurrence of frugivorous flies in the orchards. The objective of this study was to identify the frugivorous flies (Tephritidae and Drosophilidae) associated with mango fruits in physiological maturity and mature on the plant in commercial orchards located in the Polo Açu-Mossoró. Mango fruits were collected at the physiological maturity and mature on the plant and sent to the laboratory of Applied Entomology UFRSA, where they were weighed and individually packaged in plastic containers containing vermiculite and closed with voile fabric. After 10 to 15 days vermiculite was sieved and pupae obtained counted and placed in Petri dishes until the emergence of adults. Also were placed traps types of McPhail and Jackson, containing hydrolyzed corn protein 5% and Trimedilure, respectively. Weekly (McPhail) and fortnightly (Jackson), the traps were monitored, insects captured sent to the laboratory and calculated the MAD indexes. 400 mango fruits were collected and verified that the fruits in physiological maturity were not infested with no family of Diptera, since the ripe fruit on the plant were infested by *C. capitata* (34.4%) and *Z. indianus* (65.6 %). The traps were captured 1,305 specimens of *C. capitata* and it was found that no infestation of fruit in physiological maturity for this tefritídeo, is not associated with its population density in the orchard, but the inherent factors to stage fruit maturation.

Keywords: *Mangifera indica* L. Semiárid. *C. capitata*. *Z. indianus*. Maturation stage.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, sendo a mangueira (*Mangifera indica* L.) uma das frutíferas mais cultivadas (Anu. Bras. Frut., 2014). Em 2013, a manga foi a segunda fruta *in natura* mais exportada pelo Brasil e a que gerou a maior receita, cerca de 147,5 milhões de dólares (Anu. Bras. Frut., 2014). É na região Nordeste do Brasil onde está a maioria dos pomares comerciais de mangueira, com destaque para o Vale do São Francisco (Pernambuco), Vale do Parnaíba (Piauí), Vale do Jaguaribe (Ceará) e o Polo Açúcar-Mossoró (Rio Grande do Norte) (IBGE, 2014).

No entanto, parte considerável da produção de manga não pode ser comercializada no mercado externo, em virtude de barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores (DUARTE & MALAVASI, 2000). Um dos maiores problemas enfrentados pelos mangicultores são as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), a incidência desses dípteros nos pomares provoca perdas de produção e, além disso, restringem as exportações de frutos *in natura*, para países mais exigentes do ponto de vista quarentenário (AGUIAR & NASCIMENTO, 2011).

No Brasil, as moscas-das-frutas de importância econômica e quarentenária associadas a frutos de *M. indica* são: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (ZUCCHI, 2000; ALVARENGA et al., 2010). Nos pomares de mangueira do Rio Grande do Norte, *C. capitata* foi a única espécie relatada infestando frutos de manga (ARAUJO et al., 2005).

Além dos tefritídeos, nos últimos anos o Drosophilidae *Zaprionus indianus* Gupta tem apresentado importância para algumas frutíferas (KATO et al., 2004). Este díptero é de origem Africana, onde há relatos de ocorrência em mais de 70 espécies de frutos, foi registrado pela primeira vez no Brasil em São Paulo, infestando frutos de caqui (*Diospyros kaki* L. – Ebenaceae) e figo (*Ficus carica* L.

- Moraceae) (VILELA, 1999), e atualmente encontra-se presente em praticamente todas as regiões brasileiras (FERNANDES & ARAUJO, 2011).

Para os dípteros frugívoros a seleção do local de oviposição é realizada pelas fêmeas que escolhem o fruto hospedeiro por meio de características como: cor, odor, tamanho e forma do fruto, além de algumas características inerentes a própria planta (VAN NOUHUYS et al., 2003; RATTANAPUN et al., 2009). O estágio de maturação do fruto hospedeiro apresenta características que são essenciais durante a escolha do inseto para oviposição, frutos mais verdes possuem a casca mais rígida, dificultando a deposição dos ovos pelas fêmeas, já os frutos maduros possuem casca mais fina, além da cor e do odor que atraem as fêmeas e favorecem a oviposição (YASHODA et al., 2007; PEREZ et al., 2012).

Para a exportação, as mangas são colhidas com características de frutos verdes, tanto para terem um maior tempo de comercialização, como também para prevenir a incidência de insetos que infestam preferencialmente frutos maduros no campo (MALAVASI, 2000). À medida que ocorre a maturação dos frutos os teores de açúcares solúveis, água livre e pectinas aumentam, e alguns componentes fenólicos e protopectínicos reduzem, tornando-os mais suscetíveis ao ataque de pragas (MIGANI et al., 2014). A não colheita dos frutos maduros contribui para a manutenção da praga no campo e consequente aumento dos índices de captura nas armadilhas, causando restrição a exportação da manga.

No semiárido brasileiro, apesar de alguns estudos já terem sido desenvolvidos com moscas-das-frutas (ARAUJO et al., 2005; ALVARENGA et al., 2010; SÁ et al., 2012), pouco se conhece sobre os insetos frugívoros associados aos frutos de manga e qual a influência do estágio de maturação do fruto na infestação dos dípteros, dentre outros aspectos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi conhecer os dípteros frugívoros associados a frutos de manga e qual estágio de maturação (maturação fisiológica ou maduro na planta) é mais suscetível a infestação pelos dípteros frugívoros, em pomares comerciais localizados no semiárido do Rio Grande do Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Coletas de frutos foram realizadas em dez pomares comerciais de mangueira, cultivar Tommy Atkins, nos municípios de Baraúna, Ipanguaçu, Assú e Alto do Rodrigues, pertencentes ao Polo Açu-Mossoró (Tabela 1). O clima dessa região é semiárido, apresentando uma característica marcante que é a irregularidade tanto espacial quanto temporal das chuvas (SILVA et al., 2011).

Tabela 1- Locais e datas das coletas dos frutos de manga no Polo Açu-Mossoró (RN).

Pomar	Coordenadas geográficas	Município	Data da coleta
I	S 5° 29' 31,9" W 36° 50' 1,6"	Ipanguaçu	20/08/2014
II	S 5° 4' 51,3" W 37° 38' 53,9"	Baraúna	25/02/2014
III	S 5° 5' 16,5" W 37° 35' 49,1"	Baraúna	19/03/2014
IV	S 5° 31' 35,5" W 36° 52' 54,3"	Ipanguaçu	19/12/2013
V	S 5° 7' 26,4" W 37° 37' 18,5"	Baraúna	19/11/2013
VI	S 5° 7' 33,4" W 37° 37' 13,1"	Baraúna	27/11/2013
VII	S 5° 7' 41,8" W 37° 37' 7,5"	Baraúna	25/02/2014
VIII	S 5° 17' 47,5" W 36° 46' 43,9"	Alto do Rodrigues	13/12/2013
IX	S 5° 31' 28,4" W 36° 54' 45,6"	Assú	21/03/2014
X	S 5° 28' 0,2" W 36° 53' 27,9"	Assú	08/04/2014

Em cada pomar, foram coletados de maneira aleatória, 20 frutos no estágio de maturação fisiológica (Ponto de colheita da manga para a exportação) e 20 frutos maduros nas plantas. Os frutos no estágio de maturação fisiológica apresentavam a cor da casca verde com algumas manchas roxas e o ombro alinhado com a inserção do pedúnculo ao fruto, e nos frutos maduros a coloração da casca era predominante vermelha com alguns pontos amarelos, correspondendo respectivamente, aos estádios 2 e 5 na escala de maturação (Figura 1) (FILGUEIRAS et al., 2000; MORAIS et al., 2002).

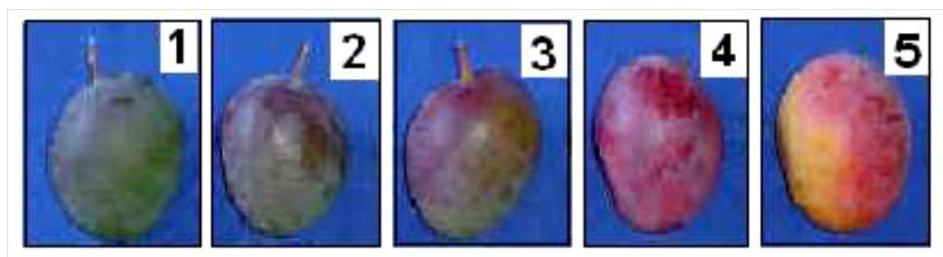


Figura 1 – Coloração da casca do fruto em função do estágio de maturação: 1 – totalmente verde; 2 – 75% verde e 25% roxa; 3 – 50% vermelho arroxeado e 50% verde, 4 – 25% verde e 75% vermelho; 5 – 25% amarela e 75% vermelha. Fonte: EMBRAPA Semi-Árido.

Os frutos coletados foram levados ao laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram pesados individualmente em balança de precisão acondicionados individualmente em recipientes plásticos contendo uma camada de vermiculita, identificados (local, data da coleta e estágio de maturação), cobertos com tecido *voile* e vedados com fita adesiva, onde permaneceram em sala climatizada (Temperatura de 26 ± 2 °C, $65 \pm 5\%$ UR e 12 horas de Fotofase).

Após um período de 10 a 15 dias os frutos foram abertos para verificação da possível existência de larvas e a vermiculita foi peneirada para a obtenção dos pupários. Os pupários obtidos foram separados, com base no tamanho, de acordo com a família (Tephritidae e Drosophilidae), contabilizados e acondicionados em placas de Petri, onde permaneceram fechados com filme plástico, até a emergência dos adultos. Os adultos obtidos foram contabilizados, sexados e acondicionados em recipientes plásticos contendo álcool a 70%.

Com os dados obtidos foi calculado o Índice de Infestação dos Frutos, através da fórmula: $IF = N^{\circ} \text{ de pupários obtidos} / \text{Kg de frutos coletados}$ e a Viabilidade Pupal, pela formula: $VP (\%) = N^{\circ} \text{ de moscas emergidas} / (\text{Total de pupários} - N^{\circ} \text{ de parasitoides emergidos}) \times 100$.

Visando conhecer os índices de captura de *C. capitata*, foram instaladas armadilhas dos tipos McPhail e Jackson nos pomares I, II, III e IV (Tabela 1). As armadilhas McPhail continham como atrativo, proteína hidrolisada de milho a 5% e eram instaladas no interior da copa das plantas a 1,5m do solo. Semanalmente o

atrativo era renovado, ocasião em que os insetos capturados eram acondicionados em recipientes plásticos contendo álcool a 70%, devidamente etiquetados contendo as seguintes informações: local, código da armadilha e data da coleta. Os recipientes foram transportados ao Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, onde era realizada a triagem, contagem e sexagem dos insetos. As moscas-das-frutas obtidas eram acondicionadas em recipientes plásticos, contendo álcool a 70%, devidamente etiquetados, onde permaneciam até a identificação específica.

As armadilhas do tipo Jackson continham como atrativo o feromônio sexual Trimedilure, para captura específica de *C. capitata*. Quinzenalmente os pisos adesivos das armadilhas eram trocados, na ocasião em que os pisos retirados com os insetos eram encaminhados ao Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, para a realização da contagem das moscas-das-frutas obtidas.

O índice de captura (Mosca/Armadilha/Dia - MAD) de *C. capitata* foi estimado pela fórmula: $MAD = N^{\circ} \text{ de moscas capturadas} / N^{\circ} \text{ de armadilhas instaladas} / N^{\circ} \text{ de dias de exposição das armadilhas}$.

A identificação dos tefritídeos foi realizada no Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, através das características morfológicas das asas, de cerdas pós-oculares e escutulares, utilizando a metodologia proposta por (MEYER, 2000). Os drosofilídeos foram identificados observando-se as características morfológicas externas, com base na coloração do corpo, número de espinhos no fêmur do primeiro par de pernas e na forma estrutural dos órgãos genitais masculinos (SILVA et al., 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram coletados 400 frutos de manga, correspondendo a 200 kg de frutos. Dos frutos coletados no estágio de maturação fisiológica nenhum deles estava infestado por dípteros, já dos frutos coletados maduros na planta foram

obtidos 1.929 pupários, dos quais emergiram 1.737 adultos. Os insetos emergidos pertencem às famílias Tephritidae (34,4%) e Drosophilidae (65,6%). Foram coletados 663 pupários de Tephritidae de onde emergiram 617 adultos da espécie *C. capitata* (viabilidade pupal de 93,06%) e 1.266 pupários de Drosophilidae de onde emergiram 1.126 adultos de *Z. indianus* (viabilidade pupal de 89,44%). Dos 200 frutos maduros coletados na planta, 36 estavam infestados apenas por *C. capitata*, 21 por *Z. indianus* e 11 pelas duas famílias, verificando que 66% dos frutos maduros também não estavam infestados por nenhum díptero.

No Brasil, dípteros das famílias Tephritidae, Lonchaeidae e Drosophilidae, já foram relatados infestando frutos de anacardiáceas, dentre elas a manga (FERREIRA et al., 2003; GUIMARÃES et al., 2004). No entanto, no estado do Rio Grande do Norte apenas *C. capitata* foi relatada, até o momento, associada aos frutos de manga (ARAUJO et al., 2005). A presença de compostos voláteis nos frutos de manga maduros, como o mirceno, α -pineno, β -selineno, p-cymene e limonene favorecem o ataque de pragas como as moscas-das-frutas, dentre elas *C. capitata*, contribuindo para que este tefritídeo se caracterize importante praga desta frutífera (HERNANDES-SANCHES et al., 2001; MALO et al., 2012; JAYANTHI et al., 2012).

Neste trabalho *Z. indianus* foi o díptero frugívoro mais comum, diferindo de outros estudos realizados no semiárido brasileiro, que não registraram a ocorrência desse inseto associado a frutos de manga (ARAUJO et al., 2005; SÁ et al., 2008). Dessa forma, esses são os primeiros relatos de *Z. indianus* infestando frutos de manga nos municípios de Assú, Ipanguaçu e Baraúna, ambos localizados no semiárido do Rio Grande do Norte. Provavelmente, isso ocorreu devido ao fato desta espécie ser generalista e estar adaptado às condições climáticas da região, já tendo sido relatado infestando até frutos nativos, como juá (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae) (FERNANDES & ARAUJO, 2011).

O índice de infestação médio nos pomares foi de 6,15 pupários/Kg de frutos para *C. capitata* e 13,49 pupários/Kg de frutos para *Z. indianus*. Os maiores índices de infestação verificados foi 20,13 pupários/Kg de fruto para *C. capitata* e 58,37 pupários/Kg de fruto para *Z. indianus* (Tabela 2). Em condições semiáridas o

índice de infestação média de *C. capitata* em frutos de manga encontrado por Araujo et al. (2005) foi de 0,26 pupários/ Kg de fruto, valor bem inferior ao verificado neste trabalho, provavelmente este maior índice esteja relacionado ao fato das coletas terem sido realizadas em pomares comerciais de manga, favorecendo a multiplicação da praga devido a existência de frutos durante um maior período de tempo, já para *Z. indianus* o índice de infestação de 491 pupários/ Kg de frutos verificado em juá, por Fernandes & Araujo (2011) nas mesmas condições climáticas, foi bem superior ao verificado no presente estudo.

Tabela 2- Índice de infestação (pupário/Kg de frutos) de *Zaprionus indianus* e *Ceratitidis capitata* em frutos de manga no estágio de maturação fisiológica e maduros na planta, coletados em fazendas do Polo Açu-Mossoró (RN).

Pomar	<i>Ceratitidis capitata</i>		<i>Zaprionus indianus</i>	
	Estádio de maturação fisiológica	Maduro na planta	Estádio de maturação fisiológica	Maduro na planta
I	0	0,20	0	12,93
II	0	7,33	0	14,33
III	0	8,16	0	58,37
IV	0	1,63	0	3,02
V	0	20,13	0	0,41
VI	0	19,22	0	27,37
VII	0	4,83	0	0
VIII	0	0	0	0
IX	0	0	0	4,09
X	0	0	0	14,36

Individualmente por fruto, a maior infestação de *C. capitata* observada foi de 63 pupários/fruto e para *Z. indianus* foi de 309 pupários/fruto. A maioria dos frutos infestados apresentou de 1 a 10 pupários/fruto, tanto de *C. capitata* quanto de *Z. indianus* (Figura 2). Em frutos de goiaba coletados em Mossoró (RN) a maioria das amostras continham de 1 a 5 pupários de *Anastrepha* spp., diferente da infestação de *C. capitata* nas mangas coletadas nesse trabalho (ARAUJO & ZUCCHI, 2002).

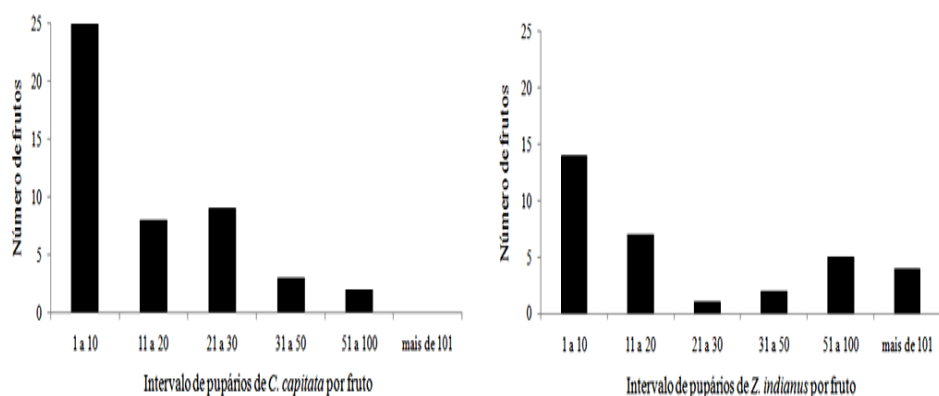


Figura 2- Número de pupários de *C. capitata* e *Z. indianus*, coletados em frutos de manga em pomares comerciais do Polo Açu-Mossoró (RN).

Os índices de infestação entre os pomares e os números de pupários por fruto tanto para *C. capitata* quanto para *Z. indianus*, foram bastante variáveis (Tabela 2 e Figura 2). Estas variações podem ser atribuídas às fases de amadurecimento dos frutos, época e local de coleta, variação sazonal, diversidade hospedeira e disponibilidade de frutos no pomar por um longo período (MALAVASI & MORGANTE, 1980; SÁ et al., 2008).

O estágio de maturação dos frutos provoca diferenças na qualidade e na composição química destes, resultando em aumento ou diminuição da infestação por dípteros (VAZQUEZ-LUNA et al., 2011). Os frutos maduros exercem um efeito fagoestimulante nos dípteros frugívoros, devido a maior concentração de açúcares, além de outros fatores como cor, odor e textura (PRASANNA et al., 2008; MIGANI et al., 2014). Segundo Perez et al. (2012), os odores liberados pelos frutos maduros é a primeira característica avaliada pelo inseto durante a escolha do hospedeiro e em seguida a cor.

Desta forma, a preferência de *C. capitata* e *Z. indianus*, por mangas maduras neste trabalho, possivelmente ocorreu devido a maciez da polpa, a coloração mais atrativa da casca e principalmente, aos odores liberados pelos frutos, o que também foi observado por Rattanapun et al. (2009) e Vazquez-luna et al. (2011). Estes autores verificaram também que em mangas semimaduras e

maduras ocorre uma maior sobrevivência larval dos tefritídeos, pelo fato desses frutos apresentarem menor acidez e maiores teores de sólidos solúveis totais.

Segundo Malavasi (2000) os insetos frugívoros geralmente não infestam frutos em estádios iniciais de maturação, por apresentarem em sua casca compostos químicos que podem inibir a oviposição ou exercer toxicidade para as fases imaturas desses insetos. Por exemplo, o Benzil Isotiocianato (BITC) presente no látex do mamão é ovicida e repelente de insetos (JOACHIM - BRAVO et al., 2001; RATTANAPUN et al., 2009), e o látex que flue de orifícios na casca da manga as tornam parcialmente resistentes a diversas espécies de moscas-das-frutas (ALUJA & MANGAN, 2008), com o amadurecimento dos frutos ocorre uma redução na concentração desses compostos, permitindo um maior desenvolvimento larval, favorecendo o ataque de pragas (JOACHIM BRAVO et al., 2001; RATTANAPUN et al., 2009).

Das armadilhas (McPhail e Jackson) foram obtidos 1.305 exemplares de *C. capitata* e o maior índice MAD obtido foi de 0,78 (Tabela 3). Os maiores índices de captura foram verificados durante ou após a colheita e encontravam-se sempre inferiores a um adulto/armadilha/dia (Figura 3 e 4).

Tabela 3- Data da coleta e índices de infestação e de captura de *C. capitata*, em pomares de mangueira localizados no Polo Açú-Mossoró (RN).

Pomar	Data da coleta	Índice de infestação (Pupário/Kg de fruto)	Índice de captura (MAD)	
			McPhail	Jackson
I	20/08/14	0,2	0	0,02
II	25/02/14	7,33	0	0,04
III	19/03/14	8,16	0,78	0,01
IV	19/12/13	1,63	0,40	0,06

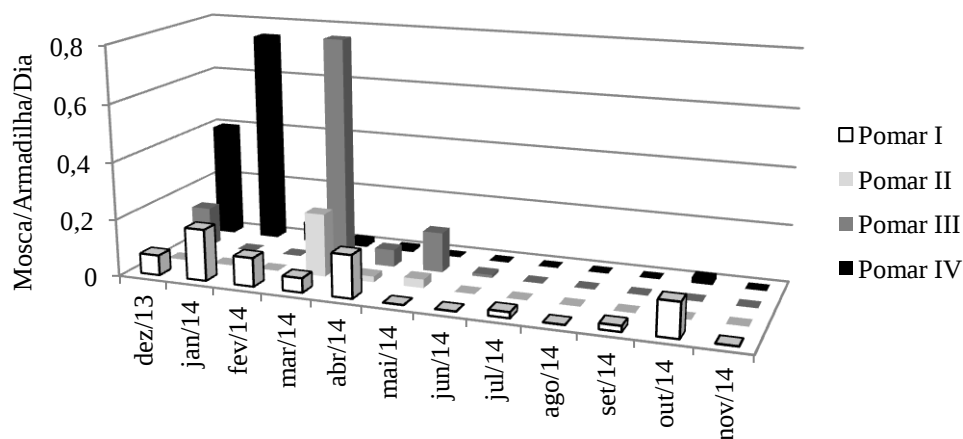


Figura 3- Índices de captura de *Ceratitidis capitata* coletadas em armadilhas McPhail em pomares de mangueira localizados no Polo Açú-Mossoró (RN).

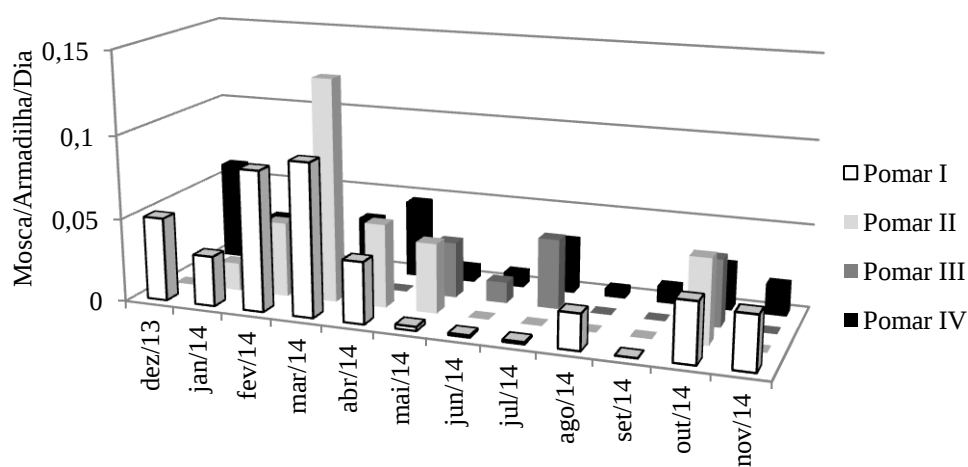


Figura 4- Índices de captura de *Ceratitidis capitata* coletadas em armadilhas Jackson em pomares de mangueira localizados no Polo Açú-Mossoró (RN).

O aumento das capturas durante e após a colheita, provavelmente ocorreu devido a existência de frutos maduros no pomar. Os frutos que não são colhidos amadurecem no campo e servem como sítio de criação de *C. capitata*, que multiplicará sua população, provocando aumento nos índices de captura nas armadilhas nos períodos posteriores a colheita (ARAUJO et al., 2011).

Com os resultados obtidos nas coletas de frutos e nas capturas com armadilhas, verificou-se que os frutos de manga no estágio de maturação fisiológica não são infestados por *C. capitata*, mesmo com capturas de adultos na área. Portanto, a não infestação dos frutos de manga no estágio de maturação fisiológica não está associada apenas a presença da praga na área, mas principalmente a fatores inerentes ao estágio de maturação do fruto, ou seja, frutos no estágio de maturação fisiológica apresentando a casca ainda verde e polpa firme constitui-se em um empecilho a oviposição dos dípteros frugívoros, que consequentemente preferem frutos maduros com cascas mais finas e polpa com maior maciez.

4 CONCLUSÕES

Os frutos coletados no estágio de maturação fisiológica não estavam infestados por dípteros frugívoros, tendo sido a infestação constatada apenas nos frutos maduros;

Ceratitis capitata foi a única espécie de tefritídeo e *Z. indianus* foi o único drosofilídeo obtido dos frutos maduros na planta;

Este é o primeiro relato de *Z. indianus* associado a frutos de manga no Rio Grande do Norte;

A não infestação dos frutos no estágio de maturação fisiológica, por *C. capitata*, não está relacionada a densidade populacional da praga no pomar, mas sim a fatores inerentes ao estágio de maturação do fruto.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. M.; NASCIMENTO, A. S. Análise dos custos do programa de controle das moscas-das-frutas na cultura da manga no Pólo Frutícola do Vale do Rio Brumado, BA. **Revista Bahia Agrícola**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2011.

ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 473-502, 2008.

ALVARENGA, C. D.; ALVES, D. A.; SILVA, A. M.; LOPES, N. E.; LOPES, N. G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares da área urbana no norte de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 25-31, 2010.

Anuário Brasileiro da Fruticultura. POLL, H. (Ed.), Editora Gazeta Santa Cruz, 136p., 2014.

ARAUJO, E. L.; LOPES, P. A. R.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A.; RONCHI-TELES, B. Índices de captura e infestação da mosca do mediterrâneo em acerola comum e clonada. **Revista Verde**, v.6, n.4, p.58 – 64, 2011.

ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.1, p.73-77, 2002.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A.; Tratamentos Quarentenários. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.187-192, 2000.

FERNANDES, D. R. R; ARAUJO, E. L. Ocorrência de *Zaprionus indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) em frutos de juazeiro *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1356-1358, 2011.

FERREIRA, H. J.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; BRAGA FILHO, J. R. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2003.

FILGUEIRAS, H. A. C. MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: FILGUEIRAS, H. A. C. et al. (Ed.) **Manga: Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 22-25, 2000.

GUIMARÃES, J. A.; SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Levantamento e interações tritróficas de figitídeos (Hymenoptera: Eucilinae) parasitoides de larvas frugívoras (Diptera) no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.51-56, 2004.

HERNANDEZ-SÁNCHEZ, G.; SANZ-BERZOSA, I.; CASAÑA-GINER, V.; PRIMO-YÚFERA, E. Attractiveness for *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Dip., Tephritidae) of mango (*Mangifera indica*, cv. Tommy Atkins) airborne terpenes. **Journal of Applied Entomology**, v. 125, n. 4, p. 189-192, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola municipal 2013**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2015.

JAYANTHI, P. D. K.; WOODCOCK, C. M.; CAULFIELD, J.; BIRKETT, M. A.; BRUCE, T. J. A. Isolation and identification of host cues from mango, *Mangifera indica*, that attract gravid female oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 38, n. 4, p. 361-369, 2012.

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

KATO, C. M.; FOUREAUX, L. V.; CÉSAR, R. A.; TORRES, M. P. Ocorrência de *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) no estado de Minas Gerais. **Ciência agrotecnológica**, v. 28, n. 2, p. 454-455, 2004.

MALAVASI, A. *Systems approach*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p.183-186, 2000.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, p. 17-40, 1980.

MALO, E. A.; GALLEGOS-TORRES, I.; TOLEDO, J.; VALLE-MORA, J.; ROJAS, J. C. Attraction of the west Indian fruit fly to mango fruit volatiles. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 142, n. 1, p. 45-52, 2012.

MEYER, M. Systematic revision of the subgenus *Ceratitis* MacLeay S.S. (Diptera: Tephritidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 128, p. 439-467, 2000.

MIGANI, V.; EKESI, S.; HOFFMEISTER, T. S. Physiology vs. environment: what drives oviposition decisions in mango fruit flies (*Bactrocera invadens* and *Ceratitis cosyra*)? **Journal of Applied Entomology**, v.138, n. 6, p.395-402, 2014.

MORAIS, P. L. D; FILGUEIRAS, H. A. C.; PINHO, J. L. N; ALVES, R. E. Ponto de colheita ideal de mangas ‘Tommy Atkins’ destinadas ao mercado europeu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 671-675, 2002.

PEREZ, J.; ROJAS, J. C.; MONTOYA, P.; LIEDO, P.; GONZALEZ, F. J.; CASTILLO, A. Size, shape and hue modulate attraction and landing responses of the braconid parasitoid *Fopius arisanus* to fruit odour-baited visual targets. **BioControl**, v. 57, p. 405-414, 2012.

PRASANNA, V.; PRABHA, T. N.; THARANATHAN, R. N. Fruit ripening phenomena – an overview. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 47, p. 1-19, 2008.

RATTANAPUN, W.; AMORNSAK, W.; CLARKE, A. R. *Bactrocera dorsalis* preference for and performance on two mango varieties at three stages of ripeness. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 131, n. 3, p. 243–253, 2009.

SÁ, R. F.; CASTELANI, M. A.; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H. S. T.; SILVA, A. N.; PÉREZ-MALUF, R. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no Pólo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantia**, v.67, n.2, p.401-411, 2008.

SÁ, R. F.; CASTELLANI, M. A.; RIBEIRI, A. E. L.; PEREZ-MALUF, R.; MOREIRA, A. A.; NAGAMOTO, N. S.; NASCIMENTO, A. Faunal analysis of the species *Anastrepha* in the fruit growing complex Gavião River, Bahia, Brazil. **Bulletin of Insectology**, v. 65, n. 1, p. 37-42, 2012.

SILVA, N. M.; FANTINEL, C. C.; VALENTE, V. L. S.; VALIATI, V. H. Ecology of colonizing populations of the fig fly *Zaprionus indianus* (Diptera, Drosophilidae) in Porto Alegre, Southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v.95, n.3, p.233-240, 2005.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. A.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131-138, 2011.

VAN NOUHUYS, S.; SINGER, M. C.; NIEMINEN, M. Spatial and temporal patterns of caterpillar performance and the suitability of two plant species. **Ecological Entomology**, v. 28, n. 2, p. 193–202, 2003.

VAZQUEZ-LUNA, A.; RIVERA-CABRERA, L. J.; PEREZ-FLORES, L. J.; DIAZ-SOBAC, R. Effect of Rootstock on Mango Fruit Susceptibility to Infestation by *Anastrepha obliqua*. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 6, p. 1991-1998, 2011.

VILELA, C. R. Is *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) currently colonizing the Neotropical Region? Obtido via base de dados **Drosophila Information Service**, v. 82, p. 37-39, 1999. Acesso em: 17 set. 2014

YASHODA, H. M.; PRABHA, T. N.; THARANATHAN, R. N. Mango ripening-role of carbohydrases in tissue softening. **Food Chemistry**, v. 102, p. 691–698, 2007.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinónímas, plantas hospedeiras e parasitoides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p. 41-48, 2000.

CAPÍTULO III

RELATO DE FIGITÍDEOS PARASITANDO A MOSCA AFRICANA DO FIGO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

Este trabalho relata a primeira ocorrência de *Dicerataspis grenadensis* e *Leptopilina boulardi* parasitando *Zaprionus indianus* em frutos de manga e goiaba nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, respectivamente. Os frutos coletados foram encaminhados para o Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, onde eram pesados, acondicionados em recipientes plásticos contendo vermiculita e cobertos com tecido *voile*, para obtenção dos pupários. Das amostras de frutos, foram obtidos pupários de *Z. indianus*, dos quais emergiram sete exemplares de *D. grenadensis* e dois de *L. boulardi*.

Palavras-chave: Inimigos naturais, Hymenoptera, Drosofilídeo, Praga exótica, Frutas.

CHAPTER III

REPORTING FIGITIDEOS PARASITING AFRICAN FIG FLY IN THE BRAZILIAN SEMIARID

- TECHNICAL NOTE-

ABSTRACT

This study report for the first time the occurrence of the figitids (Eucoilinae) *Dicerataspis grenadensis* and *Leptopilina boulardi* parasiting the african fig fly *Zaprionus indianus* in the semiarid of the Rio Grande do Norte and Ceará states, Brazil. The fly and the parasitoids were obtained in samples of mango and guava fruits collected in the municipalities of Barauna (RN), Mossoró (RN), and Limoeiro do Norte (CE). The fruits collected were transported to the Laboratório de Entomologia Aplicada of the UFERSA, counted, weighed and packaged in plastic containers containing vermiculite to obtain the pupae and covered with fabric voal. Of the *Z. indianus* pupae emerged flies and parasitoids - *D. grenadensis* and *L. boulardi*.

Keywords: Natural enemies. Hymenoptera. *Drosophilidae*. Exotic pest. Fruits.

Os parasitoides (Figitidae) são considerados importantes inimigos naturais de dípteros frugívoros (Tephritidae, Lonchaeidae e Drosophilidae) na região Neotropical (OVRUSKI et al., 2000; GUIMARÃES et al., 2004; NÚÑEZ-CAMPERO et al., 2014). Dentre os figitídeos, a subfamília Eucoilinae é a mais diversa, sendo composta por 973 espécies organizadas em aproximadamente 85 gêneros (BUFFINGTON, 2009; FORSHAGE, 2013).

No Brasil, são conhecidas 57 espécies de eucoilíneos distribuídas em 31 gêneros, com 12 espécies parasitando larvas de Tephritoidea (GUIMARÃES et al., 2004; SELEGATTO et al., 2005). A região Sudeste do país concentra a maioria dos estudos a respeito da diversidade e distribuição dos eucoilíneos (GUIMARÃES et al., 2003; 2004). Este fato se deve, principalmente, ao maior número de pesquisas desenvolvidas com este grupo nesta região, enquanto que nas demais regiões do Brasil, devido aos poucos trabalhos realizados, são escassas as informações sobre este grupo de parasitoides.

O conhecimento sobre a diversidade e a distribuição deste grupo de inimigos naturais é importante, pois estes parasitoides auxiliam na regulação de populações de dípteros frugívoros, entre eles a mosca africana do figo *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae). Esta praga foi relatada pela primeira vez no Brasil em 1999 no estado de São Paulo, infestando frutos de caqui *Diospyros kaki* L. (Ebenaceae) e figo *Ficus carica* L. (Moraceae) (VILELA, 1999). Esta é uma espécie polífaga e seus registros de distribuição vêm sendo ampliados rapidamente no Brasil, demonstrando seu potencial como praga-chave em várias frutíferas cultivadas no semiárido brasileiro (FERNANDES & ARAUJO, 2011). No entanto, ainda há poucas informações sobre seus inimigos naturais e seu efeito na regulação das populações dessa praga no semiárido brasileiro. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência de figitídeos parasitoides de *Z. indianus* nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

Os insetos (parasitoides e moscas) relatados neste trabalho foram obtidos a partir de amostragens de 60 frutos (32 Kg) de manga (*Mangifera indica* L.) e 1.331 frutos (106 Kg) de goiaba (*Psidium guajava* L.). As amostras foram coletadas nos municípios de Baraúna (S 5°7'33,4" W 37°37'13,1") e Mossoró (S 5°5'23" W

37°23'50"), no Estado do Rio Grande do Norte e Limoeiro do Norte (S 5°8'56,6" W 38°6'9,2"), no Estado do Ceará, no período de maio de 2011 a novembro de 2013. Os frutos coletados foram acondicionados em sacos de papel e transportados para o Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). No laboratório, os frutos foram contabilizados, pesados e colocados em bandejas plásticas, sobre uma camada (5 cm) de vermiculita, etiquetadas com local e data e em seguida cobertos com tecido *voile*. Após sete dias a vermiculita era peneirada para a obtenção dos pupários dos dípteros. Os pupários obtidos foram acondicionados em placas de Petri cobertas com filme plástico e permaneceram em uma sala climatizada (26°C de temperatura e 60±10% de umidade relativa) até a emergência dos adultos. Os adultos (moscas e/ou parasitoides) obtidos foram acondicionados em frascos plásticos contendo álcool a 70% até a identificação taxonômica. Os parasitoides foram identificados com base em Guimarães et al. (2000). Os drosofilídeos foram identificados observando-se as características morfológicas externas, com base na coloração do corpo, número de espinhos no fêmur do primeiro par de pernas e na forma estrutural dos órgãos genitais masculinos (SILVA et al., 2005).

Dos pupários de *Z. indianus* emergiram sete exemplares de *Dicerataspis grenadensis* Ashmead 1986 e dois de *Leptopilina boulardi* (Barbotin, Carlton & Kelner-Pillaut, 1979). Segundo Wharton et al. (1998) as espécies dos gêneros *Dicerataspis* e *Leptopilina* são os Eucoilinae mais comumente encontrados associados a larvas-pupas de drosofilídeos, constituindo-se em importantes inimigos naturais desta família.

O gênero *Dicerataspis* é atualmente representado por uma única espécie, *D. grenadensis* (GALLARDO et al., 2010). Esta espécie foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1999 no estado de São Paulo (como *Dicerataspis flavipes*) (GUIMARÃES et al., 1999), em seguida no Pará (GUIMARÃES et al., 2000), Goiás (MARCHIORI et al., 2001) e Minas Gerais (GUIMARÃES et al., 2004). Portanto, este é o primeiro relato de *D. grenadensis* parasitando *Z. indianus*, em frutos de manga, no Estado do Rio Grande do Norte (município de Baraúna).

As espécies do gênero *Leptopilina* são encontradas em várias partes do mundo parasitando larvas-pupas de drosofilídeos (NOVKOVIC et al., 2011; FORSHAGE et al., 2013). A espécie *L. boulardi* é comumente associada com *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830) (Diptera: Drosophilidae) (FLEURY et al., 2009). No entanto, no Brasil, essa espécie foi relatada parasitando *Z. indianus* (MARCHIORI et al., 2003). A ocorrência deste figitideo já foi observada nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Amapá, Bahia e Rio Grande do Norte (GUIMARÃES et al., 2003; 2004). Apesar deste parasitoide já ter sido observado no Rio Grande do Norte, seu hospedeiro não foi apontado. Portanto, este é o primeiro relato de *L. boulardi* em associação com um hospedeiro (*Z. indianus*) em frutos de goiaba, no Rio Grande do Norte (município de Mossoró), e o primeiro registro desse parasitoide no Estado do Ceará (município de Limoeiro do Norte).

Os relatos apresentados neste trabalho demonstram que há parasitoides (Figitidae) associados com a espécie invasora conhecida como mosca africana do figo (*Z. indianus*) no semiárido brasileiro. Dessa maneira, outros estudos poderiam ser desenvolvidos visando conhecer melhor a distribuição e contribuição destes inimigos naturais na regulação das populações de *Z. indianus* em ambiente semiárido.

REFERÊNCIAS

BUFFINGTON, M. Description, circumscription and phylogenetics of the new tribe Zaeucoilini (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), including a description of a new genus. **Systematic Entomology**, v.34, n.1, p.162–187, 2009.

FERNANDES, D. R. R; ARAUJO, E. L. Ocorrência de *Zaprionus indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) em frutos de juazeiro *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1356-1358, 2011.

FLEURY, F.; GIBERT, P.; RIS, N.; ALLEMAND, R. Ecology and life history evolution of frugivorous *Drosophila* parasitoids. In: PREVOST, G. **Advances in parasitology**, v.70, Burlington: Academic Press, p.6-35, 2009.

FORSHAGE, M.; NORDLANDER, G.; BUFFINGTON, M. L. Eucoilinae of North America: a revised catalog of genera and described species. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v.115, n.3, p.225-255, 2013.

GALLARDO, F. E.; DIAZ, N. B.; GUIMARÃES, J. A. Contribution to the Systematics of *Dicerataspis* Ashmead, 1896 (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). **Entomological News**, v.121, n.1, p.23-30, 2010.

GUIMARÃES, J. A.; DIAZ, N. B.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides–Figitidae (Eucoilinae). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.127-134, 2000.

GUIMARÃES, J. A.; GALLARDO, F. E.; DIAZ, N. B.; ZUCCHI, R. A. Eucoilinae species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous in Brazil: Identity, geographical distribution and host associations. **Zootaxa**, v. 278, p. 1-23, 2003.

GUIMARÃES, J. A.; SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Levantamento e interações tritróficas de figitídeos (Hymenoptera: Eucoilinae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera) no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.51-56, 2004.

GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A.; DIAZ, N. B.; SOUZA FILHO, M. F.; UCHOA, M. A.. Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.2, p.263-273, 1999.

MARCHIORI, C. H.; ARANTES, S. B.; PEREIRA, L. A.; SILVA FILHO, O. M.; BORGES, V. R. First record of *Leptopilina boucardi* Barbotin et al. (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae) parasitizing of *Zaprionus indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) in Brazil. **Ciências Agrárias**, v.24, n.2, p.321-324, 2003.

MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G.; CALDAS, E. R.; ALMEIDA, K. G. S.; CARVALHO, S. A.; PENTEADO-DIAS, A. M.; DÍAZ, N. B.; GALLARDO, F. E. Parasitóides da subfamília Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) coletados em um remanescente de mata de Cerrado em Itumbiara, GO. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, n.1, p.65-67, 2001.

NOVKOVIC, B.; MITSUI, H.; SUWITO, A.; KIMURA, M. T. Taxonomy and phylogeny of *Leptopilina* species (Hymenoptera: Cynipoidea, Figitidae) attacking frugivorous drosophilid flies in Japan, with description of three new species. **Entomological Science**, v.14, n.3, p.333-346, 2011.

NÚÑEZ-CAMPERO, R.; ALUJA, M.; RULL J.; OVRUSKI, S. M. Comparative demography of three neotropical larval-prepupal parasitoid species associated with *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Biological Control**, v.69, p.8–17, 2014.

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

SELEGATTO, A.; PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; MARTINELLI, N. M. Primeiro registro de ocorrência de *Odonteucoila misionera* Diaz, 1974 (Hymenoptera, Figitidae) para o Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.1, p.139-140, 2005.

SILVA, N. M.; FANTINEL, C. C.; VALENTE, V. L. S.; VALIATI, V. H. Ecology of colonizing populations of the fig fly *Zaprionus indianus* (Diptera, Drosophilidae) in Porto Alegre, Southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v.95, n.3, p.233-240, 2005.

VILELA, C. R. Is *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) currently colonizing the Neotropical Region? Obtido via base de dados **Drosophila Information Service**, Oklahoma, v. 82, p. 37-39, 1999. Acesso em: 17 set. 2014. Online.

WHARTON, R. A.; OVRUSKI, S. M.; GILSTRAP, F. E. Neotropical (Cynipoidea) associated with fruit-infesting Tephritidae, with new records from

Argentina, Bolivia and Costa Rica. **Journal of Hymenoptera Research**, v.7, n.1, p.102-115, 1998.