



**ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DAS MOSCAS
FRUGÍVORAS NO POLO FRUTICULTURA
DE LIVRAMENTO DE NOSSA SENHORA, BA,
E EM LABORATÓRIO**

SUZANY AGUIAR LEITE

2016

SUZANY AGUIAR LEITE

**ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DAS MOSCAS FRUGÍVORAS NO
POLO FRUTICULTURA DE LIVRAMENTO DE NOSSA SENHORA,
BA, E EM LABORATÓRIO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida Castellani

Coorientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Ana Elizabete Lopes Ribeiro

VITÓRIA DA CONQUISTA

BAHIA-BRASIL

2016

L55a

Leite, Suzany Aguiar.

Aspectos bioecológicos das moscas frugívoras no polo fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, Ba, e em laboratório./ Suzany Aguiar Leite, 2016.

114f.: il.; algumas col.

Orientador (a): Dr^a. Maria Aparecida Castellani.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia. Vitória da Conquista, 2016.

Inclui referências. 110 a 114

1. *Ceratitis capitata*. 2. Monitoramento larval. 3. *Opuntia ficus-indica*. 4. Oviposition. 5. *Pereskia bahiensis*. I. Castellani, Maria Aparecida. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. T.

CDD: 595.774

Catálogo na fonte: Juliana Teixeira de Assunção

UESB – Campus de Vitória da Conquista - BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

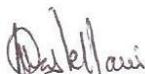
Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Aspectos bioecológicos das moscas frugívoras no polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, e em laboratório”

Autor: Suzany Aguiar Leite

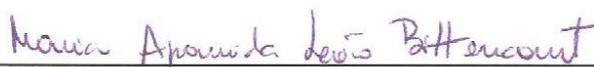
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Profª Maria Aparecida Castellani , D.Sc., UESB
Presidente



Profª. Aldenise Alves Moreira, D.Sc., UESB



Profª Maria Aparecida Leão Bittencourt , D. Sc. UESC, Ilhéus

Data de realização: 22 de fevereiro de 2016.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383
– Fax: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45031-900
e-mail: ppgagronomia@uesb.edu.br

Penso no que faço, com fé. Faço o que devo fazer, com amor. Eu me esforço para ser cada dia melhor, pois bondade também se aprende. Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é decidir”.

Cora Coralina

À minha família,
Agradeço e ofereço,

Em especial, aos meus pais Reinaldo e Dilêne; e aos meus irmãos, Suzety e Sudson, pelos valores transmitidos, carinho e amor, durante essa caminhada. E a todos aqueles que torceram e acreditaram em mim.

Cada dia vivido é uma dádiva e tudo tem seu tempo. Amo vocês.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **DEUS**, nosso mestre, por sempre me guiar e proteger durante essa caminhada;

À professora Dr^a. Maria Aparecida Castellani, minha orientadora, uma mãe e amiga, pelo exemplo de pessoa e profissional, pelo carinho, ensinamentos e cuidado, por acreditar em mim. Minha imensa gratidão!!!

À Dr^a. Ana Elizabete Lopes Ribeiro ou simplesmente Aninha, amiga-irmã, exemplo de pessoa, pelo carinho e paciência e contribuição na realização do trabalho, e que em momentos difíceis estava pronta para me ajudar e me ouvir. Meu muito Obrigada!!!

À Dani, colega e amiga de graduação e pós-graduação, por sempre poder contar com sua ajuda e incentivo, pela cumplicidade. Valeu, muito Obrigada!!!

À Alde, por estar sempre presente com o seu carinho, incentivo e boa energia! Muito obrigada!!!

À Selminha, pela presença constante, carinho, e por transbordar felicidade todos os dias, tornando o nosso trabalho melhor;

Aos meus familiares, em especial, às minhas Tia Lú, Nice e Marinalva, a Tônico, meus cunhados Jades e Iza, e aos amigos. Valeu pela torcida!

Aos colegas do Entomolab e a Jaque, pela ajuda durante a execução do trabalho. Valeu!

À Olívia Oliveira dos Santos, pela identificação das espécies de *Anastrepha* e parasitoides. Obrigada!

Aos funcionários do Setor de Transportes, agradeço pelo cuidado. A Jefferson Santos Pereira, pela paciência e por sempre colaborar nas coletas dos dados. Muito Obrigada!!

Ao Professor Raymundo José Sá Neto, pelos ensinamentos e colaboração com a parte estatística e Professor Avaldo de Oliveira Soares Filho, pela identificação da espécie de quiabento. Obrigada!

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade, em especial, às professoras Raquel Pérez-Maluf e Sylvana Naomi Matsumoto;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade e apoio na realização deste trabalho;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

A todos que torceram por mim e colaboraram para a realização deste trabalho. Obrigada!

RESUMO GERAL

LEITE, S.A. **Aspectos bioecológicos das moscas frugívoras no polo fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, e em laboratório.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2016. 114p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia: Área de Concentração em Fitotecnia)*.

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são as principais pragas da fruticultura mundial, destacando-se, no Brasil, os gêneros *Anastrepha* Schiner (1868) e *Ceratitis* MacLeay (1829) pelos danos que causam e pela importância quarentenária de algumas espécies. Além dos tefritídeos, representantes dos gêneros *Lonchae*, *Neosilba* e *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) vêm assumindo status de praga primária em alguns cultivos comerciais. O objetivo do presente estudo foi gerar subsídios científicos para o aperfeiçoamento do manejo integrado de moscas frugívoras no Polo de Fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, por meio de estudos das interações bitróficas e tritróficas desses insetos em campo e incluindo aspectos da biologia de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) em laboratório. Os estudos foram desenvolvidos em pomares comerciais de manga e em suas proximidades, localizados no município de Livramento de Nossa Senhora, BA, e no Laboratório de Moscas-das-frutas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, nos períodos de novembro de 2011 a junho de 2014, e de março a julho de 2015, respectivamente. O monitoramento larval foi realizado em frutos de 22 hospedeiros, coletados na planta e no solo em pomares comerciais, adotando-se duas metodologias de processamento de frutos, aquela de frutos agrupados (Metodologia 1) e de frutos individualizados (Metodologia 2). Os estudos dos aspectos biológicos de *C. capitata* foram realizados avaliando-se a aceitação e preferência de oviposição e ciclo biológico em frutos de manga (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), uva (*Vitis vinífera*, Vitaceae), palma (*Opuntia ficus-indica*, Cactaceae) e quiabento (*Pereskia bahiensis*, Cactaceae). Foram obtidos 1.131 pupários no período de novembro 2011 a fevereiro 2013, dos quais 908 foram de tefritídeos e 207 de loncheídeos e 16 pupários parasitados. A infestação por moscas frugívoras ocorreu em acerola (*Malpighia emarginata*, Malpighiaceae), cajá (*Spondias lutea*, Anacardiaceae), caju (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae), carambola (*Averrhoa carambola*, Oxalidaceae), goiaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae), mamão (*Carica papaya*, Caricaceae), manga “Haden”, “Rosa” e “Tommy Atkins” (*M. indica*), pitanga (*Eugenia uniflora*, Myrtaceae), quiabento (*P. bahiensis*), seriguela (*Spondia purpurea*, Anacardiaceae) e umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae). As moscas frugívoras foram *C. capitata*, *Anastrepha*

* Orientadora: Maria Aparecida Castellani, D.Sc., UESB e Coorientadora: Ana Elizabete Lopes Ribeiro, D.Sc., UFOB.

obliqua (Macquart) e *Neosilba pendula* (Bezzi), registrando-se, pela primeira vez, a associação entre *Pereskia bahiensis* e *C. capitata*. No período de março de 2013 a junho de 2014, foram obtidos 776 e 254 pupários pelas Metodologias 1 e 2, respectivamente. Na Metodologia 1, a infestação ocorreu em acerola, caju, carambola, manga ‘Rosa’, palma e seriguela; e na Metodologia 2, a infestação foi observada em acerola, carambola, manga ‘Rosa’ e ‘Tommy Atkins’, palma, quiabento e seriguela. As moscas frugívoras, obtidas nas Metodologias 1 e 2, foram *C. capitata*, *A. obliqua* e *N. pendula*. Registra-se, pela primeira vez, as associações bitróficas entre *P. bahiensis* e *C. capitata* e *Anastrepha* sp.; e *O. fícus-indica* e *C. capitata* e *A. obliqua*. Os parasitoides obtidos foram *Doryctobracon areolatus* (Szépigeti), *Utetes anastrephae* (Viereck) e um espécime da família Pteromalidae. *Ceratitis capitata* oviposita em frutos de palma e de quiabento em laboratório. *Ceratitis capitata* completa o ciclo biológico em frutos de manga, palma, quiabento e uva. As cactáceas palma e quiabento permitem a sobrevivência de *C. capitata*, sendo este conhecimento relatado pela primeira vez.

Palavras-chave: *Ceratitis capitata*, monitoramento larval, *Opuntia fícus-indica*, oviposição, *Pereskia bahiensis*.

ABSTRACT

LEITE, S. A. **Bio-ecological aspects of fruit flies in fruit at the places of Livramento de Nossa Senhora, Bahia, and in the laboratory.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2016. 114p. (Dissertation – Master in Agronomy/Phytotechnology)*.

The fruit flies (Diptera: Tephritidae) are the main pests of world fruit production, highlighting, in Brazil, genera *Anastrepha* Schiner (1868) and *Ceratitis* MacLeay (1829) for the damage they cause and the quarantine importance of some species. In addition to the tephritids, representatives of genera *Lonchae*, *Neosilba* and *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) has assumed the status of primary pest in some commercial crops. The aim of this study was to generate scientific subsidies to improvement the integrated management of fruit flies at the places of Livramento de Nossa Senhora, Bahia, through studies of bitrophic interactions and tritrophic these insects in the field including aspects of the biology *C. capitata* in laboratory. The studies were carried out in commercial orchards of mango and in its vicinity, located in the city of Livramento de Nossa Senhora, BA, and the Entomology Laboratory at the premises of the University State of Southwest Bahia, in the period November 2011 to June 2014 and from March to July 2015, respectively. Larval monitoring was carried out in fruits of 22 hosts collected in the plant and soil in commercial orchards, adopting two fruit processing methodologies, that grouped fruits (Method 1) and individual fruits (Method 2). Studies of the biological aspects of *C. capitata* were carried out assessing the acceptance and oviposition preference and biological cycle in fruit mango (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), grape (*Vitis vinifera*, Vitaceae), palm (*Opuntia ficus-indica*, Cactaceae) e quiabento (*Pereskia bahiensis*, Cactaceae). Pupae 1.131 were collected from November 2011 to February 2013, of which 908 were tephritids and 207 of lonchaeids and 16 pupae parasitized. The infestation by fruit flies occurred in acerola (*Malpighia emarginata*, Malpighiaceae), caja (*Spondias lutea*, Anacardiaceae), cashew (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae), starfruit (*Averrhoa carambola*, Oxalidaceae), guava (*Psidium guajava*, Myrtaceae), papaya (*Carica papaya*, Caricaceae), manga "Haden", "Rose" and "Tommy Atkins" (*M. indica*), cherry (*Eugenia uniflora*, Myrtaceae), quiabento (*P. bahiensis*), hog plum (*Spondia spurpurea*, Anacardiaceae) and umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae). The fruit flies were *C. capitata*, *Anastrepha obliqua* (Macquart) and *Neosilba pendula* (Bezzi), registering for the first time the association between *Pereskia bahiensis* and *C. capitata*. From March 2013 to June 2014 were 776 and 254 pupae Methods 1 and 2,

* Adviser: Maria Aparecida Castellani, *D.Sc.*, UESB e Coadvises: Ana Elizabete Lopes Ribeiro, *D.Sc.*, UFOB.

respectively. In Methodology 1, the demonstration took place in acerola, cashew, starfruit, mango 'Rosa', palm and hog plum and Methodology 2, the infestation was observed in acerola, starfruit, mango "Rosa" and "Tommy Atkins" palm, quiabento and hog plum. The fruit flies obtained in Methods 1 and 2 were: *C. capitata*, *A. obliqua* and *N. pendula*. Registering for the first time bitrophic associations between *P. bahiensis* X *C. capitata* and *Anastrepha* sp.; and *Opuntia ficus-indica* X *C. capitata* and *A. obliqua*. The parasitoids were obtained *Doryctobracon areolatus*, *Utetes anastrephae* and a specimen of the family Pteromalidae. *Ceratitis capitata* oviposits in fruits of palm and quiabento in the laboratory. The acceptance of hierarchy is: palm = grape = sleeve > quiabento. *Ceratitis capitata* complete the life cycle in fruits of mango, palm, quiabento and grapes. The cacti palm and quiabento allow the survival of *C. capitata*, being knowledge first reported.

Key words: *Ceratitis capitata*, larval monitoring, *Opuntia ficus-indica*, oviposition, *Pereskia bahiensis*.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1 – Moscas frugívoras no semiárido da Bahia com registro de interações bitróficas inéditas.

- Tabela 1.1-** Família, nome científico, comum e procedência dos hospedeiros estudados no monitoramento larval de moscas frugívoras. Livramento de Nossa Senhora, BA, novembro/2011 a junho/2014..... 44
- Tabela 1.2-** Número de coletas, número de frutos e massa de frutos (kg) coletados na planta, no solo e em ambos (total), em função dos hospedeiros amostrados. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA. 51
- Tabela 1.3-** Número de pupários (Nº) e índices de infestação (pupário.kg^{-1} de fruto e $\text{pupário.fruto}^{-1}$) em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA. 52
- Tabela 1.4-** Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 53
- Tabela 1.5-** Número de coletas e número de frutos coletados na planta, no solo e em ambos (total), Metodologia 1 (Frutos agrupados) e Metodologia 2 (Frutos individualizados), em função dos hospedeiros amostrados. Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 55
- Tabela 1.6-** Número de coletas e massa de frutos (kg) coletados na planta, no solo e em ambos (total), Metodologia 1 (Frutos agrupados) e Metodologia 2 (Frutos individualizados), em função dos hospedeiros amostrados. Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 56
- Tabela 1.7-** Número de pupários (Nº) e índices de infestação (pupário.kg^{-1} de fruto e $\text{pupário.fruto}^{-1}$) em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 1 (frutos agrupados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 59
- Tabela 1.8-** Número de pupários (Nº) e índices de infestação (pupário.kg^{-1} de fruto e $\text{pupário.fruto}^{-1}$) em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 2 (frutos individualizados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 60

Tabela 1.9- Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 1 (Frutos agrupados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA..... 61

Tabela 1.10- Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 2 (Frutos individualizados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA. 62

Capítulo 2 – Aceitação e preferência de oviposição e ciclo biológico de *Ceratitis capitata* em frutos exóticos e nativos.

Tabela 2.1- Número de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva (Experimento 2). Vitória da Conquista, BA, 2015. 98

Tabela 2.2- Variáveis biológicas de *C. capitata*, obtidas a partir de larvas de 1º instar, alimentadas com frutos de diferentes espécies vegetais. Vitória da Conquista, BA, 2015..... 100

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2 – Aceitação e preferência de oviposição e ciclo biológico de *Ceratitis capitata* em frutos exóticos e nativo.

- Figura 2.1-** Frutos de quiabento (A), palma (B), manga (C) e uva (D), utilizados no bioensaio de aceitação e preferência de oviposição de *C. capitata*. Vitória da Conquista, BA, 2015..... 87
- Figura 2.2-** Frutos parafinados e superfície de exposição (2,25cm²) às fêmeas de *C. capitata*. Vitória da Conquista, BA, 2015 88
- Figura 2.3-** Fruto congelado e identificado (A); ovos de *C. capitata* em frutos de quiabento (B) e de palma (C). Vitória da Conquista, BA, 2015 88
- Figura 2.4-** Disposição dos frutos nas gaiolas do experimento de preferência de oviposição por *C. capitata*, utilizando-se dois tipos de fruto simultaneamente (Experimento 1): A) Quiabento e palma; B) Manga e uva; C) Palma e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015. 90
- Figura 2.5-** Disposição dos frutos em gaiolas de acrílico no experimento de preferência de oviposição por *C. capitata*, utilizando-se quatro tipos de frutos simultaneamente (Experimento 2). Vitória da Conquista, BA, 2015... 91
- Figura 2.6-** Larvas de primeiro instar de *C. capitata* colocadas sobre os pedaços de fruto. Vitória da Conquista, BA, 2015. 92
- Figura 2.7-** Número médio de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey (P<0,05). Vitória da Conquista, BA, 2015. 94
- Figura 2.8-** Número médio de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015..... 96
- Figura 2.9-** Período larval de 1º instar de *C. capitata* criadas em dieta padrão e frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015. 101
- Figura 2.10-** Percentual de sobrevivência de larvas de *C. capitata* criadas em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015 101

Figura 2.11- Massa pupal de larvas de <i>C. capitata</i> criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.	102
Figura 2.12- Período pupal de <i>C. capitata</i> criadas em quatro tipos de fruto e dieta padrão. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015	103
Figura 2.13- Período total de desenvolvimento de <i>C. capitata</i> em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015	104
Figura 2.14- Viabilidade pupal de <i>C. capitata</i> criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015	105
Figura 2.15- Tamanho da asa de <i>C. capitata</i> criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.	106
Figura 2.16- Sobrevivência de adultos de <i>C. capitata</i> provenientes de larvas criadas em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015.....	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANOVA	Análise de variância
Cm	Centímetros
Cm ²	Centímetros ao quadrado
G	Gramas
H	Horas
Kg	Quilos
Log	Logaritmo
Mg	Miligramas
Mm	Milímetros
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
°C	Graus Celsius
=	Igual
>	Maior
±	Mais ou menos
%	Porcentagem
°	Graus
‘	Minutos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	19
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 1: Moscas frugívoras no semiárido da Bahia com registro de interações bitróficas inéditas	23
RESUMO	24
ABSTRACT	25
1. INTRODUÇÃO	26
2. REVISÃO DE LITERATURA	28
2.1 Moscas frugívoras e associações tritróficas	28
2.1.1 Família Tephritidae	28
2.1.2 Família Lonchaeidae	34
2.1.3 Associações tritróficas	38
3. MATERIAL E MÉTODOS	43
3.1 Local e período experimental	43
3.2 Monitoramento larval de moscas frugívoras	43
3.2.1 Período I: novembro de 2011 a fevereiro de 2013	43
3.2.2 Período II: março de 2013 a junho de 2014	45
3.3 Identificação das espécies e análises dos dados	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Período I: novembro de 2011 a fevereiro de 2013	47
4.2 Período II: março de 2013 a junho de 2014	54
4.3 Considerações gerais sobre as relações bitróficas e tritróficas observadas	63
5. CONCLUSÕES	66
6. REFERÊNCIAS	67

CAPÍTULO 2: Aceitação e preferência de oviposição e ciclo biológico de <i>Ceratitis capitata</i> em frutos exóticos e nativo	76
RESUMO	77
ABSTRACT	78
1. INTRODUÇÃO	79
2. REVISÃO DE LITERATURA	81
2.1 Aceitação e preferência de oviposição de moscas-das-frutas	81
2.2 Biologia de moscas-das-frutas	82
3. MATERIAL E MÉTODOS	86
3.1 Aceitação e preferência de oviposição de <i>Ceratitis capitata</i> em frutos exóticos e nativo	86
3.1.1 Aceitação de oviposição: sem chance de escolha	86
3.1.2 Preferência de oviposição: com chance de escolha	89
Experimento 1	89
Experimento 2	90
3.2 Biologia de <i>Ceratitis capitata</i> em frutos exóticos e nativo	91
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
4.1 Aceitação, preferência de oviposição de <i>Ceratitis capitata</i> em frutos exóticos e nativo	93
4.1.1 Aceitação de oviposição: sem chance de escolha	93
4.1.2 Preferência de oviposição: com chance de escolha	95
Experimento 1	95
Experimento 2	98
4.2 Biologia de <i>Ceratitis capitata</i> em frutos exóticos e nativo	99
5. CONCLUSÕES	108
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS CAPÍTULOS 1 E 2	109
7. REFERÊNCIAS	110

INTRODUÇÃO GERAL

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são as principais pragas da fruticultura mundial, considerando os danos diretos que causam e a capacidade de adaptação a outras regiões, quando introduzidas (DIAS e outros, 2013). No Brasil, as moscas-das-frutas são reconhecidas como umas das maiores pragas da fruticultura, principalmente quando o objetivo da produção é o mercado externo (SÁ e outros, 2008). As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica distribuem-se nos gêneros *Anastrepha* Schiner (1868) e *Ceratitis* MacLeay (1829). As diversas espécies de *Anastrepha* são nativas do continente americano, enquanto *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), conhecida como mosca do mediterrâneo, é a única representante do gênero *Ceratitis* no País, sendo originária do continente africano (FEITOSA e outros, 2008).

Embora grande parte dos danos econômicos causados por insetos na fruticultura brasileira seja decorrente do ataque de espécies de tefritídeos *Anastrepha* spp. e *C. capitata* (MALAVASI e outros, 1980; SOUZA FILHO e outros, 2000), os lonqueídeos (Diptera: Lochaidae) também vêm assumindo importância de praga primária em fruteiras como acerola (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002).

O monitoramento populacional é o principal pré-requisito para o controle racional e eficiente das moscas-das-frutas, possibilitando caracterizar as populações do ponto de vista qualitativo e quantitativo, ou seja, das espécies associadas e respectivas abundâncias. O monitoramento larval permite conhecer as espécies de moscas mais frequentes, as densidades, flutuações populacionais e níveis de controle, aspectos que servem de subsídio aos fruticultores para a adoção de medidas de controle (SÁ, 2006).

Os programas de manejo integrado de pragas em fruticultura têm incentivado o uso de vários métodos e táticas de controle, como métodos culturais, uso de atrativos, resistência varietal, técnica do inseto estéril e, principalmente, o controle biológico, com o intuito de reduzir a densidade populacional das moscas-das-frutas e favorecer o aumento da população de seus inimigos naturais, minimizando, assim, os desequilíbrios ecológicos. (CARVALHO e outros, 2000).

A estrutura das comunidades das moscas frugívoras, seus inimigos naturais e suas relações com frutos hospedeiros variam entre os agroecossistemas (SÁ e outros, 2008; TORRES e outros, 2010; SANTOS e outros, 2011; BITTENCOURT e outros, 2012; SILVA, 2013), sendo estes conhecimentos de fundamental importância para garantir o sucesso no emprego dos métodos de controle. O conhecimento das relações bitróficas é essencial para manejo de *C. capitata* nos polos de fruticultura do Nordeste, pois se trata de uma espécie predominante em vários cultivos frutícolas (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000), e que vem se adaptando a diversos hospedeiros, havendo lacunas de conhecimento sobre o papel desses hospedeiros na performance dos adultos.

O objetivo do presente estudo foi gerar subsídios científicos para o aperfeiçoamento do manejo integrado de moscas frugívoras no Polo de Fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, por meio de estudos das interações bitróficas e tritróficas desses insetos em campo e aspectos da biologia de *C. capitata* em laboratório.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.69, n.2, p.91-94, 2002.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Parasitoides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 811-815, 2012.

CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A.S.; MASTRANGOLO, W.J.R. Controle biológico. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (eds.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 113-117.

DIAS, N.P. et al. Nível de infestação de moscas-das-frutas em faixa de fronteira no Rio Grande do Sul. **Revista Ceres**, Viçosa, v.60, n.4, p.589-593, 2013.

FEITOSA, S.S. et al. Flutuação Populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) Associadas a Variedades de Manga no Município De José de Freitas-Piauí. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.40, n. 1, p. 9-16. 1980.

NASCIMENTO, A.S.do; CARVALHO, R. da S. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 235-239.

SÁ, R.F, de. **Bioecologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e dispersão de machos estéreis de *Ceratitis capitata* (Wied.) em pomares comerciais de manga (*Mangifera indica* L.) na Região Sudoeste da Bahia**. 2006. 131f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SÁ, R.F. de et al. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantina**, Campinas, v.67, n.2, p.401- 411, 2008.

SANTOS, M.da S. et al. Análise Faunística E Flutuação Populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011.

SILVA, J.G. da. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. 2013. 60f. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB.

SOUZA FILHO M.F.; RAGA A.; ZUCCHI R.A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 277-283.

TORRES, C.A.S. et al. Infestação de cafeeiros por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): Espécies associadas e parasitismo natural na região Sudoeste da Bahia, Brasil. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.3, n.1, p. 135-142, 2010.

CAPÍTULO 1:
MOSCAS FRUGÍVORAS NO SEMIÁRIDO DA BAHIA COM
REGISTRO DE INTERAÇÕES BITRÓFICAS INÉDITAS

MOSCAS FRUGÍVORAS NO SEMIÁRIDO DA BAHIA COM REGISTRO DE INTERAÇÕES BITRÓFICAS INÉDITAS

RESUMO: As moscas-das-frutas da Família Tephritidae são os principais entraves às exportações de frutos e responsáveis pelos maiores danos econômicos às fruteiras cultivadas no Brasil. Moscas da Família Lonchaeidae vêm assumindo importância como praga primária de algumas fruteiras de importância econômica. O objetivo do trabalho foi conhecer aspectos da diversidade de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitoides, em diversas espécies vegetais, no polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, como subsídios ao aperfeiçoamento dos métodos de controle dessas pragas. Foram realizadas amostragens de frutos em 17 espécies vegetais, durante novembro/2011 a junho/2014. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas e então encaminhados ao Laboratório de Moscas-das-frutas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB. No laboratório, os frutos foram pesados e contados, sendo acondicionados em vermiculita para a pupação das larvas, utilizando-se as Metodologias 1 (frutos agrupados) e Metodologia 2 (frutos individualizados). As amostras foram mantidas em condições de temperatura e umidade ambiente. O processamento dos frutos foi realizado conforme metodologia descrita por Nascimento e outros (2000). Foram calculados os índices de infestação em pupário.kg⁻¹ de fruto e pupário.fruto⁻¹. No polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, ocorrem as moscas frugívoras: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e *Neosilba pendula* (Bezzi). Dos hospedeiros estudados, 12 foram associados às moscas-das-frutas, destacando-se seriguela (*Spondia purpurea* L., Anacardiaceae), com maiores índices de infestação, quiabento (*Pereskia bahiensis* Gürke, Cactaceae) e palma (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, Cactaceae). Registram-se, pela primeira vez, as relações bitróficas entre quiabento (*P. bahiensis*) e *C. capitata* e *Anastrepha* sp.; palma (*O. ficus-indica*) e *C. capitata* e *A. obliqua*. Constatou-se parasitismo de *A. obliqua* por *Doryctobracon aureolatus* (Szépligeti); bem como as relações tritróficas entre Seriguela e *A. obliqua* e *Utetes anastephae* (Viereck); e Carambola e *C. capitata* e parasitoide da Família Pteromalidae. Os tefritídeos obtidos são de importância quarentenária para exportação de manga, mostrando-se adaptados às cactáceas palma e quiabento, e aos hospedeiros nativos seriguela e umbu, frutos de ampla distribuição na região em estudo.

Palavras-chave: *Anastrepha obliqua*, Cactáceas, *Ceratitis capitata*, *Doryctobracon aureolatus*, *Neosilba pendula*.

FRUIT FLIES IN THE SEMI-ARID OF THE BAHIA WITH REGISTRATION UNPUBLISHED BITROPHIC INTERACTIONS

ABSTRACT: The fruit flies of the Tephritidae family are the main barriers to exports of fruits and responsible for major economic damage to the crop grown in Brazil. Flies Lonchaeidae Family has assumed importance as a primary pest of some fruit trees of economic importance. The aim of the study was to aspects of diversity of fruit flies (Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids, in various plant species at the places of Livramento de Nossa Senhora, BA, as subsidies to the improvement of control methods of these pests. Fruit samples were collected on 17 plant species during November/ 2011 to June/2014. After harvest, the fruits were packings in plastic trays and then forwarded to the Laboratory of Fruit flies of the University State of Southwest Bahia, UESB. In the laboratory, the fruits were weighed and counted, beign packaged in vermiculite for pupation of larvae, using the Methodology 1 (grouped fruits) and Methodology 2 (individual fruits). Samples were kept in temperature and humidity. The processing of fruits was to achieve according to the methodology described by Nascimento and others (2000). Infestation rates were calculated in pupae.kg⁻¹ fruit and pupae.fruit⁻¹. At the places of Livramento de Nossa Senhora, BA, occur the fruit flies: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) and *Neosilba pendula* (Bezzi). The hosts studied, 12 were associated with flies of the fruit, highlighting hog plum (*Spondia purpurea* L., Anacardiaceae), with higher infestation rates, quiabento (*Pereskia bahiensis* Gurke, Cactaceae) and cactus (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, Cactaceae). Register the first time, the bitrophic relations between quiabento (*P. bahiensis*) e *C. capitata* and *Anastrepha* sp.; palm (*O. ficus-indica*) e *C. capitata* and *A. obliqua*. It was found parasitism by *A. obliqua* *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti); Hog plum e *A. obliqua* e *Utetes anastephae* (Viereck); Starfruit e *C. capitata* e parasitoid of Pteromalidae family. The obtained tephritids are of quarantine significance to export mango, showing adapted to cacti palm and quiabento and native hosts umbu and hog plum, fruit widely distributed in the region under study.

Keywords: *Anastrepha obliqua*, Cactaceae, *Ceratitis capitata*, *Doryctobracon aureolatus*, *Neosilba pendula*.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas. As espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* se enquadram como um dos principais entraves às exportações de frutos *in natura* e responsáveis pelos maiores danos econômicos às fruteiras cultivadas no Brasil. Os lonqueídeos (Diptera: Lonchaeidae) vêm despertando a atenção dos pesquisadores, sendo pouco estudados na região Neotropical. As moscas frugívoras abrangem tefritídeos e lonqueídeos, enquanto que a expressão moscas-das-frutas deve ser utilizada apenas para tefritídeos (ZUCCHI, 2000).

Apesar da grande quantidade de frutas tropicais e subtropicais produzida no Brasil, representando um papel importante no comércio internacional, sua comercialização encontra barreiras quarentenárias devido ao risco de introdução de pragas e doenças nos países importadores (DUARTE; MALAVASI, 2000).

As principais barreiras a serem vencidas pela fruticultura brasileira são fitossanitárias. O monitoramento populacional permite conhecer as espécies de moscas mais frequentes, as densidades e flutuações populacionais e níveis de controle, aspectos que servem de subsídio aos fruticultores para a adoção de medidas de controle (NASCIMENTO e outros, 2000).

O conhecimento da estrutura das comunidades das moscas frugívoras é de fundamental importância para o manejo das espécies de moscas-das-frutas nos polos de fruticultura do Nordeste, sendo *C. capitata* a espécie predominante em vários cultivos frutícolas (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Essa espécie de mosca vem se adaptando a diversos hospedeiros, como espécies de cactáceas do gênero *Pereskia* (quiabento),

que abrange algumas espécies, as quais são utilizadas na alimentação humana (VIEIRA, 2011).

O objetivo do trabalho foi conhecer aspectos da diversidade de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitoides, em diversas espécies vegetais no polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, como subsídios ao aperfeiçoamento dos métodos de controle dessas pragas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Moscas frugívoras e associações tritróficas

2.1.1 Família Tephritidae

No Brasil existem dois gêneros de grande importância de moscas-das-frutas: *Anastrepha* e *Ceratitis*, o primeiro com 115 espécies e o segundo representado pela espécie *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (ZUCCHI, 2008; ZUCCHI, 2012).

Até a década de 1980, *C. capitata* encontrava-se distribuída até a região do Recôncavo Baiano, com limite ao norte (MALAVASI e outros, 1980). Silva e outros (1998) registram pela primeira vez a presença de *C. capitata* na parte oriental da Amazônia. A introdução de *C. capitata* em novas regiões do Brasil já é frequente, estando amplamente distribuída, tendo como limite o norte do Estado do Pará, não havendo registro nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Roraima (Região Norte) e Sergipe (Região Nordeste) (MALAVASI e outros, 2000; ZUCCHI, 2012).

Os efeitos ou danos econômicos incluem perdas diretas de culturas que resultam da atividade de oviposição pelas fêmeas e de alimentação pelas larvas no interior do fruto, com seu consequente apodrecimento, que impede ou limita a comercialização (PORTILLA, 2002).

As larvas de moscas-das-frutas se alimentam da polpa dos frutos hospedeiros, reduzindo a produtividade e depreciando os frutos, deixando-os impróprios tanto para o consumo *in natura*, como para a industrialização, e dificultando a exportação de frutas frescas para outros países (ARAÚJO, 2002).

A espécie *C. capitata* é responsável pelos maiores danos, por apresentar uma ampla diversidade de hospedeiros, classificada como polífaga. Esta espécie é a única representante do gênero *Ceratitis* no Brasil e é considerada cosmopolita (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

Estudos moleculares recentes com moscas-das-frutas abordam a evolução do uso de hospedeiros, estrutura populacional, relações filogenéticas e programas de controle. Os insetos fitófagos podem se especializar quanto ao uso de hospedeiros, o que levaria o inseto a se adaptar a um hospedeiro ou espécie de planta, impedindo a utilização de hospedeiros alternativos. No entanto, estudos com populações de *C. capitata* apontam que estas possuem fluxo gênico de importância na diversidade genética das populações, demonstrando a alta mobilidade de *C. capitata* (BARBOZA, 2015).

A estrutura das comunidades das moscas frugívoras, seus inimigos naturais e suas relações com frutos hospedeiros variam entre os agroecossistemas e localidades amostradas (SÁ e outros, 2008; TORRES e outros, 2010; SANTOS e outros, 2011; BITTENCOURT e outros, 2012; SILVA, 2013), sendo estes conhecimentos de fundamental importância para garantir o sucesso no emprego dos métodos de controle.

A espécie *C. capitata* foi a mais frequente em goiabeiras (*Psidium guajava*, Myrtaceae), representando 96,8% do total de moscas coletadas em armadilhas McPhail, ocorrendo durante praticamente o ano todo em Fortaleza, CE. No entanto, as espécies *Anastrepha sororcula* Zucchi e *Anastrepha zenildae* Zucchi foram classificadas como não dominantes e acidentais (MOURA; MOURA, 2006). No Cariri Cearense, além das espécies encontradas em Fortaleza, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Anastrepha obliqua* (Macquart), também utilizam a goiaba como hospedeiro (AZEVEDO e outros, 2010).

A diversidade de tefritídeos em pomares de tangerina “Dancy”, no município de Matinhas, PB, está restrita à espécie *C. capitata*, ocorrendo com baixa intensidade de infestação e com pouca frequência (LOPES e outros, 2008).

No Piauí, em cultivos de manga, as espécies de moscas-das-frutas associadas a essa cultura são do gênero *Anastrepha*, com destaque para *A. obliqua*, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), *Anastrepha distincta* Greene

e *Anastrepha ethalea* (Walker), das quais *A. obliqua* e *A. serpentina* são predominantes na cultura, e *A. obliqua* a principal praga (FEITOSA e outros, 2008). Frutos de cajazeira, umbuzeiro, umbu-cajazeira e ameixeira silvestre foram relatados como hospedeiros de moscas-das-frutas no estado do Piauí, dos quais umbu-cajá foi a espécie que obteve o maior número de pupários, e *A. obliqua* a espécie de maior frequência, com 100% em umbu e umbu-cajá e 95,52% em cajá, com baixa infestação de *C. capitata* nesses hospedeiros (ARAÚJO e outros, 2014).

No Norte de Minas Gerais, umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae) e goiaba (*P. guajava*) foram os principais hospedeiros de moscas-das-frutas. *Ceratitidis capitata* predomina em área urbana, associada, principalmente, a hospedeiros introduzidos e as espécies de *Anastrepha* predomina em pomares de áreas rurais, sendo *A. obliqua* a espécie que infestou maior número de hospedeiros (ALVARENGA e outros, 2009). No semiárido mineiro, *C. capitata* foi a principal espécie que infestou frutos de café, representando 99,9% do total dos espécimes coletados, com índices médios de infestação 8,00 a 366,76 pupários. kg⁻¹ de fruto, e o cafeeiro considerado hospedeiro preferencial de *C. capitata* nas áreas rurais do semiárido de Minas Gerais (CAMARGOS e outros, 2015).

Na região Oeste de São Paulo, *C. capitata* é predominante em cultivares de pessegueiros, sendo a ocorrência de *Anastrepha* spp. muito baixa em relação à *C. capitata* (MONTES e outros, 2011).

Moscas-das-frutas da família Tephritidae ocorrem nas regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, sendo que 96% pertencem ao gênero *Anastrepha* e 4% à espécie *C. capitata*. Porém, das 15 espécies de *Anastrepha*, apenas três (*A. fraterculus*, *A. sororcula* e *A. zenildae*) infestam goiaba (*Psidium guajava*) da variedade comercial Paluma. Outras fruteiras das famílias Anacardiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae e Sapotaceae são plantas hospedeiras de moscas-das-frutas, garantindo a sobrevivência das mesmas na entressafra da goiabeira, funcionando como hospedeiros alternativos (LEAL e outros, 2009). Em café

arábica, sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ, foi registrada a ocorrência dos tefritídeos *C. capitata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*, sendo a infestação dos frutos maior no sistema sombreado (SOUZA e outros, 2005). A diversidade de moscas-das-frutas em cultivares de café arábica no Rio de Janeiro está relacionada às espécies *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *C. capitata*, com índice médios de infestação natural dos frutos de café arábica de 291,50 pupário. kg⁻¹ de fruto (SILVA e outros, 2011a).

Associando dois métodos de amostragem (coleta de frutos e uso de armadilhas), Taira e outros (2013) obtiveram 19 espécies de moscas-das-frutas na região do Pantanal, Mato Grosso do Sul, estando *C. capitata* associada a armadilhas instaladas em graviola (*Annona muricata*, Annonaceae), carambola (*Averrhoa carambola*, Oxalidaceae) e goiaba, havendo emergência de adultos de *C. capitata* de frutos verdes e maduros de carambola e de frutos maduros de goiaba.

Na região de faixa de fronteira do Rio Grande do Sul, *C. capitata* infesta preferencialmente nectarina e *A. fraterculus* cerejeira com índices de infestação de pupários. Kg⁻¹ de fruto de 72,01 e 57,57, respectivamente (DIAS e outros, 2013). Em mirtáceas nativas no Rio Grande do Sul, Pereira-Rêgo e outros (2013) registraram a presença de *A. fraterculus*, obtendo maiores índices de infestação em goiaba, dentre as espécies frutíferas estudadas.

Na Bahia, existem dois gêneros de moscas-das-frutas: *Ceratitidis* e *Anastrepha*, o primeiro representado pela espécie *C. capitata*, e o segundo com 31 espécies registradas no estado (ZUCCHI, 2008; ZUCCHI, 2012). Diversos estudos sobre levantamentos de hospedeiros de moscas-das-frutas têm sido realizados, principalmente envolvendo as regiões Sul, Extremo Sul, Sudeste e Sudoeste do Estado. A espécie *A. fraterculus* é a mais frequente, e única espécie dominante e constante ao longo do estudo de três anos em pomar de goiaba na região de Una, BA, através de coletas com armadilhas McPhail, o que indica a sua importância como uma praga de goiabeira na

região, sendo observado também alta frequência de *A. Obliqua*, provavelmente, devido a outros frutos hospedeiros sem potencial nas imediações do pomar de goiaba (DUTRA e outros, 2009).

Em frutos de umbu-cajá (*Spondias* sp., Anacardiaceae), *A. obliqua* foi a espécie de moscas-das-frutas mais frequente, encontrada em 100% das amostras coletadas. O índice de infestação variou de 0,10 a 15,10 pupas por fruto, sendo o primeiro registro de ocorrência de *A. obliqua* em frutos de umbu-cajá nos municípios de Boa Vista do Tupim, Iaçú, Ipirá, Itaberaba, Gandu e Santa Terezinha no Estado da Bahia (CARVALHO e outros, 2010).

Silva e outros (2010), de 27 espécies frutíferas nativas e exóticas da região Sudeste da Bahia, obtiveram infestação em 15, das quais foram obtidas as espécies: *Anastrepha antunesi* Lima; *A. distincta*; *A. fraterculus*; *Anastrepha leptozona* Hendel; *Anastrepha manihoti* Lima, *Anastrepha montei* Lima, *A. obliqua*; *Anastrepha pickeli* Lima; *A. serpentina*; *A. sororcula* e *A. zenildae*, não havendo registro de *C. capitata* nesse estudo. No extremo Sul da Bahia, em estudos desenvolvidos por Bittencourt e outros (2011) com frutos de amora, carambola, pitanga e goiaba, foram obtidas espécies de *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. serpentina* e *Anastrepha bahiensis* (Lima).

Coletas realizadas com armadilhas McPhail em mangueira, pitangueira, aceroleira e jabuticabeira, no município de Belmonte, BA, demonstraram que espécies de *Anastrepha* ocorrem em maior frequência em relação à *C. capitata*, espécie altamente polífaga e de forte associação com hospedeiros exóticos. *Anastrepha fraterculus* foi a espécie mais frequente e a única constante, seguida de *A. sororcula* e *A. obliqua*, as quais foram acessórias. O pico populacional de *A. fraterculus* foi nos meses de julho a outubro, período de frutificação das aceroleiras e pitangueiras (SANTOS e outros, 2011).

Estudos realizados nos quatro polos de fruticultura do estado da Bahia (Livramento de Nossa Senhora, Teixeira de Freitas, Vitória da Conquista e Itaberaba), utilizando armadilhas McPhail com atrativo

alimentar (hidrolisado de proteína) a 7%, demonstraram que *C. capitata* e *A. obliqua* são as espécies mais frequentes (AGUIAR, 2012).

A região Sudoeste da Bahia desponta como polo produtor de frutíferas, principalmente manga, e as moscas-das-frutas constituem os principais problemas fitossanitários da cultura, principalmente quando o objetivo da produção é o mercado externo (SÁ e outros, 2008). Segundo Santos e outros (2003), nas condições do Sudoeste da Bahia, especificamente na região do Rio Gavião, ocorre predominância de *C. capitata* em relação às espécies de *Anastrepha* em todos os pomares de manga amostrados, com taxas médias variáveis de 81,80% a 99,69% e de 0,31% a 18,20%, respectivamente, resultado explicado devido às proximidades com terreiros de secagem café.

Várias hipóteses podem ser levantadas para explicar os altos níveis populacionais de *C. capitata* na região Sudoeste da Bahia, tais como a presença de hospedeiros alternativos, que possibilitem a manutenção da espécie na entressafra da manga; falta de uniformidade na colheita, como a manutenção de frutos de manga nas plantas após a colheita principal; e, ainda, a dispersão de *C. capitata* procedentes de frutos de café dispostos em terreiros de secagem de grãos cereja para os pomares de manga (SANTOS e outros, 2003).

Em estudos envolvendo a coleta de frutos de 21 espécies vegetais, nativas e exóticas, no polo de fruticultura de Anagé, ocorreram as seguintes espécies de moscas-das-frutas: *C. capitata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *Anastrepha dissimilis* (Stone), *Anastrepha amita* (Zucchi), *A. distincta*, *A. sororcula* e *A. zenildae*. Os hospedeiros seriguela (*Spondias purpúrea*, Anacardiaceae), juá (*Ziziphus joazeiro*, Rhamnaceae) e umbu foram considerados hospedeiros primários de *A. fraterculus* e *A. obliqua*, sendo o primeiro registro de associações bitróficas, juá com *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. dissimilis* e *A. distincta*; e umbu com *A. amita* e *A. sororcula* (SÁ e outros, 2008).

Na região cafeeira do Planalto de Vitória da Conquista, *C. capitata* é predominante e as espécies de *Anastrepha* demonstram boa adaptação ao cafeeiro, com variação na estrutura de suas comunidades em função da variedade de café, sendo *A. fraterculus* a mais frequente e dominante, independentemente da variedade de cafeeiro e hospedeiros presentes na área (TORRES e outros, 2010).

2.1.2 Família Lonchaeidae

Lonchaeidae é uma pequena família da Ordem Diptera acaliptratae, que compõe a superfamília Tephritoidea. Cerca de 500 espécies em nove gêneros são conhecidas no mundo, sendo encontradas nos mais variados habitats do Círculo Ártico ao Equador em todas as regiões zoogeográficas (MACGOWAN; FREIDBERG, 2008). Os adultos são brilhantes, geralmente negros, robustos, com halteres pretos, asas geralmente transparentes, mas podem ser marrom-opacas, medindo de 0,5cm a 1,0cm. As larvas estão associadas a flores, frutos danificados e outros tipos de material orgânico em decomposição.

“A família Lonchaeidae compreende nove gêneros, sendo que, no Brasil, ocorrem os gêneros *Neosilba* McAlpine, *Dasiops* Rondani e *Lonchea* Fallén. Espécies de *Neosilba* e *Lonchea* ocorrem em todos os biomas brasileiros, enquanto que são escassas as informações sobre *Dasiops*; as espécies deste gênero estão associadas, principalmente, ao maracujá, conforme informado por Strikis.”**¹

Considerando a região Neotropical, as espécies de importância econômica pertencem aos gêneros *Dasiops* e *Neosilba*. As estratégias de manejo populacional dessas moscas são dificultadas pela falta de estudos

¹ ** Informação pessoal do MSc. Pedro Carlos Strikis, informação concedida no Curso de Identificação de moscas frugívoras da família Lonchaeidae, realizado no período de 03/08/2011 a 10/08/2011, na UESC, Ilhéus-BA.

básicos de taxonomia e bioecologia (UCHÔA-FERNANDES, 1999). Informações a respeito dos lonqueídeos ainda são bastante escassas em relação a estudos biológicos e ecológicos. Estudos básicos das espécies neotropicais são importantes para a compreensão da estratégia e ciclo de vida da espécie (GISLOTI e outros, 2011).

Em mandioca, no interior de São Paulo, as moscas podem atacar os frutos e os brotos de mandioca; a espécie *Neosilba perezii* (Romero e Ruppel), em frutos e brotos de mandioca, é considerada praga com incidência variável, de acordo com a região e época do ano. O comportamento dos genótipos também varia em relação ao ataque da praga (LORENÇÃO e outros, 1996). A preferência por tecidos mais novos de plantas de mandioca podem ser facilmente explicada pela facilidade de penetração de larvas de *N. perezii* em brotos novos. Além disso, semioquímicos produzidos durante o processo de crescimento vegetativo da mandioca podem influenciar significativamente a capacidade de atração das plantas de mandioca (GISLOTI; PRADO, 2011). A morte do broto pode retardar o crescimento normal das plantas jovens, romper a dominância apical e induzir a emissão de gemas laterais que também podem ser atacadas. As plantas mais jovens são mais suscetíveis, sendo que ataques repetidos podem causar o nanismo da planta (SOUZA; FIALHO, 2003).

Levantamentos realizados em pomares de acerola (*Malpighia emarginata*) em Mossoró/Assu, RN, indicaram que, em algumas condições, o lonqueídeo *Neosilba pendula* (Bezzi) ocasionou infestação elevada, sendo considerado invasor primário desse hospedeiro (ARAUJO; ZUCCHI, 2002a).

No município de Matinhas, PB, as espécies *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal e *Neosilba glaberrima* (Wiedemann) foram relatadas infestando frutos de tangerina, sendo *N. zadolicha* considerada praga primária e de importância econômica para esse hospedeiro (LOPES e outros, 2008).

Em pomares de goiaba, nêspera e pêssago, Souza Filho e outros (2009) obtiveram seis espécies de lonqueídeos, oriundas desses frutos: *Neosilba certa* (Walker); *N. glaberrima*; *N. pendula*; *N. zadolicha*; *Neosilba* sp. 4 e *Neosilba* sp. 10.

Na região Norte de Minas Gerais, foi constatado a infestação de frutos de café por Lonchaeidae, tratando-se do primeiro relato dessa associação. Três espécies de lonqueídeos foram identificadas: *N. pendula*, *N. zadolicha* e *Neosilba inesperata* (Strikis & Prado), sendo *N. pendula* a espécie predominante nos cafezais (CAMARGOS e outros, 2011).

Em cultivos de café a pleno sol e sombreado, Souza e outros (2005) obtiveram seis espécies de Lonchaeidae: *N. pendula*, *Neosilba pseudopendula* (Korytkowski and Ojeda), *N. certa*, *N. glaberrima*, *Neosilba* sp. 9, *Neosilba* n.sp.10.

Em estudos em frutos de ervas-de-passarinho (*Psittacanthus plagiophyllus* Eichler), no sudoeste de Mato Grosso do Sul, *Neosilba* spp. foi considerado o único grupo de Tephritoidea sobre os frutos, indicando uma provável especificidade do hospedeiro-frugívoro, pois apesar da grande quantidade de frutos avaliados, este foi o único gênero de Diptera obtido, constatando uma associação exclusivamente primária com frutos de *P. plagiophyllus*. Obteve-se a mais alta infestação no mês de agosto (1998/1999), independente da qualidade e/ou quantidade de frutos coletados, provavelmente influenciados por fatores como temperatura, umidade e pluviosidade e, ainda mais importante, a provável ausência de outros frutos hospedeiros nesse período (CAIRES e outros, 2009). Para esses autores, o único inimigo natural associado às espécies *Neosilba bifida* Strikis & Prado, *N. certa*, *N. pendula*, *N. zadolicha*, morfotipo MSP1 e morfotipo 4, que infestaram frutos de ervas-de-passarinho, foi *Utetes anastrephae* (Viereck) (Braconidae).

Os lonqueídeos apresentaram expressiva abundância e diversidade, com destaque para *N. zadolicha* nas espécies cultivadas e *N. glaberrima* com prevalência em nativas; embora considerada praga secundária, pode se tornar

fator limitante para a fruticultura em Mato Grosso do Sul (TAIRA e outros, 2011).

Três espécies de *Neosilba* foram encontradas em araçá, *N. zadolicha*, *N. certa* e *Neosilba* n.sp.3. *Neosilba*, os quais também infestaram a goiaba serrana e a goiaba na região do vale do Caí, RS (GATTELLI e outros, 2008). Dias e outros (2013), avaliando níveis de infestação no Rio Grande do Sul, obtiveram apenas *N. zadolicha*, associada a frutos de mamoeiro; e *Lonchaea* sp., infestando caramboleira.

Lonchaeidae dos gêneros *Neosilba* e *Lonchaea* foram capturados em pomares orgânicos de citros no Rio Grande do Sul. *Neosilba* sp. foi a espécie mais frequente, *Neosilba* n.sp. 3, infestou 'Murcott' tangor, sendo o primeiro registro do gênero na região Sul do Brasil (SILVA e outros, 2006).

Na região Amazônica, as espécies de Lonchaeidae mais frequentes são: *N. glaberrima*, *N. zadolicha* e *Neosilba* sp. São também as mais polífagas, estando associadas a 20, 17 e 34 hospedeiros, respectivamente. Dentre as espécies de *Neosilba*, *N. zadolicha* e *N. glaberrima*, são de distribuição geográfica mais ampla e que apresentam maior diversidade de hospedeiros no Brasil (STRIKIS e outros, 2011).

A expansão da fruticultura nas regiões Sul e Extremo-Sul da Bahia, principalmente em acerola (*Malpighia emarginata* DC.), goiaba (*Psidium guajava* L.), mamão (*Carica papaya* L.), maracujá (*Passiflora edulis* Sims), pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e seriguela (*Spondias purpurea* L.), tem favorecido a ocorrência e manutenção de espécies de moscas frugívoras. Em levantamento realizado com armadilhas do tipo McPhail, Bittencourt e outros (2006) registraram a ocorrência das espécies de lonqueídeos *N. pendula*, *N. certa*, *Neosilba parva* (Hennig) e *N. glaberrima* e uma nova espécie de *Neosilba*.

Na região Sul da Bahia, Bittencourt e outros (2013) registraram cinco espécies do gênero *Neosilba*: *Neosilba bella* Strikis & Prado; *Neosilba cornuphallus* Strikis; *Neosilba dimidiata* (Curran); *Neosilba ilheuense* Strikis e *Neosilba pseudozadolicha* Strikis. Infestações de lonqueídeos na

região Sul da Bahia ocorreram em botões florais de maracujá-amarelo e frutos de abacate, com índices de infestação 35,04 e 4,07 pupário. kg⁻¹ de fruto, respectivamente. Os frutos de abacate são hospedeiros primários de *Neosilba*; com registro de *N. glaberrima* e *N. zadolicha*, e os botões florais de maracujá amarelo foram infestados apenas por *Dasiops inedulis* (Steyskal) (Lonchaeidae), tratando-se do primeiro relato desta espécie na região Sul da Bahia (MELO e outros, 2012).

2.1.3 Associações tritróficas

No Brasil, os parasitoides de moscas-das-frutas pertencem principalmente às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Os parasitoides de moscas-das-frutas mais frequentemente coletados no Brasil pertencem à família Braconidae. Canal e Zucchi (2000) relatam 13 espécies, a saber: *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958), *Asobara* sp., *Microcrasis lonchaeae* (Lima, 1938), *Doryctobracon areolatus* (Szépigeti, 1911), *Doryctobracon brasiliensis* (Szépigeti, 1911), *Doryctobracon fluminensis* (Lima, 1938), *Doryctobracon* sp., *Opius bellus* (Gahan 1930), *Opius buchi* (Lima, 1938), *Opius itatiayensis* (Lima, 1938), *Opius* sp., *Opius tomoplagiae* (Lima, 1938), *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913). No entanto, o parasitoide de moscas-das-frutas de maior frequência no Brasil é o *D. areolatus* (CANAL; ZUCCHI, 2000), fato demonstrado em vários estudos.

Na Argentina, Ovruski e outros (2005) identificaram parasitoides nativos de moscas-das-frutas em goiaba e verificaram que, dos encontrados, 37,9% eram *D. areolatus*.

Em café arábica, sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ, foi obtido nove espécies de parasitoides, seis pertencentes à família Braconidae e três à família Figitidae, dos quais *U. anastrephae* e *D. areolatus* foram os mais frequentes (SOUZA e outros, 2005).

Souza Filho e outros (2009) observaram a associação tritrófica entre os braconídeos *D. areolatus* e *D. brasiliensis*, explorando larvas de moscas oriundas tanto de goiaba quanto de pêssego originados de larvas de *Anastrepha* spp., e nos frutos em que ocorreu emergência de *C. capitata* não houve emergência de parasitoides. Segundo o autor, os figítídeos estão associados às larvas de Tephritidae, Lonchaeidae e Drosophilidae. A emergência de mais de uma espécie de parasitoide, tanto braconídeos ou figítídeos do mesmo fruto, foi constatada, sugerindo implicações de importância ecológica e técnica para a aplicação de controle biológico.

Marinho e outros (2009) registraram no estado de São Paulo a ocorrência de parasitoides *U. anastrephae* em frutos de nêspera e pitanga, *U. anastrephae* e *O. bellus* parasitando larvas em frutos de manga e goiaba. Segundo o autor, *D. areolatus* é o parasitoide mais comum, associado à manga, fator que contribui para que *D. areolatus* seja o parasitoide mais comum de larvas de moscas-das-frutas na área da sua distribuição natural.

Doryctobracon areolatus foi a espécie nativa que mais infestou espécies de moscas-das-frutas em cinco famílias de plantas, das 17 amostradas no norte de Minas Gerais. Umbu e goiaba foram os hospedeiros que apresentaram a maior quantidade de larvas parasitadas por *D. areolatus*, entretanto, a maior diversidade de parasitoides foi obtida em frutos de mandioca, único hospedeiro com a emergência de seis espécies de braconídeos: *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), *D. areolatus*, *D. fluminensis*, *D. brasiliensis*, *O. bellus* e *U. anastrephae* (ALVARENGA e outros, 2009).

Em Campos dos Goytacazes, RJ, *D. areolatus* foi a única espécie de parasitoide de larvas obtida de tefritídeos criados em frutos de cajá-mirim e em frutos de carambola, abiu-roxo, cajá-manga e seriguela, coletados em São Francisco do Itapaboana, RJ, *D. areolatus* parasitou *A. obliqua* em cajá-mirim, enquanto que *D. areolatus* e *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) foram obtidos de goiabas variedade Paluma, sendo responsáveis por 1,5% de parasitismo total das larvas que infestaram esses frutos. *D. areolatus* e *A.*

pelleranoi parasitam larvas de moscas-das-frutas em frutos de goiabeira da variedade Paluma e de outras fruteiras nessas regiões (LEAL e outros, 2009).

Dentre as frutíferas cultivadas e silvestres no município de Aquidauana, MS, *D. areolatus* foi a espécie mais abundante (82,79%) e generalista dentre os parasitoides obtidos, parasitando larvas oriundas de carambola, goiaba e abiu, com índices de parasitismo de 2,99%, 3,14% e 1,35%, respectivamente. A dominância de *D. areolatus* está relacionada possivelmente com o comprimento do ovipositor, que possibilita atingir as larvas em diversos hospedeiros. *U. anastrephae* foi a segunda espécie mais abundante parasitando larvas provenientes de goiaba e de carambola, enquanto que *O. bellus* e Pteromalidae sp.1 foram associados apenas às larvas de tefritídeos em carambola (TAIRA e outros, 2013). Pereira-Rêgo e outros (2013) obtiveram *D. areolatus* como o parasitoide mais frequente em frutos nativos de Mirtácea.

Em Mossoró/Assu, *D. areolatus* foi obtido principalmente de larvas/pupas de *A. obliqua* e *A. zenildae* em goiaba, cajarana e juá. *Ceratitis capitata* exerce uma menor atração às espécies nativas de braconídeos, a maior percentagem de parasitismo foi observada em larvas/pupas de moscas-das-frutas em cajarana e a menor em carambola (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002b).

Barreto (2010) registrou pela primeira vez no estado do Piauí os parasitoides *Doryctobracon areolatus* e as espécies de eucoilíneos *A. pelleranoi* e *Tropideucoila weldi* (Lima). Em Teresina, PI, os parasitoides que ocorrem são *O. bellus* e *D. areolatus*, associados a frutos de umbu-cajá e cajá, e *O. bellus* tendo maior grau de especificidade em tefritídeos; já em São Pedro do Piauí, *O. bellus* e *D. areolatus* foram relatados como parasitoides de *Anastrepha alveata* Stone, demonstrando haver uma ocorrência maior de *O. bellus* (ARAÚJO e outros, 2014).

No estado de Alagoas, parasitoides pertencentes às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae foram obtidos de larvas/pupas de moscas-das-frutas nos frutos de cajá, manga, seriguela, araçá, goiaba, jambo,

pitanga e carambola. *Doryctobracon areolatus* foi a espécie predominante em cultivo orgânico e convencional, parasitando larvas/pupas de *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* (SANTOS, 2012).

Na região do rio Paraguaçu-BA, umbu-cajá (*Spondias* sp.) é um repositório natural de moscas-das-frutas, principalmente de *A. obliqua*, e *D. areolatus* é o principal parasitoide de moscas-das-frutas associado ao umbu-cajá (LIMA JUNIOR e outros, 2007).

Quatro espécies que compõem o complexo de parasitoides nativos associados à tefritídeos foram infestantes de umbu-cajá (*Spondias* sp.). Essas espécies pertencem à família Braconidae, *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *Opius* sp. e *A. anastrephae*. A espécie nativa *D. areolatus* foi a mais frequente entre todas as espécies nativas nos nove municípios monitorados, seguida de *A. anastrephae*, *U. anastrephae* e *Opius* sp. O parasitoide nativo *A. anastrephae* foi encontrado pela primeira vez em larvas de *A. obliqua*, em frutos de umbu-cajá, constatado nos municípios de Gandu e Iaçú, BA (CARVALHO e outros, 2010).

No Sudeste e Extremo Sul da Bahia, três espécies de braconídeos são mais frequentes parasitando larvas de *Anastrepha*: *D. areolatus*; *U. anastrephae* e *A. anastrephae* (SILVA e outros, 2010; BITTENCOURT e outros, 2011).

Os parasitoides encontrados em estudos realizados na região sul da Bahia foram da família Braconidae e Figitidae, sendo os parasitoides *D. areolatus*, *U. anastrephae* e *A. anastrephae* responsáveis pelo controle natural na região, com índices de parasitismo natural de 8,38%. A espécie *D. areolatus* foi predominante, estando associado à *A. obliqua* em acerola e umbu-cajá (*Spondias* sp.); *A. fraterculus* em araçá; e *C. capitata* em café (MELO e outros, 2012).

Na região Litoral Sul da Bahia, a diversidade de parasitoides é significativa, com registro de quatro espécies: *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *A. anastrephae* e *O. bellus*. A espécie *D. areolatus* foi predominante e

encontrada em todos os frutos coletados, é um parasitoide comum no Litoral Sul do Estado da Bahia e está associado a diferentes frutos hospedeiros de moscas-das-frutas (BITTENCOURT e outros, 2012).

No polo frutícola de Anagé, Bahia, dos 71 espécimes de parasitoides encontrados, 63 (88,7%) pertencem à espécie *D. areolatus*, sendo esse associado a frutos de acerola, juá, seriguela e umbu, e o maior índice de parasitismo obtido em frutos de acerola (57,14%), sendo *D. areolatus* predominante na região em estudo (SÁ e outros, 2012a).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

Os estudos foram desenvolvidos em pomares comerciais de manga e em suas proximidades, localizados no município de Livramento de Nossa Senhora, BA e nas dependências do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual do Sudoeste Bahia, *campus* de Vitória da Conquista, BA, no período de novembro de 2011 a junho de 2014. O município de Livramento de Nossa Senhora encontra-se no Polígono das Secas, no semiárido baiano. Situa-se nas coordenadas 13°15' de latitude sul e 41°50' de longitude oeste, 496m de altitude, com precipitação média de 760 mm anuais e temperatura média anual é de 22,6°C (SEI, 2015).

3.2 Monitoramento larval de moscas frugívoras

3.2.1 Período I: novembro 2011 a fevereiro de 2013

No período de novembro de 2011 a fevereiro de 2013 (16 meses), foram realizadas coletas de frutos maduros na planta e do solo, de acordo com a disponibilidade dos mesmos, de 22 hospedeiros, compreendendo 18 espécies vegetais e seis variedades de manga (Tabela 1.1).

A metodologia de acondicionamento e processamento de frutos adotada no referido período de coleta foi aquela descrita por Nascimento e outros (2000), denominada no presente trabalho de Metodologia 1. Após a coleta, os frutos foram encaminhados ao laboratório para contagem, pesagem e acondicionamento em bandejas plásticas, contendo vermiculita como substrato para a pupação das larvas. As amostras foram mantidas em condições de temperatura e umidade ambiente.

O processamento foi feito após 12-13 dias, com os frutos já em estágio de apodrecimento. Os frutos foram examinados com auxílio de estilete, visando à localização de larvas tardia e, posteriormente, descartada.

Tabela 1.1 – Família, nome científico, comum e procedência dos hospedeiros estudados no monitoramento larval de moscas frugívoras. Livramento de Nossa Senhora, BA, novembro/2011 a junho/2014

Família	Hospedeiro		
	Nome científico	Nome comum	Procedência
Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i> L.	Cajá	Exótico
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Nativo
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga variedades: “Ataulfo, Espada, Haden, Palmer, Rosa, Tommy Atkins”.	Exótico
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	Exótico
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu	Nativo
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	Palma	Exótico
	<i>Pereskia bahiensis</i> Gürke	Quiabento	Nativo
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Exótico
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC	Acerola	Exótico
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	Exótico
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Banana	Exótico
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótico
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Nativo
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Biri-biri	Exótico
	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Exótico
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá	Exótico
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá	Nativo
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	Exótico

A vermiculita foi peneirada para a obtenção de pupários, os quais foram individualizados e transferidos para tubos plásticos transparentes, contendo uma fina camada de vermiculita, visando à emergência de adultos, tanto de moscas frugívoras como de parasitoides. Os espécimes emergidos foram contados e conservados em tubos com álcool a 70%, para posterior identificação.

3.2.2 Período II: março 2013 a junho de 2014

No período de março de 2013 a junho de 2014 (16 meses), foram realizadas coletas de frutos maduros na planta e do solo dos seguintes hospedeiros: acerola; caju; carambola; juá; limão; manga (variedades “Carlota, Coquinho, Keit, Rosa e Tommy Atkins”); maracujá; palma; quiabento; seriguela e umbu, já coletados no Período I, além de tangerina, compreendendo 12 espécies vegetais e cinco variedades de manga (Tabela 1.1).

Para os frutos coletados nesse período, foram adotadas duas metodologias de acondicionamento: Metodologia 1, já descrita; e a metodologia de frutos individualizados baseada em Silva e outros (2011b), denominada Metodologia 2. Os frutos foram individualizados, sendo que cada fruto representou uma subamostra, consistindo na adoção dos seguintes critérios para a individualização: frutos pequenos (acerola, juá, seriguela, quiabento, umbu): 20 frutos/amostra; frutos médios (caju, carambola, limão, maracujá, palma, tangerina): 10 frutos/amostra; frutos grandes (manga): 5 frutos/amostra, sendo as amostras mantidas em condições de temperatura e umidade ambiente. O processamento dos frutos foi realizado conforme metodologia descrita por Nascimento e outros (2000).

3.3 Identificação de espécies e análises dos dados

As moscas emergidas da espécie *C. capitata* foram separadas e contadas e as espécies de *Anastrepha* foram identificadas por meio do ápice dos acúleos, preparados conforme metodologia descrita por Zucchi (2000). Os lonqueídeos foram identificados pelo taxonomista MSc. Pedro Carlos Stricks. Para a identificação dos parasitoides, utilizou-se a chave de Marinho e outros (2011).

A espécie de quiabento do gênero *Pereskia* foi identificada pelo taxonomista Professor Doutor Avaldo de Oliveira Soares Filho, do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* de Vitória da Conquista. O material foi herborizado e depositado na coleção do Herbário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista. Código de identificação HUESBVC8198.

Foram calculados os índices de infestação em pupários. kg^{-1} de fruto e pupários. fruto^{-1} .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Período I: novembro 2011 a fevereiro de 2013

Foram coletados 11.842 frutos nas plantas e do solo de 22 hospedeiros, totalizando 908,76 kg (Tabela 1.2), obtendo-se 1.131 pupários, dos quais 811 (71,7%) de frutos coletados na planta e 320 (29,3%) de frutos do solo. Do total de pupários, 908 (80,28%) foram de tefritídeos e 207 (18,30%) de lonqueídeos, além de 16 pupários parasitados (1,42%) (Tabela 1.3).

A infestação por moscas frugívoras ocorreu em 13 dos 22 hospedeiros amostrados: acerola, cajá, caju, carambola, goiaba, mamão, manga “Haden”, “Tommy Atkins” e “Rosa”, pitanga, quiabento, seriguela e umbu. Considerando a infestação em pupários.kg⁻¹ de fruto, tanto em frutos coletados na planta como do solo, seriguela foi o hospedeiro mais infestado, com 42,38 e 347,50, respectivamente. Outros hospedeiros que se destacaram com índices de infestação acima de 10 pupários.kg⁻¹ de fruto foram acerola, para frutos coletados na planta, e pitanga, para frutos coletados do solo (Tabela 1.3). A infestação (pupário.fruto⁻¹) foi maior em manga “Haden” (planta) e em seriguela (solo). Os resultados obtidos concordam com aqueles apresentados por Sá e outros (2008), para as condições do polo de Fruticultura de Anagé, BA. Esses autores constataram infestação por moscas-das-frutas em umbu, manga, seriguela e acerola. Os autores determinaram que, dentre 21 espécies de hospedeiros estudados, os maiores índices de infestação foram em seriguela (61,3 pupário.kg⁻¹ de fruto), juá (38,3 pupário.kg⁻¹ de fruto) e umbu (33,1 pupário.kg⁻¹ de fruto), concordando em parte com os dados obtidos no presente trabalho. Por outro lado, os dados de Sá e outros (2008) demonstraram que a acerola apresentou uma das mais baixas infestações (0,9 pupário.kg⁻¹ de fruto), enquanto que no presente trabalho foi de 19,89 em frutos da planta. A infestação foi de 199,4 pupário.kg⁻¹ de fruto em acerola em Mossoró, RN (ARAÚJO e outros, 2011).

Em pitanga, cajá e araçá, os índices de infestação foram: 263,1; 141,8 e 67,6 pupário. kg⁻¹ de fruto, respectivamente (MELO e outros, 2012).

O índice de infestação em goiaba e umbu foi de 0,17 pupário.fruto⁻¹ da planta e 0,19 pupário.fruto⁻¹ no solo, respectivamente, sendo esses inferiores aos índices obtidos por Alvarenga e outros (2009) em goiaba e umbu, que foram de 1,70 pupário.fruto⁻¹ e 1,74 pupário.fruto⁻¹, respectivamente.

Foram obtidos 727 adultos de moscas, sendo 655 (90,10%) de tefritídeos e 72 exemplares (9,90%) de lonqueídeos. Dos tefritídeos, 293 (44,73%) foram de *C. capitata* e 362 (55,27 %) de *A. obliqua*. Todos os lonqueídeos foram da espécie *N. pendula* (Tabela 1.4).

Os hospedeiros: acerola, cajá, caju, carambola, quiabento, mamão, manga “Haden”, “Rosa” e “Tommy Atkins”, pitanga e seriguela, foram associados à *C. capitata*; manga “Haden” e “Tommy Atkins”, pitanga, seriguela e umbu à *A. obliqua*; e acerola, caju, goiaba, pitanga e seriguela à *N. pendula*, destacando-se a seriguela como o único hospedeiro das três espécies de moscas, associado, também, aos parasitoides *U. anastephae* e *D. aureolatus* (Tabela 1.4).

De todas as espécies vegetais confirmadas neste trabalho como hospedeiros de moscas-das-frutas, apenas para o quiabento *Pereskia bahiensis* não há registros na literatura dessa associação, embora *Pereskia aculeata* Mill já tenha sido registrada como hospedeira de *C. capitata*, *Anastrepha barbiellini* Lima e *Neosilba* sp. em estudos realizados em Ponte Nova, MG (MARSARO JÚNIOR e outros, 2011a).

Baixa diversidade de tefritídeos foi observada no presente estudo em relação a outros trabalhos já realizados em polos de fruticultura da Bahia. Considerando pomares comerciais do mesmo polo de fruticultura (Livramento de Nossa senhora), Aguiar (2012), por meio de coletas com armadilhas McPhail nos anos de 2006 a 2009, encontrou *C. capitata*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. grandis*, *A. montei*, *A. amita*, *A. pseudoparalela*, *A. manihot*, *A. pickeli*, *A. dissimilis* e

A. distincta, sendo as três primeiras espécies dominantes. Da mesma forma, Sá e outros (2012b), trabalhando no polo de fruticultura do Vale do Rio Gavião, BA, que dista aproximadamente 153 km do polo de Livramento de Nossa Senhora, encontraram, no mínimo, quatro e, no máximo, sete espécies de *Anastrepha* em função do pomar amostrado.

Uma das hipóteses para explicar a baixa diversidade de tefritídeos obtida no presente trabalho, provavelmente, deve-se ao período de seca prolongado que se abateu na região, abrangendo boa parte do período de coleta de frutos (final de 2012 a 2014). Em várias coletas, constatou-se escassez ou ausência de frutos, limitando significativamente as amostragens e, conseqüentemente, a obtenção de moscas.

Por outro lado, baixa diversidade de tefritídeos também foi observada nos trabalhos de Lopes e outros (2008), que obtiveram apenas *C. capitata* em pomares de tangerina localizados na Paraíba, e por Nunes e outros (2012) e Dias e outros (2013), que constataram a ocorrência de *C. capitata* e de *A. fraterculus* em pomares não comerciais de diversas fruteiras no Rio Grande do Sul.

Neosilba pendula ocorreu em acerola, caju, goiaba, pitanga e seriguela, num total de 72 indivíduos (Tabela 1.4). *Neosilba pendula* infestou seriguela e goiaba na região sul do Pantanal (NICÁCIO; UCHÔA, 2011). Os índices de infestação por lonqueídeos em acerola, coletada na planta, foram de 19,89 pupários.kg de fruto⁻¹ e 0,05 pupário.fruto⁻¹, semelhantes aos dados apresentados por Araújo e Zucchi (2002a), que obtiveram índices de infestação de 14,90 pupários.kg de fruto⁻¹ e 0,08 pupário.fruto⁻¹ em frutos de acerola. Espécies pertencentes ao gênero *Neosilba* também foram encontradas infestando goiaba na cidade de Pelotas e Campo Leão, RS (NUNES e outros, 2012), mostrando que os lonqueídeos estão amplamente distribuídos no Brasil, merecendo maior atenção nos estudos bioecológicos de moscas frugívoras. Já Ferreira e outros (2003) identificaram a presença de espécies de *Neosilba* infestando manga “Imperial” e “Tommy Atkins”, representando 29,7% das moscas-das-frutas

identificadas, sendo o primeiro registro desse gênero em frutos de manga no estado de Goiás, fato não observado no presente estudo.

O parasitismo ocorreu em pupários de *Anastrepha*, procedentes de manga “Tommy Atkins” e seriguela, com taxas de parasitismo de 0,09% e 1,42%, sendo que os parasitoides da família Braconidae emergiram dos pupários de *Anastrepha*. Dos 16 espécimes encontrados, *D. areolatus* ocorreu em maior frequência (93,75%), parasitando larvas/pupas de moscas-das-frutas em frutos de manga e seriguela, e *U. anastrephae* (6,25%) em larvas/pupas em seriguela. Ferreira e outros (2003) encontraram a espécie de *D. areolatus*, associados a frutos de manga “Imperial” e “Tommy Atkins”, sendo que sua maior frequência (94,1%) se deu em frutos da variedade “Imperial”. Dos 71 espécimes de parasitoides encontrados no polo frutícola de Anagé, Bahia, 63 (88,7%) foram da espécie *D. areolatus*, sendo esse o mais abundante (SÁ e outros, 2012), fato também relatado em outros estudos (ALVARENGA e outros, 2009); CARVALHO e outros, 2010; MARSARO JÚNIOR e outros, 2011b).

Tabela 1.2 – Número de coletas, número de frutos e massa de frutos (kg) coletados na planta, no solo e em ambos (total), em função dos hospedeiros amostrados. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Nº de coletas	Nº de frutos			Massa de frutos (kg)		
		Solo	Planta	Total	Solo	Planta	Total
Acerola	10	1.241	2.987	4.228	2,64	7,99	10,63
Amora	1	-	120	120	-	0,11	0,11
Banana	1	-	18	18	-	1,55	1,55
Biri biri	1	48	19	67	0,64	0,16	0,80
Cajá	3	25	10	35	2,44	0,76	3,20
Caju	8	53	67	120	3,13	3,25	6,38
Carambola	22	129	349	478	8,03	23,71	31,74
Goiaba	3	17	6	23	1,11	0,77	1,88
Juá	6	1.114	868	1.982	2,10	2,33	4,43
Mamão	30	90	171	261	30,39	63,21	93,60
Manga Ataulfo	1	18	-	18	3,52	-	3,52
Manga Espada	12	124	23	147	29,92	4,88	34,80
Manga Haden	5	12	14	26	5,84	5,39	11,23
Manga Palmer	6	19	28	47	6,88	13,85	20,73
Manga Rosa	33	297	150	447	76,98	39,71	116,69
Manga Tommy	43	541	518	1.059	256,74	244,70	501,44
Maracujá	8	62	88	150	8,33	7,79	16,12
Palma	4	-	84	84	-	5,42	5,42
Quiabento	8	180	361	541	4,27	7,74	12,01
Pitanga	5	88	188	276	0,24	0,56	0,80
Seriguela	10	60	961	1021	0,40	9,06	9,46
Umbu	7	416	268	684	10,99	7,62	18,61
Total	227	4.534	7.298	11.832	454,59	450,56	905,15

Tabela 1.3 – Número de pupários (Nº) e índices de infestação (pupário.kg⁻¹ de fruto e pupário.fruto⁻¹) em frutos coletados na planta e do solo em função dos hospedeiros. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Pupários (Nº)	Índice de infestação (Planta)		Pupários (Nº)	Índice de infestação (Solo)	
		Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹		Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹
Acerola	159	19,89	0,05	3	1,14	0,002
Cajá	1	1,32	0,10	-	-	-
Caju	19	5,85	0,28	2	0,64	0,04
Carambola	82	3,46	0,23	35	4,36	0,27
Goiaba	1	1,30	0,17	-	-	-
Mamão	15	0,24	0,09	-	-	-
Manga Haden	25	4,63	1,79	-	-	-
Manga Rosa	-	-	-	1	0,01	0,003
Manga Tommy	107	0,44	0,21	56	0,22	0,10
Pitanga	5	8,93	0,03	6	25,00	0,07
Quiabento	1	0,003	0,13	-	-	-
Seriguela	384	42,38	0,40	139	347,50	2,32
Umbu	12	1,57	0,04	78	7,10	0,19
Total	811			320		

Tabela 1.4 - Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae), obtidas em frutos coletados na planta e no solo, em função dos hospedeiros. Período de novembro/2011 a fevereiro/2013, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Tephritidae				Lonchaeidae		Parasitoides
	<i>Ceratitis capitata</i>		<i>Anastrepha obliqua</i>		<i>Neosilba pendula</i>		
	Planta	Solo	Planta	Solo	Planta	Solo	
Acerola	4	0	0	0	43	3	
Cajá	1	0	0	0	0	0	
Caju	0	2	0	0	9	0	
Carambola	59	32	1	0	0	0	
Goiaba	0	0	0	0	1	0	
Mamão	15	0	0	0	0	0	
Manga Haden	22	0	2	0	0	0	
Manga Rosa	0	1	0	0	0	0	
Manga Tommy	81	43	1	0	0	0	<i>Doryctobracon areolatus</i>
Pitanga	0	3	3	0	0	3	
Quiabento	1	0	0	0	0	0	
Seriguela	21	8	231	110	12	1	<i>Doryctobracon areolatus e Utetes anastrephae</i>
Umbu	0	0	2	12	0	0	
Total	204	89	240	122	65	7	

4.2 Período II: março de 2013 a junho de 2014

Os 12 hospedeiros amostrados foram processados em duas metodologias, equivalendo a 9.525 frutos na Metodologia 1 e 2.020 frutos na Metodologia 2, totalizando 657,64 kg de frutos na Metodologia 1 e 185,68 kg na Metodologia 2 (Tabelas 1.5 e 1.6), com a obtenção 776 e 254 pupários pelas Metodologias 1 e 2, respectivamente. Do total de pupários, 761 (98,1%) foram de tefritídeos, 11 (1,4%) de lonqueídeos e quatro pupários parasitados (0,4%) pela Metodologia 1. Pela Metodologia 2, 248 (97,6%) foram de tefritídeos, 5 (2,0%) de lonqueídeos e um pupário parasitado (0,4%) (Tabelas 1.7 e 1.8).

Dos frutos hospedeiros agrupados pela Metodologia 1, a infestação ocorreu em acerola e carambola, para frutos coletados na planta e do solo; palma e seriguela, para frutos coletados na planta; e manga ‘Rosa’ e caju, para frutos coletados do solo. As maiores infestações de pupários.kg⁻¹ de fruto ocorreram em seriguelas, coletadas na planta, e em carambola, coletadas do solo, com índices de 24,08 e 17,43 pupários.kg⁻¹ de fruto, respectivamente (Tabela 1.7). Pela Metodologia 2, a infestação foi observada em acerola, carambola e manga “Tommy Atkins”, para frutos coletados na planta e do solo; Manga “Rosa” em frutos coletados do solo; e palma, quiabento e seriguela, para frutos coletados na planta. As maiores infestações de pupários.kg⁻¹ de fruto ocorreram em seriguelas coletadas na planta e em carambolas coletadas no solo, 38,00 e 14,92 pupários.kg⁻¹ de fruto, respectivamente (Tabela 1.8).

Constatou-se que os resultados foram semelhantes para ambas metodologias, as quais indicaram seriguela e carambola como principais hospedeiros de moscas-das-frutas na região estudada, demonstrando também índices de infestação em acerola inferiores aos apresentados por Araújo e Zucchi (2002a).

Tabela 1.5 - Número de coletas e número de frutos coletados na planta, no solo e em ambos (total), Metodologia 1 (Frutos agrupados) e Metodologia 2 (Frutos individualizados) em função dos hospedeiros amostrados. Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Nº de coletas	Nº de frutos					
		Metodologia 1			Metodologia 2		
		Solo	Planta	Total	Solo	Planta	Total
Acerola	7	883	1.303	2.186	140	150	290
Caju	3	26	43	69	16	15	31
Carambola	22	289	1.182	1.471	184	270	454
Juá	3	644	379	1.023	50	35	85
Limão	3	35	79	114	14	32	46
Manga Carlota	1	61	-	61	5	-	5
Manga Coquinho	1	9	9	18	5	5	10
Manga Keit	1	-	11	11	-	5	5
Manga Rosa	15	421	143	564	85	55	140
Manga Tommy	22	504	280	784	184	128	312
Maracujá	11	263	19	282	60	5	65
Palma	9	-	301	301	-	100	100
Quiabento	11	579	615	1.194	105	145	250
Seriguela	5	-	594	594	-	85	85
Tangerina	4	-	137	137	4	35	39
Umbu	5	478	235	713	65	35	100
Total	123	4.192	5.330	9.523	917	1.100	2.017

Tabela 1.6 - Número de coletas e massa de frutos (kg) coletados na planta, no solo e em ambos (total), Metodologia 1 (Frutos agrupados) e Metodologia 2 (Frutos individualizados) em função dos hospedeiros amostrados. Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Nº de coletas	Massa de frutos (Kg)					
		Metodologia 1			Metodologia 2		
		Solo	Planta	Total	Solo	Planta	Total
Acerola	7	3,04	4,77	7,81	0,52	0,62	1,14
Caju	3	1,51	3,16	4,67	0,75	0,81	1,56
Carambola	22	16,24	69,22	85,46	7,71	14,70	22,41
Juá	3	1,57	0,96	2,53	0,14	0,11	0,25
Limão	3	2,63	7,00	9,63	1,36	4,40	5,76
Manga Carlota	1	9,07	-	9,07	0,80	-	0,80
Manga Coquinho	1	1,34	1,36	2,70	0,72	0,84	1,56
Manga Keit	1	-	3,20	3,20	-	1,40	1,40
Manga Rosa	15	99,04	37,28	136,32	16,28	12,36	28,64
Manga Tommy	22	205,74	76,07	281,81	56,50	34,17	90,67
Maracujá	11	28,60	2,24	30,84	6,89	0,30	7,19
Palma	9	-	26,75	26,75	-	8,80	8,80
Quiabento	11	12,28	14,15	26,43	3,15	3,58	6,73
Seriguela	5	-	5,73	5,73	-	1,00	1,00
Tangerina	4	-	8,52	8,52	0,50	3,58	4,08
Umbu	5	9,45	5,94	15,39	2,09	0,95	3,04
Total	123	390,51	266,35	656,86	97,41	87,62	185,03

No presente estudo, o índice de infestação em acerola para frutos coletados na planta e do solo foi de 0,42 e 3,29 pupário.kg⁻¹ e 1,61 e 3,85 pupário.kg⁻¹ de fruto, respectivamente, para as Metodologias 1 e 2. Por outro lado, Araújo e outros (2011) obtiveram índices de infestação em frutos de acerola de 199,4 pupários.kg⁻¹ de fruto.

Dos frutos agrupados (Metodologia 1), foram obtidos 367 adultos, sendo 359 exemplares de tefritídeos (97,8%) e oito de lonqueídeos (2,2%). Foram obtidas as espécies *C. capitata* (n=212, 57,8%), *A. obliqua* (n=147, 40,1%) e *N. pendula* (n=08, 2,2%). *Ceratitis capitata* ocorreu em acerola,

carambola, manga “Rosa” e “Tommy Atkins” e seriguela; *A. obliqua* infestou carambola, palma e seriguela; enquanto *N. pendula* infestou apenas acerola (Tabela 1.9). Quando se utilizou a Metodologia 2, foram obtidos 187 adultos, sendo 184 exemplares de tefritídeos (98,4%) e três de lonqueídeos (1,6%). As espécies obtidas foram: *C. capitata* (n=136, 72,7%), *A. obliqua* (n=48, 25,7%) e *N. pendula* (n=3, 1,6%) (Tabela 1.10). *Ceratitidis capitata* ocorreu em carambola, palma e manga “Tommy Atkins”, enquanto que *A. obliqua* infestou carambola, manga “Rosa” e seriguela e *N. pendula* infestou acerola e carambola.

As espécies *C. capitata* e *N. pendula* infestaram frutos de acerola na Metodologia 1 e, na Metodologia 2, ocorreu apenas *N. pendula*. Araújo e outros (2011) obtiveram *C. capitata* em frutos de acerola.

Em manga “Rosa” ocorreu *A. obliqua* e em manga “Tommy Atkins” a espécie *C. capitata* foi constatada, não havendo registro de lonqueídeos nas variedades estudadas. Contudo, Ferreira e outros (2003) registraram infestação em manga “Tommy Atkins” por *A. obliqua* e *A. fraterculus*, além de lonqueídeos do gênero *Neosilba*.

No presente estudo, *C. capitata* e *A. obliqua* infestaram carambola, fato não constatado por Sá e outros (2008). Por outro lado, corrobora Feitosa e outros (2007), que obtiveram *C. capitata* infestando carambola pela primeira vez no Piauí.

A baixa diversidade de tefritídeos constatada no Período I também foi observada no Período II, e a alta abundância de *C. capitata* também foi constatada em outros trabalhos realizados na região Nordeste do Brasil, a exemplo de Aguiar (2012), em polos de fruticultura da Bahia; de Araújo e outros (2005), Araújo e outros (2011), Araújo e outros (2013) e Oliveira (2014) no Rio Grande do Norte; e Lopes e outros (2007) e Lopes e outros (2008) na Paraíba. Aguiar (2012) associou este aspecto à expansão de áreas cultivadas com diferentes frutíferas e que, provavelmente, *C. capitata* esteja exercendo uma forte competição sobre as espécies de *Anastrepha*. Para Silva (2012), *C. capitata* passou a ocupar áreas previamente preenchidas por

espécies do gênero *Anastrepha*, influenciando no deslocamento da espécie nativa (*A. obliqua*) pela espécie invasora (*C. capitata*). A capacidade adaptativa de *C. capitata* foi relatada por Feitosa e outros (2007), que registraram pela primeira vez a infestação em carambola. Já no Polo de Fruticultura de Anagé, BA, Sá e outros (2008) obtiveram *C. capitata* infestando apenas manga.

As espécies *A. fraterculus* e *A. obliqua* são as espécies de maior importância econômica e ocorrência em todo País, infestando, principalmente, plantas das famílias Anarcadiaceae e Myrtaceae. No entanto, *A. obliqua* foi a única espécie obtida no período de estudo. Aguiar (2012) obteve 13 espécies de *Anastrepha* no mesmo Polo de Fruticultura, sendo *A. obliqua* a mais frequente. *Anastrepha obliqua* e *A. fraterculus* foram as espécies dominantes no Vale do Rio Gavião, BA (SÁ e outros, 2012b). Por outro lado, Feitosa e outros (2008) obtiveram quatro espécies de *Anastrepha*, das quais *A. obliqua* e *A. serpentina* foram predominantes em cultivos de manga. Marsaro Júnior e outros (2011b) relatam que *A. obliqua* é a espécie mais abundante e polífaga no estado de Roraima. Silva e outros (2011c) obtiveram três espécies de *Anastrepha* em frutos de mirtáceas no Estado da Bahia: *A. fraterculus*, *A. zenildae* e *A. sororcula*, não havendo registro de *A. obliqua*.

Com os dados obtidos no estudo, ressalta-se a capacidade de adaptação de *A. obliqua* a outros hospedeiros, a exemplo das cactáceas, e em alguns casos, *A. obliqua* foi predominante em relação à *A. fraterculus* (SÁ e outros, 2012b; AGUIAR, 2012).

Na Metodologia 2, a espécie *N. pendula* infestou acerola e carambola, enquanto na Metodologia 1 só infestou acerola; Dias e outros (2013) obtiveram *Lonchaea* sp. infestando carambola e *N. zadolicha* infestando mamão.

Tabela 1.7 - Número de pupários (N°) e índices de infestação (pupário.kg⁻¹ de fruto e pupário.fruto⁻¹) em frutos coletados na planta e do solo em função dos hospedeiros: Metodologia 1 (frutos agrupados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiros	Infestação					
	Metodologia 1 (Planta)			Metodologia 1 (Solo)		
	Pupários (N°)	Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹	Pupários (N°)	Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹
Acerola	2	0,42	0,002	10	3,29	0,01
Caju	-	-	-	9	5,96	0,35
Carambola	325	4,70	0,27	283	17,43	0,98
Manga Rosa	-	-	-	7	0,07	0,02
Manga Tommy	-	-	-	-	-	-
Palma	2	0,07	0,007	-	-	-
Quiabento	-	-	-	-	-	-
Seriguela	138	24,08	0,23	-	-	-
Total	467			309		

Tabela 1.8 - Número de pupários (N°) e índices de infestação (pupário.kg⁻¹ de fruto e pupário.fruto⁻¹) em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 2 (frutos individualizados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiros	Infestação					
	Metodologia 2 (Planta)			Metodologia 2 (Solo)		
	Pupários (N°)	Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹	Pupários (N°)	Pupário.kg ⁻¹ de fruto	Pupário.fruto ⁻¹
Acerola	1	1,61	0,007	2	3,85	0,01
Caju	-	-	-	-	-	-
Carambola	75	5,10	0,28	115	14,92	0,63
Manga Rosa	-	-	-	6	0,37	0,07
Manga Tommy	4	0,12	0,03	10	0,18	0,05
Palma	1	0,11	0,01	-	-	-
Quiabento	1	0,28	0,007	-	-	-
Seriguela	38	38,00	0,45	-	-	-
Total	121			133		

Tabela 1.9 - Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 1 (Frutos agrupados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Metodologia 1						Parasitoides
	<i>Ceratitis capitata</i>		<i>Anastrepha obliqua</i>		<i>Neosilba pendula</i>		
	Planta	Solo	Planta	Solo	Planta	Solo	
Acerola	0	2	0	0	0	8	
Caju	0	0	0	0	0	0	
Carambola	156	45	11	42	0	0	Pteromalidae
Manga Rosa	1	0	0	0	0	0	
Manga Tommy	4	0	0	0	0	0	
Palma	0	0	2	0	0	0	
Quiabento	0	0	0	0	0	0	
Seriguela	3	0	92	0	0	0	<i>Doryctobracon areolatus</i>
Total	165	47	105	42	0	8	

Tabela 1.10 - Espécies de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos coletados na planta e no solo em função dos hospedeiros: Metodologia 2 (Frutos individualizados). Período de março/2013 a junho/2014, Livramento de Nossa Senhora, BA

Hospedeiro	Metodologia 2						Parasitoides
	<i>Ceratitis capitata</i>		<i>Anastrepha obliqua</i>		<i>Neosilba pendula</i>		
	Planta	Solo	Planta	Solo	Planta	Solo	
Acerola	0	0	0	0	1	1	
Caju	0	0	0	0	0	0	
Carambola	49	85	5	9	1	0	
Manga Rosa	0	0	3	0	0	0	
Manga Tommy	1	0	0	0	0	0	
Palma	1	0	0	0	0	0	
Quiabento	0	0	1	0	0	0	
Seriguela	0	0	30	0	0	0	<i>Doryctobracon areolatus</i>
Total	51	85	39	9	2	1	

4.3 Considerações gerais sobre as relações bitróficas e tritróficas observadas

Considerando-se os dois períodos de estudo, observou-se que as duas espécies de cactáceas amostradas foram infestadas por tefritídeos, sendo palma por *C. capitata* e *A. obliqua* e quiabento por *C. capitata* e *Anastrepha* sp., neste caso, não sendo possível inferir sobre a espécie por se tratar de exemplar macho. Essas relações bitróficas são inéditas, havendo registro apenas de infestação de *A. barbillini* e *C. capitata* na cactácea *P. aculeata*, para as condições de Ponte Nova, MG (MARSARO JÚNIOR e outros, 2011a).

Esta cactácea, comumente denominada de ora-pro-nobis, é utilizada na alimentação humana, enquanto que *P. bahiensis* tem o nome popular de quiabento, caracterizado como arbusto perene e muito comum na Bahia, com tronco fortemente aculeado, encontrando ambiente favorável nas vegetações de caatinga. Trata-se de uma espécie vegetal utilizada para a confecção de cercas nas localidades rurais, por apresentar emaranhados de espinhos, favorecendo o bom fechamento da cerca. Embora com baixos índices de infestação (0,003 a 0,28 pupário.kg⁻¹ fruto), esse resultado é importante do ponto de vista do manejo dos pomares, que visam à exportação de manga, pois as propriedades que compõem os polos de fruticultura irrigada da Bahia tem, na maioria, cercas de quiabento. Frutos de quiabento podem ser uma opção de sobrevivência dos tefritídeos nos períodos prolongados de seca, quando a quantidade de hospedeiros preferenciais é reduzida, a exemplo do período de estiagem prolongada ocorrida de 2012 a 2014, na região em estudo.

A outra cactácea, denominada palma forrageira, revelou-se hospedeira de *A. obliqua* e *C. capitata*, sendo estas associações inéditas também. Trata-se de uma planta de múltiplos usos, cultivada em regiões áridas e semiáridas, e que fornece alimento e forragem devido à sua diversificação, apresentando vários produtos e subprodutos (OLIVEIRA e outros, 2010).

Nos dois períodos de estudo e nas duas metodologias, foi constatada a associação acerola e *N. pendula*, indicando a importância desse hospedeiro para a manutenção de populações dessa mosca, que infesta diversos outros vegetais de importância econômica, como cajarana, seriguela, acerola, goiaba, carambola, juá e tangerina (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002a). Infestações por lonqueídeos do gênero *Neosilba* têm sido constatadas também em pêssego (MONTES e outros, 2011) e por *Neosilba* e *Lonchea* em carambola e mamão (DIAS e outros, 2013).

Por meio da Metodologia 1, foram obtidos quatro parasitoides, sendo três da espécie *D. areolatus*, parasitando larvas/pupas de *A. obliqua* em frutos de seriguela, e uma espécie de parasitoide da família Pteromalidae, parasitando larva/pupa de *C. capitata* em carambola, sendo esta relação tritrófica inédita para o estado da Bahia. Com relação aos parasitoides encontrados por meio da Metodologia 2, constatou-se a espécie *D. areolatus* parasitando larvas/pupas de *A. obliqua* em frutos de seriguela. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram Sá e outros (2012a), que relataram a associação de *D. areolatus* e *Anastrepha* spp. com acerola, juá, seriguela e umbu.

As duas metodologias utilizadas são complementares, pois algumas relações bitróficas somente foram obtidas pela Metodologia 2, a exemplo das infestações de carambola pelas três espécies de moscas, obtendo-se uma infestação de 14 pupários de *C. capitata* por fruto de carambola e viabilidade pupal de 100%.

A capacidade adaptativa de *C. capitata* está relacionada a diversos hospedeiros no Brasil, sejam eles exóticos ou nativos. Populações de *C. capitata* oriundas da Espanha, Ilhas do Atlântico, Marrocos, Israel e Brasil possuem fluxo gênico e importante diversidade genética, devido à capacidade adaptativa (BEROIZ e outros, 2012). De acordo com Zucchi (2012), *C. capitata* ataca 86 espécies vegetais, demonstrando estar bem adaptada a diversos ambientes. Para Aguiar (2012), *C. capitata* exerce uma

forte competição com espécies de *Anastrepha*, favorecendo a sua expansão com a competitividade por nicho alimentar.

5. CONCLUSÕES

No polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, ocorrem as moscas frugívoras *Anastrepha obliqua*, *Ceratitis capitata* e *Neosilba pendula*.

Acerola (*Malpighia emarginata*), cajá (*Spondias lutea*), caju (*Anacardium occidentale*), carambola (*Averrhoa carambola*), goiaba (*Psidium guajava*), mamão (*Carica papaya*), manga (*Mangifera indica*) “Haden”, “Rosa” e “Tommy Atkins”, quiabento (*Pereskia bahiensis*), palma (*Opuntia ficus-indica*), pitanga (*Eugenia uniflora*), seriguela (*Spondias purpurea*) e umbu (*Spondias tuberosa*) são hospedeiros de moscas frugívoras na região.

Registram-se, pela primeira vez, as relações bitróficas entre quiabento (*Pereskia bahiensis*) e *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* sp.; e entre palma (*Opuntia ficus-indica*) e *Ceratitis capitata* e *Anastrepha obliqua*.

Registra-se a relação tritrófica inédita para o Estado da Bahia entre Carambola (*Averrhoa carambola*) e *Ceratitis capitata* e parasitoide da Família Pteromalidae.

Além disso, registram-se também as associações tritróficas entre Manga (*Mangifera indica*) “Tommy Atkins” e Seriguela (*Spondias purpurea*) e *Anastrepha obliqua* e *Doryctobracon areolatus*; e entre Seriguela (*Spondias purpurea*) e *Anastrepha obliqua* e *Utetes anastrephae*.

Os tefritídeos obtidos são de importância quarentenária para exportação de manga (*Mangifera indica*), mostrando-se adaptados a hospedeiros nativos e exóticos como palma (*Opuntia ficus-indica*), quiabento (*Pereskia bahiensis*), seriguela (*Spondias purpurea*) e umbu (*Spondias tuberosa*), frutos de ampla distribuição na região em estudo.

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W. M. M. **Moscas-das-frutas (Dip. Tephritidae) de importância econômica no Estado da Bahia – biodiversidade e perfil do consumidor de manga no mercado interno**. 2012, 84p. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) – Universidade Federal do Recôncavo Bahia, Cruz das Almas.
- ALVARENGA, C.D. et al. Moscas-Das-Frutas (Diptera: Tephritidae) e Seus Parasitoides em Plantas Hospedeiras de Três Municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.2, p.195-204, 2009.
- ARAÚJO, E.L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**, 2002, 112p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- ARAÚJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.91-94, 2002a.
- ARAÚJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.65-68, 2002b.
- ARAÚJO, E.L. et al. Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-Árido do Rio Grande do Norte: Plantas Hospedeiras e Índices de Infestação. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34, n.6, p. 889-894, 2005.
- ARAÚJO, E.L. et al. Índices de captura e infestação da mosca do mediterrâneo em acerola comum e clonada. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.4, p.58-64, 2011.
- ARAÚJO, E.L. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.35,n.2, p.471-476, 2013.
- ARAÚJO, A.A.R. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às frutíferas nativas de *Spondias* spp. (Anacardiaceae) e *Ximenia americana* L. (Olacaceae) e seus parasitoides no estado do Piauí, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1739-1750, 2014.

AZEVEDO, F.R. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba da região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p.33-41, 2010.

BARBOZA, V.P. **Determinação de perfil molecular da população selvagem e mutante vienna 8 de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), visando validar técnica do inseto estéril (TIE)**. 2015. 50f. Dissertação (Mestrado em Genética, Biodiversidade e Conservação). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

BARRETO, N.T.R. **Moscas-Das-Frutas (Diptera: Tephritidae) e Seus Parasitoides em Goiaba e Acerola nos Tabuleiros Litorâneos, Parnaíba, Piauí, Brasil**. 2010. 88f. Dissertação (Mestrado Agronomia) Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

BEROIZ, B.; et al. Genetic structure of Spanish populations of *Ceratitis capitata* revealed by RAPD and ISSR markers: implications for resistance management. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Madri, n.10, v.3, p. 815-825, 2012.

BITTENCOURT, M.A.L. et al. Novos Registros de Espécies de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) na Bahia. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, n.2, p.282-283, 2006.

BITTENCOURT, M.A.L. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) associados às plantas hospedeiras no sul da Bahia. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.40, n.3, p. 405-406, 2011.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Parasitoides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 811-815, 2012.

BITTENCOURT, M.A.L. et al. New records of occurrence of live species of *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) in the State of Bahia, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.10, p.1744-1746, 2013.

CAIRES, C.S. et al. Frugivoria de larvas de *Neosilba* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) sobre *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler (Santalales, Loranthaceae) no sudoeste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v 53, n.2, p.272-277, 2009.

CAMARGOS, M.G. et al. Moscas Frugívoras (Diptera: Lonchaeidae) em Cafezais Irrigados no Norte de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.78, n.4, p.615-617, 2011.

- CAMARGOS, M.G. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cafezais irrigados no norte de Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v.10, n.1, p.28-37, 2015.
- CARVALHO, R. da S.; FILHO, W. dos S.S.; RITZINGER, R. Umbu-cajá como repositório natural de parasitoide nativo de moscas-das-frutas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.10, p.1222-1225, 2010.
- DIAS, N.P. et al. Nível de infestação de moscas-das-frutas em faixa de fronteira no Rio Grande do Sul. **Revista Ceres**, Viçosa, v.60, n.4, p.589-593, 2013.
- DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamentos quarentenários In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 187-192.
- DUTRA, V.S. et al. Faunistic Analysis of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) on a Guava Orchard under Organic Management in the Municipality of Una, Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.1, p. 133-138, 2009.
- FEITOSA, S.S. et al. Primeiro registro de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em carambola nos municípios de Teresina, Altos e Parnaíba no estado do Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 629-634, 2007.
- FEITOSA, S.S. et al. Flutuação Populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) Associadas a Variedades de Manga no Município De José de Freitas-Piauí. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.
- FERREIRA, H.J. et al. Infestação de Moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.33, n.1, p. 43-48, 2003.
- GATTELLI, T. et al. Moscas frugívoras associadas a mirtáceas e laranjeira “Céu” na região do Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p.236-239, 2008.
- GISLOTI, L.; PRADO, A.P. do. Cassava shoot infestation by larvae of *Neosilba perezii* (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae) in São Paulo state, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, n.40, v.3, p. 312-315, 2011.

- GISLOTI, L.J.; FREITAS, K. F.de; PRADO, A.P.do. Espécies de *Neosilba* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) associadas a frutos de ingá (*Ingá laurina*) (SW.) Willd. X Congresso de Ecologia do Brasil, 16 a 22 de Setembro de 2011, São Lourenço – MG.
- LEAL, M.R. et al. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p. 627-634, 2009.
- LIMA JUNIOR, C.A.de; SANTOS, W. Da S.; CARVALHO, C.A.L.de. Moscas-Das-Frutas (Diptera: Tephritidae) Associadas ao Umbu-cajá (Anacardiaceae) No Vale Do Rio Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v.13, n.3, p.399-402, 2007.
- LOPES, E. B. et al. Moscas Frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) ocorrência em pomares comerciais de tangerina da Paraíba. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.2, p.31-37, 2007.
- LOPES, E. B. et al. Moscas Frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) ocorrência em pomares comerciais de tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) do município de Matinhas, Estado da Paraíba. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, supl., p.639-644, 2008.
- LORENÇÃO, A.L.; LORENZI, J.O.; AMBROSANO, G.M.B. Comportamento de clones de mandioca em relação a infestação por *Neosilba perezii* (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2-3, p.1-6, 1996.
- MACGOWAN, I.; FREIDBERG, A. The Lonchaeidae (Diptera) of Israel, with descriptions of three new species. **Journal of Entomology**, Israel, v.38, p.61-92, 2008.
- MALAVASI, A., J. S. MORGANTE; R. A. ZUCCHI. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira Biologia**, São Carlos, v.40, n.1, p. 9-16, 1980.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil - conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 93-98.
- MARINHO, C. F. et al. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado de São Paulo: Plantas Associadas e Parasitismo. **Neotropical Entomology**, Londrina, n.38, n.3, p. 321-326, 2009.

MARINHO, C.F.; SILVA, R.A. da; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica. In: SILVA, R. A.de; LEMOS, W.de P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, Hospedeiros e Inimigos Naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p.91-101.

MARSARO JÚNIOR, A.L. et al. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill. (Cactacea) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.86, n.2, p. 152-154, 2011a.

MARSARO JÚNIOR, A.L. et al. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in the extreme north of Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 4, p.117-123, 2011b.

MELO, E.A. dos S. F. et al. Hospedeiros, níveis de infestação e parasitoides de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) em municípios da região Sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, número especial, p. 08-16, 2012.

MONTES, S.M.N.M. et al. dos. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente –SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.2, p.402-411, 2011.

MOURA, A.P.; MOURA, D.C.M. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.65-71, 2006.

NASCIMENTO, A.S.do; CARVALHO, R. da S. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 235-239.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S.; MALAVASI, A. Monitoramento Populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 109-112.

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**, Gainesville, v. 94, n. 3, p. 443-466, 2011.

NUNES, A.M. et al. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.1, p. 6-12, 2012.

OLIVEIRA, F.T. de et al. Palma forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.4, p.27-37, 2010.

OLIVEIRA, J.J.D. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro, no semiárido do Rio Grande do Norte**. 2014, 46f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

OVRUSKI, S. M. et al. Abundance of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) and its associated native parasitoids (Hymenoptera) in “Feral” guavas growing in the Endangered Northernmost Yungas Forests of Argentina with an Update on the taxonomic status of Opiine Parasitoids previously reported in this country. **Environmental Entomology**, Annapolis, v. 34, n. 4, p. 807-818, 2005.

PEREIRA-RÊGO, D.R.G. et al. Variação na infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitismo em diferentes fases de frutificação em Mirtaceas nativas no Rio Grande do Sul. **EntomoBrasilis**, Vassouras, v.6, n.2, p.141-145, 2013.

PORTILLA, N. E. C. **A acerola (*Malpighia puniceifolia* L. 1762) como hospedeiro de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no recôncavo da Bahia**. 2002, 63p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.

SÁ, R.F. de et al. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantina**, Campinas, v.67, n.2, p.401- 411, 2008.

SÁ, R.F.de et al. Parasitismo Natural em Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Semiárido do Sudoeste da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1266-1269, 2012a.

SÁ, R.F. et al. Faunal analysis of the species *Anastrepha* in the fruit growing complex Gavião River, Bahia, Brazil. **Bulletin of Insectology**, Bologna, v.65, n.1, p37-42, 2012b.

SANTOS, P. S. et al. Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em terreiros para secagem de café, localizados no semiárido do Sudoeste da Bahia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., Porto Seguro, 2003 **Anais...** Porto Seguro: Consórcio brasileiro de pesquisa e desenvolvimento do café, 2003, p.344-345.

- SANTOS, M.da S. et al. Análise Faunística e Flutuação Populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011.
- SANTOS, J.M. dos. **Levantamento Populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus Parasitoides e Hospedeiros em Cultivo Orgânico e Convencional em Maceió, AL.** 2012, 77f. Dissertação (Mestrado Agronomia) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL.
- SILVA, J.G.; URAMOTO, U.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 81, n. 4, p. 574-577, 1998.
- SILVA, F.da S. et al. Diversity of Flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) in Organic Citrus Orchards in the Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, n5, p.666-670, 2006.
- SILVA, J.G. et al. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, Annapolis, v. 39, n.5, p.1457-1465, 2010.
- SILVA, P.S. et al. Diversidade e índices de infestação de moscas-das-frutas e seus parasitoides em seis cultivares de café no município de Bom Jesus do Itabapoana, RJ. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes, v. 13, n. 2, p. 193-203, 2011a.
- SILVA, R.A.de et al. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.de; LEMOS, W.de P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, Hospedeiros e Inimigos Naturais.** Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p.33-49.
- SILVA, L.N. et al. First survey of fruit fly (Diptera: Tephritidae) and parasitoid diversity among myrtaceae fruit across the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.757-764, 2011c.
- SILVA, D.R.de B. **Influência de dois mecanismos de competição entre *Anastrepha obliqua* e *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) na ocupação do fruto hospedeiro manga (*Mangifera indica* L.).** 2012. 44f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- SILVA, J.G. da. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae).** 2013. 60f. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB.

SOUZA, L. da S.; FIALHO, J. de F. **Cultivo da Mandioca para a região do Cerrado**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Sistemas de Produção, Cruz das Almas, jan. 2003. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/pragas.htm>. Acesso em: 16 de maio. 2014.

SOUZA, S.A.S. et al. Infestação natural de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em café arábica sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34 n.4, p. 639-648, 2005.

SOUZA FILHO M.F.; RAGA A.; ZUCCHI R.A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.277-283.

SOUZA FILHO, M.F. et al. Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 69, n.1, p. 31-40, 2009.

STRIKIS, P.C. et al. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia brasileira In: SILVA et al.(eds.) **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá, 2011, p.206-215.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). In.: Sistema de Informações Municipais. Disponível em: <http://sim.sei.ba.gov.br/sim/informacoes_municipais.wsp>. Acesso em: 20 de mar. 2015.

TAIRA, T.L. et al. Lonqueídeos (Diptera) Associados a Frutíferas Nativas e Cultivadas No Cerrado - Pantanal Sul -Mato –Grossense. X Congresso de Ecologia do Brasil, 16 a 22 de Setembro de 2011, São Lourenço – MG.

TAIRA, T.L. et al. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.57, n.3, p.300-308, 2013.

TORRES, C.A.S. et al. Infestação de cafeeiros por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): Espécies associadas e parasitismo natural na região Sudoeste da Bahia, Brasil. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.3, n.1, p. 135-142, 2010.

UCHÔA-FERNANDES., M.A. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitoides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado do Mato Grosso do Sul.** Piracicaba: 1999. 104p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura“Luiz de Queiroz”/USP.

VIEIRA, J.F. **Ora-pro-nobis, A carne dos pobres.** 1ª ed. São Paulo - CLUBE DE AUTORES, 2011. p.87.

ZUCCHI,R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 13-24.

ZUCCHI, R.A. 2008. Fruit flies in Brazil - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. Disponível em:
<http://www.lea.esalq.usp.br/fruitflies/>. Acesso em: 10 de abril de 2015

ZUCCHI, R.A. 2012. Fruit flies in Brazil - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. Disponível em:
<http://www.lea.esalq.usp.br/fruitflies/>. Acesso em: 10 de abril de 2015

CAPÍTULO 2

ACEITAÇÃO, PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO BIOLÓGICO DE *Ceratitis capitata* EM FRUTOS EXÓTICOS E NATIVOS

ACEITAÇÃO, PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO E CICLO BIOLÓGICO DE *Ceratitis capitata* EM FRUTOS EXÓTICOS E NATIVOS

RESUMO: Espécies polífagas apresentam flexibilidade comportamental, favorecendo a manutenção no círculo de hospedeiros. *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) é a principal espécie de moscas-das-frutas de importância quarentenária, havendo necessidade de rigoroso controle populacional dessa praga. Todos os aspectos que possam contribuir para elevação dos níveis populacionais de *C. capitata* nos polos de fruticultura do semiárido merecem atenção, inclusive a presença de hospedeiros nas proximidades dos pomares. O objetivo do presente estudo foi confirmar a utilização de frutos exóticos e nativos comuns no Polo de Fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA, por *C. capitata* para oviposição e desenvolvimento larval. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Moscas-das-frutas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no período de março a julho de 2015. Os frutos utilizados nos experimentos foram manga, palma, quiabento e uva. As moscas foram procedentes de uma população híbrida mantida no laboratório há 10 anos. O experimento de aceitação de oviposição constou de quatro tratamentos e seis repetições, com o oferecimento de dois frutos da mesma espécie a 10 casais de *C. capitata*. Após 96h, os frutos foram retirados, identificados e congelados para posterior contagem dos ovos. Os estudos de preferência de oviposição compreenderam dois experimentos, sendo um com seis tratamentos e 10 repetições, e outro com quatro tratamentos e oito repetições, com oferecimento de dois tipos de frutos simultaneamente, combinados dois a dois, ou dos quatro tipos de frutos por vez (com chance de escolha), respectivamente, a 10 casais de *C. capitata*. O experimento de biologia compreendeu quatro tratamentos e seis repetições, sendo oferecidos 20g de fruto a 20 larvas de primeiro instar de *C. capitata*. Após seis dias, as larvas foram colocadas em potes plásticos contendo vermiculita até a empupação, sendo feita avaliações diárias, quantificando-se: período larval, período, viabilidade e massa pupal, longevidade e tamanho do adulto (distância entre as nervuras R4+5 e cu-m). Os dados foram submetidos a testes de normalidade, homocedasticidade e submetidos a teste da ANOVA pelo Programa R Core Team, version 3.2.2 (2015). *Ceratitis capitata* oviposita em frutos de palma e de quiabento em laboratório. *Ceratitis capitata* completa o ciclo biológico em frutos de manga, palma, quiabento e uva, sendo o quiabento o hospedeiro menos adequado. As cactáceas palma e quiabento permitem a sobrevivência de *C. capitata*, sendo este conhecimento relatado pela primeira vez.

Palavras-chave: Desenvolvimento larval, hospedeiro, mosca do mediterrâneo e oviposição.

ACCEPTANCE, OVIPOSITION PREFERENCE AND BIOLOGICAL CYCLE OF *Ceratitis capitata* IN EXOTIC FRUITS AND NATIVE.

ABSTRACT: Polyphagous species exhibit behavioral flexibility, favoring the maintenance on the circle of hosts. *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) is the main species of the fruit flies of quarantine importance, requiring strict population control this pest. All aspects that may contribute to rising population levels of *C. capitata* in fruit growing at the places of semiarid deserve attention, including the presence of hosts near orchards. The aim of this study was to confirm the use of exotic and native fruit common at the place of Livramento de Nossa Senhora, BA, by *C. capitata* for oviposition and larval development. The study was conducted at the Laboratory of the Fruit-Flies of the State University of Southwest Bahia, in the period from March to July 2015. The fruits used in the experiments were mango, palm, quiabento and grapes. The flies were coming from a hybrid population maintained in the laboratory for 10 years. The experiment oviposition acceptance consisted of four treatments and six repetitions with the offering of two fruits of the same species the 10 pairs of *C. capitata*. After 96 hours the fruits were removed, identified and frozen for later counting of eggs. The oviposition preference studies comprised two experiments, one with six treatments and 10 repetitions and one with four treatments and eight repetitions, with offering two types of fruit simultaneously, combined two by two, or four kinds of fruit at a time (free choice), respectively, 10 pairs of *C. capitata*. The biology experiment includes four treatments and six repetitions, being offered 20g of fruit to 20 first instar larvae of *C. capitata*. After six days the larvae were placed in plastic pots containing vermiculite until pupation, being made daily assessments, it was quantified: larval period, period, viability and mass pupal, longevity and adult size (distance between the R4 + 5 and cu-m). The data were submitted to normality tests, homoscedasticity and analyzed by ANOVA test for Program R Core Team version 3.2.2 (2015). *Ceratitis capitata* oviposits in fruits of palm and quiabento in the laboratory. *Ceratitis capitata* complete the life cycle in fruits of mango, palm, quiabento and grape, and the quiabento is the least suitable host. The cacti palm and quiabento allow the survival of *C. capitata*, being this knowledge first reported.

Key words: Larval development, host, mediterranean fruit fly, oviposition.

1. INTRODUÇÃO

A bioecologia de moscas-das-frutas é influenciada por vários fatores bióticos e abióticos. Com relação aos fatores abióticos, umidade e temperatura são aqueles de maior influência (NASCIMENTO, 1981; CRESONI-PEREIRA; ZUCOLOTO, 2009). A disponibilidade de hospedeiros e a densidade populacional são descritos por Malavasi e outros (1980) e Canal D. (1997) como importantes fatores bióticos que influenciam na dinâmica populacional das diversas espécies de moscas-das-frutas. A flutuação populacional se eleva, quando existe facilidade para alimentação e oviposição. São nestes períodos que ocorrem as maiores infestações.

A relação entre aumento de população de moscas-das-frutas e presença de frutos hospedeiros é relatada por vários autores (NASCIMENTO e outros 1982; HICKEL; CUCROQUET, 1993; CANAL D., 1997; PORTILLA, 2002; ARAÚJO, 2002). Espécies polífagas apresentam flexibilidade comportamental, favorecendo a manutenção no círculo de hospedeiros. A seleção do substrato de oviposição é uma etapa crítica do ciclo de vida dos tefrítideos frugívoros (SUGAYAMA; MALAVASI, 2000).

Ceratitis capitata (Wiedemann, 1824) é a principal espécie de moscas-das-frutas de importância quarentenária, havendo necessidade de rigoroso controle populacional dessa praga, quando se visa a exportação para Estados Unidos e Japão. Até a década de 1980, *C. capitata* encontrava-se distribuída na região do Recôncavo Baiano, com limite ao norte (MALAVASI e outros, 1980). Silva e outros (1998) registram pela primeira vez a presença de *C. capitata* na parte oriental da Amazônia. A introdução de *C. capitata* em novas regiões do Brasil já é frequente, estando amplamente distribuída, tendo como limite o norte do Estado do Pará (MALAVASI e outros, 2000; ZUCCHI, 2012).

Na Amazônia brasileira, a ocorrência de *C. capitata* não está elucidada quanto à sua distribuição e colonização de hospedeiros. A sua invasão é recente e vem ocorrendo gradativamente, devido a sua capacidade de adaptação, com tendência de ocupar cada vez mais nichos na região. A infestação ocorreu inicialmente por meio de frutos exóticos introduzidos, como acerola e carambola (SILVA e outros, 2011).

Todos os aspectos que possam contribuir para elevação dos níveis populacionais de *C. capitata* nos polos de fruticultura do semiárido merecem atenção, inclusive a presença de hospedeiros nas proximidades dos pomares. Algumas espécies vegetais não cultivadas em grandes áreas, e amplamente disseminadas nos entornos dos polos de fruticultura do semiárido, são de grande importância econômica, social e cultural para as comunidades rurais, a exemplo do umbuzeiro e serigueleira, e não são incluídas nas ações de controle de moscas-das-frutas, colaborando para a manutenção de *C. capitata* nas áreas de produção. Outros hospedeiros muito comuns, como a palma forrageira e o quiabento, utilizados para alimentação animal e cercas vivas, respectivamente, ainda não foram associados às moscas-das-frutas, havendo necessidade da confirmação sobre a possibilidade de atuarem como hospedeiros alternativos, quando na ausência dos hospedeiros primários.

O objetivo do presente estudo foi confirmar a utilização de frutos exóticos e nativos comuns na região do Polo de Fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, Bahia, por *C. capitata*, para oviposição e desenvolvimento larval.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aceitação e preferência de oviposição de moscas-das-frutas

A escolha do hospedeiro é de fundamental importância para as fêmeas de moscas-das-frutas, fator que determina a sobrevivência e o sucesso dos seus descendentes. Na busca e discriminação do hospedeiro, as fêmeas reconhecem os frutos por meio de estímulos visuais (cor, forma e tamanho) e químicos (nutrientes, substâncias voláteis das plantas, fago-inibidores e fagoestimulantes) (JOACHIM-BRAVO e outros, 2001a).

Adultos e imaturos necessitam de carboidratos, proteínas, lipídeos, sais minerais e vitaminas. A seleção do hospedeiro é de extrema importância para o desenvolvimento adequado larval e a performance do adulto, estando o tamanho do adulto e o potencial reprodutivo relacionado à qualidade e quantidade do alimento (CRESONI-PEREIRA; ZUCOLOTO, 2009).

Estudos com populações de *C. capitata* em laboratório foram realizados por Joachim-Bravo; Zucoloto (1997a), Joachim-Bravo; Zucoloto (1998), Joachim-Bravo e outros (2001a), Joachim-Bravo e outros (2001b), Joachim-Bravo e Silva-Neto (2004), Joachim-Bravo e outros (2010). Esses autores observaram aspectos de comportamento alimentar, performance e preferência hierárquica de oviposição e desempenho larval da espécie. Os resultados dos estudos demonstraram haver desempenho semelhante para as populações de *C. capitata*.

A preferência de oviposição pode ser relacionada com o hospedeiro que confira um melhor desenvolvimento para os adultos. Para *A. obliqua*, não há diferença no número de ovos postos em substrato de oviposição com presença de sacarose e de frutose, fato este que pode estar relacionado com a alta capacidade de adaptação comportamental de insetos polí-fagos, desses açúcares serem adequados nutritivamente à espécie, além de suas estratégias de comportamento de oviposição (LEAL; ZUCOLOTO, 2008).

Lopes e outros (2009), avaliando a preferência de oviposição, observaram que *C. capitata* realiza oviposição em frutos maduros e semimaduros de tangerina, não havendo preferência pelo estágio de maturação dos frutos em condições de laboratório, com índices de infestação e porcentagem de emergência de *C. capitata* em frutos maduros superiores aos frutos semimaduros.

Fêmeas de *C. capitata* realizam oviposição em frutos de maracujá roxo (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) e, dependendo do estágio de maturação dos frutos, o número de ovos por fruto é mais elevado (RENFIGO e outros, 2011).

Papachirstos e outros (2013) estudaram a susceptibilidade de cultivares de Kiwi (*Actinidia* spp.) a *C. capitata*, observando que, em condições de laboratório, houve oviposição nas três cultivares estudadas; em condições de campo, a cultivar Soreli apresentou maior taxa de oviposição. Outros parâmetros, como taxa de sobrevivência, foram menores nas cultivares Hayward e Tsechelidis; um outro fator também observado no estudo foi que, quanto menor a pilosidade do fruto, maior a taxa de oviposição de *C. capitata*.

Espécies de moscas-das-frutas podem apresentar baixa taxa de oviposição, mas completar o ciclo biológico e este fato no campo permite a manutenção das populações. *Bactrocera dorsalis* (Hendel) apresenta uma performance de oviposição independente dos estágios de maturação das variedades de manga Namdorkmai e Oakrong, com baixas taxas de oviposição e baixo índice de sobrevivência (RATTANAPUN e outros, 2009).

2.2 Biologia de moscas-das-frutas

O meio onde vive, clima e hospedeiro condicionam o desempenho do ciclo de vida de moscas-das-frutas (SALLES, 2000). O ciclo de vida das moscas-das-frutas se inicia com a oviposição, passando pelo

desenvolvimento larval no interior dos frutos, a empupação no solo e a emergência dos adultos.

A espécie *C. capitata* é economicamente a mais importante dentre as moscas-das-frutas, devido à sua capacidade de tolerar climas mais frios e pela sua adaptabilidade a diversos hospedeiros (THOMAS e outros, 2010).

Para *C. capitata*, o ciclo de vida é influenciado por vários fatores, sendo o hospedeiro um dos mais importantes. Inicia-se após a punctura, quando, em geral, são deixados de 1 a 10 ovos, com período de incubação de 2 a 6 dias e, posteriormente, eclodem as larvas que se desenvolvem no interior dos frutos, causando apodrecimento da polpa e sua queda prematura. Com o fim do período larval, que varia de 9 a 13 dias, as larvas deixam o fruto e imediatamente se enterram no solo para empupar. Após completar seu desenvolvimento, que leva de 10 a 20 dias, em média, emergem os adultos completando o ciclo evolutivo (GALLO e outros, 2002).

Quanto à umidade do solo, Azevedo e Parra (1989) constataram que a viabilidade pupal de *C. capitata* foi bastante afetada em latossolo, com maiores valores em condições mais secas. A precipitação pode não influenciar na coleta de adultos de moscas-das-frutas (NASCIMENTO e outros, 1982; ALUJA e outros, 1996; PORTILLA, 2002), mas podem ocorrer efeitos indiretos, proporcionando condições favoráveis para a frutificação e, com isso, determinando crescimento populacional de tefritídeos (ARAÚJO, 2002; CORSATO, 2004).

O conhecimento do ciclo de vida de moscas-das-frutas está relacionado com o seu hospedeiro e informações relacionadas à fecundidade e longevidade são essenciais para traçar estratégias de manejo. Carvalho e outros (1998) observaram que a longevidade de *A. obliqua* em manga cv. Carlota é de 100 a 105 dias, para machos e fêmeas, respectivamente, com pico de oviposição entre os 15 e 25 dias de idade, sendo essa cultivar um bom substrato de alimentação para as larvas de *A. obliqua*. Em laboratório, Taufer e outros (2000) verificaram que a temperatura influenciou na maturação ovariana e longevidade de fêmeas de *A. fraterculus*, sugerindo

serem esses mecanismos de sobrevivência da espécie ao rigoroso inverno do Sul do Brasil.

Os indivíduos imaturos requerem maior necessidade nutricional, sendo as características nutricionais das frutas essenciais com relação aos parâmetros biológicos, quando comparados à fase adulta. O desempenho no ciclo biológico de *C. capitata*, em diferentes frutas tropicais: acerola (*Malpighia glabra* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), graviola (*Annona muricata* L.), cajá (*Spondias mombin* L.), jambo vermelho (*Syzygium malaccense* L.) e umbu (*Spondias tuberosa* L.), foi melhor em frutos de goiaba, carambola e graviola, proporcionando às larvas melhor desenvolvimento e melhor aceitação para oviposição (COSTA e outros, 2011).

Joachim-Bravo e outros (2001b) realizaram estudos de desempenho larval com larvas de *C. capitata* selvagem e criadas em laboratório, em frutos de mamão e maçã. Os autores observaram que o percentual de emergência e o tamanho do adulto são maiores para larvas de moscas selvagens alimentadas com mamão, enquanto que as moscas criadas em laboratório apresentaram resultados semelhantes, quando alimentadas com mamão ou maçã em relação ao tamanho do adulto.

A grande adaptabilidade de *C. capitata* foi registrada por Nunes e outros (2008), em Ilha Terceira, Açores, cujos autores obtiveram larvas de *C. capitata* em frutos de goiaba, ressequidos 45 dias após a sua colheita no campo.

O pêssigo foi o hospedeiro que propiciou o melhor desenvolvimento para *C. capitata*, em comparação ao caqui, maçã e uva, proporcionando maior viabilidade de ovos e pupas, menor estágio de duração de larvas, maior massa pupal e maior longevidade de adultos (ZANARDI e outros, 2011).

A composição nutricional dos hospedeiros que são atrativos para *A. obliqua* pode ser fator determinante na escolha do sítio de oviposição.

Fontellas-Brandalha e Zucoloto (2004), estudando substratos com diferentes fontes nutricionais, evidenciaram a preferência de oviposição de *A. obliqua* por substrato contendo levedo de cerveja e sacarose, fato este notado pela presença de proteína no levedo, sinalizando para as fêmeas a qualidade nutricional do hospedeiro.

A mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*) faz oviposição em videiras nos estádios de maturação e maturação plena para cultivar ‘Moscato Embrapa’, o que proporciona o desenvolvimento das larvas até a fase de pupa, e posterior emergência de adultos; para as cultivares ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Isabel’, causa queda e deformação das bagas, mas não completa o ciclo biológico (ZART e outros, 2011).

A cultivar MG06 de quivizeiro (*Actinidia* spp.) permite o desenvolvimento larval de *A. fraterculus*, quando apresenta teores de sólidos solúveis totais de 6,4%, valor que é obtido quando o fruto já tem um alto grau de maturação, característica satisfatória para garantir o desenvolvimento das fases imaturas de *A. fraterculus* (LORSCHETER e outros, 2012).

A mosca-das-frutas sul-americana completa o desenvolvimento biológico em frutos de mirtilo, pitangueira, araçazeiro e amoreira-preta, no entanto, os frutos nativos proporcionam um melhor desenvolvimento dos espécimes, parâmetros biológicos evidenciados no estágio de adulto (BISOGNIN e outros, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Moscas-das-Frutas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Vitória da Conquista, no período de março a julho de 2015. Os frutos utilizados nos experimentos foram coletados no polo de Fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, BA. As moscas utilizadas nos experimentos foram procedentes de uma população híbrida mantida no laboratório há 10 anos.

3.1 Aceitação e preferência de oviposição de *Ceratitis capitata* em frutos exóticos e nativos

3.1.1 Aceitação de oviposição: sem chance de escolha

O experimento foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos consistiram no oferecimento de frutos de manga var. “Palmer” (*Mangifera indica* L.), uva cv. Itália (*Vitis vinifera* L.), palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) e quiabento (*Pereskia bahienses* Gürke) (Figura 2.1), a adultos de *C. capitata*, adaptando-se à metodologia descrita por Joachim-Bravo e Silva-Neto (2004).

Os frutos foram cobertos parcialmente com parafina, deixando-se uma superfície de 2,25 cm² sem parafina (Figura 2.2), posicionados de forma equidistantes, para exposição às fêmeas, visando a oviposição. Dois frutos de cada espécie vegetal foram colocados em gaiolas tipo baleiro, contendo algodão umedecido com água e dieta artificial à base de açúcar e Biones®. Em seguida, foram liberados 10 casais de *C. capitata* com 8 a 10 dias de emergência. As gaiolas foram mantidas à temperatura de 25°C ± 2°C. Decorrido um período de 96h, os frutos foram retirados, identificados e congelados para posterior contagem dos ovos (Figura 2.3).

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e homocedasticidade, transformados em $\log(x+1)$ para atender o pressuposto de normalidade, e submetidos ao teste da ANOVA para posterior comparação de médias pelo teste Tukey ($P < 0,05$) pelo Programa R Core Team version 3.2.2 (2015).

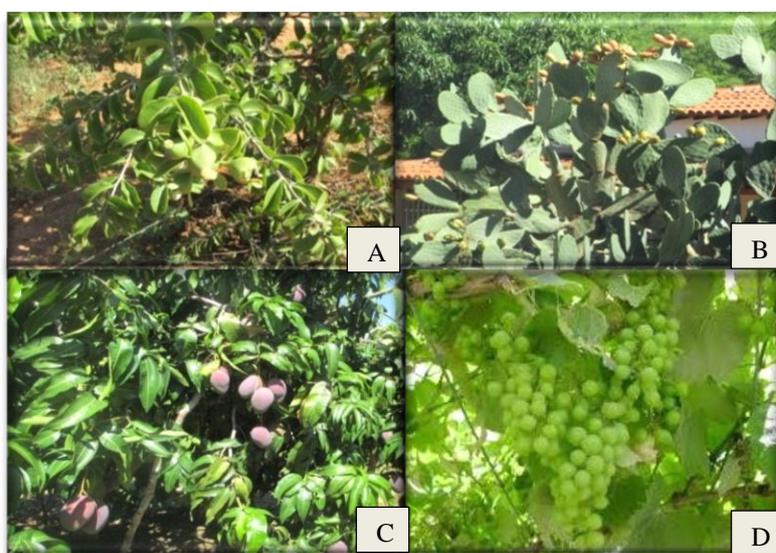


Figura 2.1 - Frutos de quiabento (A), palma (B), manga (C) e uva (D), utilizados no bioensaio de aceitação e preferência de oviposição de *C. capitata*. Vitória da Conquista, BA, 2015.

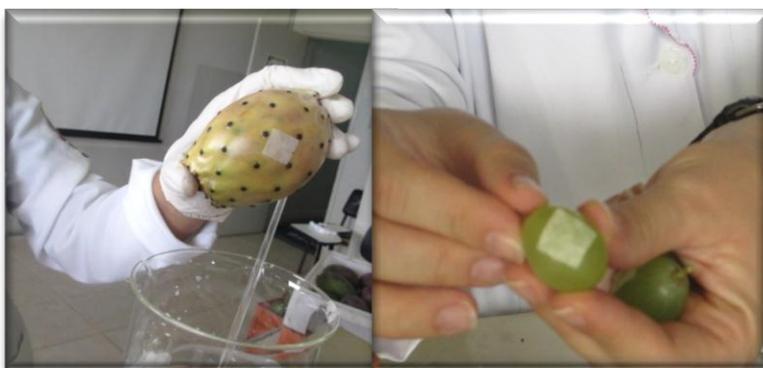


Figura 2.2 - Frutos parafinados e superfície de exposição (2,25cm²) às fêmeas de *C. capitata*. Vitória da Conquista, BA, 2015.

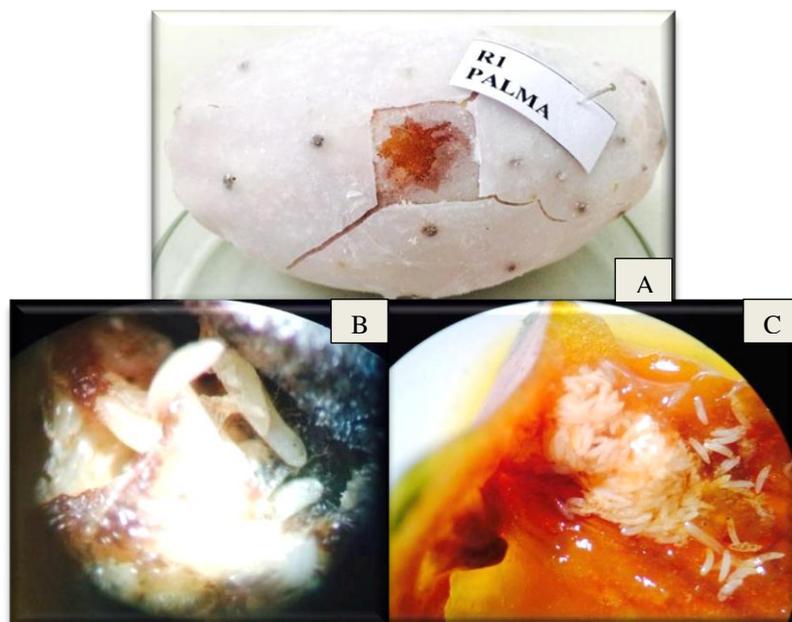


Figura 2.3 - Fruto congelado e identificado (A); ovos de *C. capitata* em frutos de quiabento (B) e de palma (C). Vitória da Conquista, BA, 2015.

3.1.2 Preferência de oviposição: com chance de escolha

Foram realizados dois experimentos, utilizando-se casais de *C. capitata* de mesma idade e procedência daquelas utilizadas no item 3.1.1. A metodologia utilizada foi adaptada dos trabalhos de Joachim-Bravo; Zucoloto (1997a); Joachim-Bravo; Silva-Neto (2004); Joachim-Bravo e outros (2010).

Os estudos foram realizados em gaiolas tipo baleiro, nas quais continham dieta artificial à base de açúcar e Biones® e algodão umedecido em água, seguindo-se o mesmo procedimento descrito para os estudos de aceitação e os mesmos tipos de frutos.

Experimento 1

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com seis tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos consistiram no oferecimento concomitante de dois tipos de frutos nas seguintes combinações: manga x uva; manga x palma forrageira; manga x quiabento; uva x palma forrageira; uva x quiabento; palma forrageira x quiabento (Figura 2.4). As avaliações foram realizadas da mesma forma daquela descrita para aceitação de oviposição (item 3.1.1).

Os dados não se ajustaram às premissas da ANOVA, realizando-se uma randomização do tipo de Monte Carlo, com mil simulações para garantir 95% de probabilidade. Para verificar diferenças entre os tratamentos, foi realizado um contraste ortogonal a priori, utilizando-se o Programa R Core Team version 3.2.2 (2015).

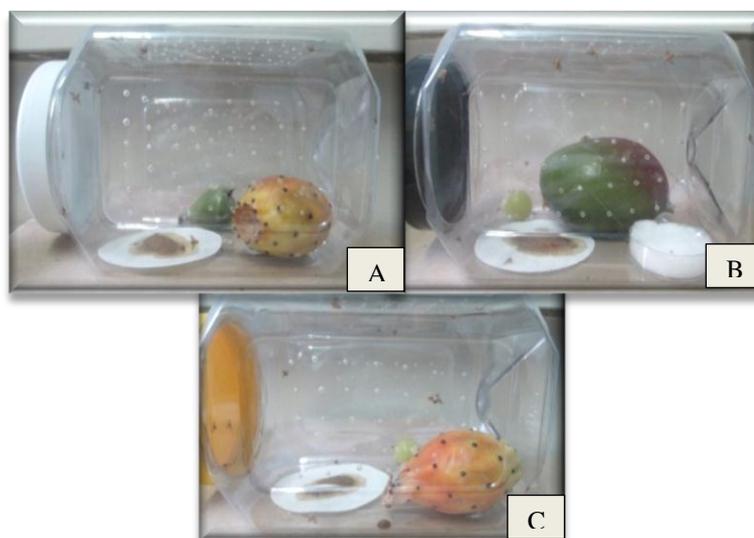


Figura 2.4 - Disposição dos frutos nas gaiolas do experimento de preferência de oviposição por *C. capitata*, utilizando-se dois tipos de fruto simultaneamente (Experimento 1): A) Quiabento e palma; B) Manga e uva; C) Palma e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015.

Experimento 2

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram no oferecimento simultâneo dos quatro frutos (manga var. “Palmer”, uva, quiabento e palma), em gaiolas de acrílico (30 x 30 x 30 cm) contendo algodão umedecido em água e dieta artificial à base de açúcar e Biones®.

Nas gaiolas foram liberados 10 casais de *C. capitata* e, após 96 horas, os frutos foram retirados e armazenados em congelador para a contagem dos ovos, seguindo-se a metodologia já descrita anteriormente (item 3.1.1) (Figura 2.5).



Figura 2.5 - Disposição dos frutos em gaiolas de acrílico no experimento de preferência de oviposição por *C. capitata*, utilizando-se quatro tipos de frutos simultaneamente (Experimento 2). Vitória da Conquista, BA, 2015.

3.2 Biologia de *C. capitata* em frutos exóticos e nativos

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos consistiram dos mesmos quatro tipos de frutos utilizados nos experimentos anteriores (Item 3.1).

Para a avaliação do ciclo biológico, utilizou-se a metodologia adaptada de Joachim-Bravo e outros (2010). Os frutos foram oferecidos em pedaços de 20g a 20 larvas de primeiro ínstar de *C. capitata*, oriundas da população híbrida do Laboratório de Moscas-das-Frutas. Os pedaços dos frutos foram colocados em placas de Petri forradas com papel filtro umedecido (Figura 2.6). Os frutos foram substituídos a cada dois dias e, após seis dias, os pedaços de frutos contendo as larvas foram colocados em potes plásticos contendo vermiculita até a empupação.

As avaliações foram diárias, quantificando-se: período larval, período, viabilidade e massa pupal (pupários pesados com idade de 24 horas), longevidade e tamanho do adulto, sendo este estimado pela medida

da distância entre as nervuras R4+5 e cu-m da asa direita (ZUCOLOTO, 1987).

Para determinar a longevidade, as moscas recém-emergidas, provenientes de cada tratamento, foram colocadas em gaiola tipo baleiro contendo algodão umedecido e divididos em indivíduos do mesmo sexo, e alimentadas com dieta artificial à base de açúcar e Biones®, com observações diárias até a morte das moscas.

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade e homocedasticidade, e submetidos ao teste da ANOVA para posterior comparação de médias pelo teste Tukey ($P < 0,05$) pelo Programa R Core Team version 3.2.2 (2015).



Figura 2.6 - Larvas de primeiro instar de *C. capitata* colocadas sobre os pedaços de fruto. Vitória da Conquista, BA, 2015.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aceitação e preferência de oviposição de *Ceratitis capitata* em frutos exóticos e nativos

4.1.1 Aceitação de oviposição: sem chance de escolha

Para a aceitação de oviposição de *C. capitata*, houve diferenças significativas no número de ovos encontrados nos diferentes frutos, dos quais a palma se destacou com a maior média de número de ovos (4,95) por superfície de exposição, diferindo significativamente de manga (2,81) e quiabento (0,48). O hospedeiro com a segunda maior média foi a uva (4,28), diferindo significativamente de quiabento, não ocorrendo diferenças significativas entre palma e uva. Quiabento apresentou a menor média de ovos, diferindo significativamente dos demais (Figura 2.7).

Para o presente estudo, a hierarquia de aceitação foi: palma = uva = manga > quiabento, indicando que há uma preferência de oviposição, sendo quiabento o hospedeiro menos adequado para esse comportamento de oviposição. Joachim-Bravo e Silva-Neto (2004), avaliando aceitação de oviposição de *C. capitata* procedente de população de laboratório, verificaram a hierarquia de aceitação com preferência de oviposição por uma das espécies avaliadas, fato observado no presente trabalho, no qual *C. capitata* utilizou preferencialmente frutos de palma e uva como hospedeiros de oviposição. Gómez e outros (2008) observaram que *C. capitata* prefere depositar ovos na variedade de uva ‘Benitaka’, quando comparada à variedade ‘Festival’.

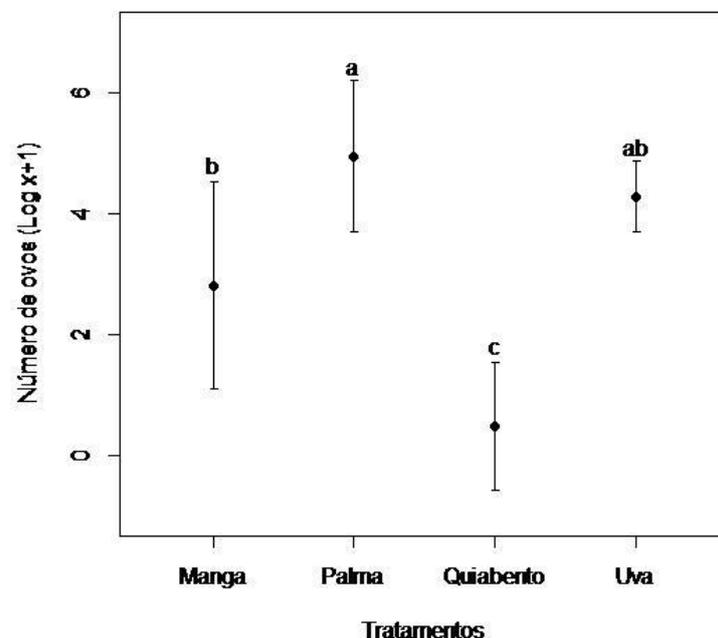


Figura 2.7 - Número médio de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

A preferência hierárquica para aceitação de oviposição por *C. capitata* foi verificada por Costa e outros (2011), registrando a seguinte hierarquia de oviposição: goiaba, graviola e acerola, seguidos por carambola, jambo, caju e cajá, não havendo oviposição em frutos de umbu, demonstrando que, para *C. capitata*, a performance de oviposição está relacionada ao hospedeiro. Fêmeas selvagens de *C. capitata* preferiram ovipositar em mamão em relação à maçã, demonstrando haver a existência de preferência na aceitação de oviposição para insetos polívoros (JOACHIM-BRAVO e outros, 2001b).

Por outro lado, Civetta e outros (1990) demonstraram que a oviposição de *C. capitata* em frutos de pêssgo e amêndoa não apresenta

diferença no número de ovos, demonstrando que não existe diferença na estrutura da população em diferentes hospedeiros.

Os resultados obtidos quanto à oviposição em palma e quiabento confirmaram que estas espécies vegetais podem ser utilizadas em campo por *C. capitata*, provavelmente para manutenção da espécie, sendo este o primeiro registro destes frutos como hospedeiros de moscas-das-frutas. Há relatos na literatura de oviposição de *C. capitata* em quiabento, mas para a espécie *Pereskia aculeata* Mill, em estudos realizados em Ponte Nova, MG, em condições de campo (MARSARO JÚNIOR e outros, 2011).

Sá e outros (2008) realizaram amostragem no polo de Fruticultura de Anagé e não verificaram infestação de moscas-das-frutas em quiabento, no entanto, o presente trabalho demonstra que *C. capitata* realiza oviposição em quiabento em condições de laboratório. Os dados obtidos evidenciam a capacidade adaptativa de *C. capitata* a outros hospedeiros, permitindo constatar que, em falta de um hospedeiro primário, a espécie busca outra fonte para que venha ser utilizada como hospedeiro de manutenção. Tais registros levam a acarretar mudanças nos sistema de monitoramento nos polos de fruticultura do semiárido da Bahia e do Nordeste, já que no entorno da maioria das propriedades existem plantios de palma forrageira, bem como a utilização de quiabento como cerca viva.

4.1.2 Preferência de oviposição: com chance de escolha

Experimento 1:

No estudo de preferência de oviposição, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, mas observou que houve preferência entre frutos de um mesmo tratamento, dependendo da combinação dos frutos. Nas combinações de manga x uva e manga x palma, não houve oviposição em manga. Já na combinação manga e quiabento, as médias dos dois hospedeiros foram semelhantes e ligeiramente superior em manga (19,1

ovos) em relação ao quiabento (14,5 ovos). A oviposição em uva foi maior, quando combinada com quiabento (45,4 ovos); a oviposição em palma foi maior na combinação palma e manga (127,7 ovos); em quiabento, o número de ovos foi superior (114,9 ovos), quando esse hospedeiro foi combinado com palma (Figura 2.8).

Outros estudos relatam a preferência por hospedeiros na deposição de ovos por *C. capitata* (JOACHIM-BRAVO e outros, 2001b; JOAQUIM-BRAVO; SILVA-NETO, 2004; JOAQUIM-BRAVO e outros, 2010).

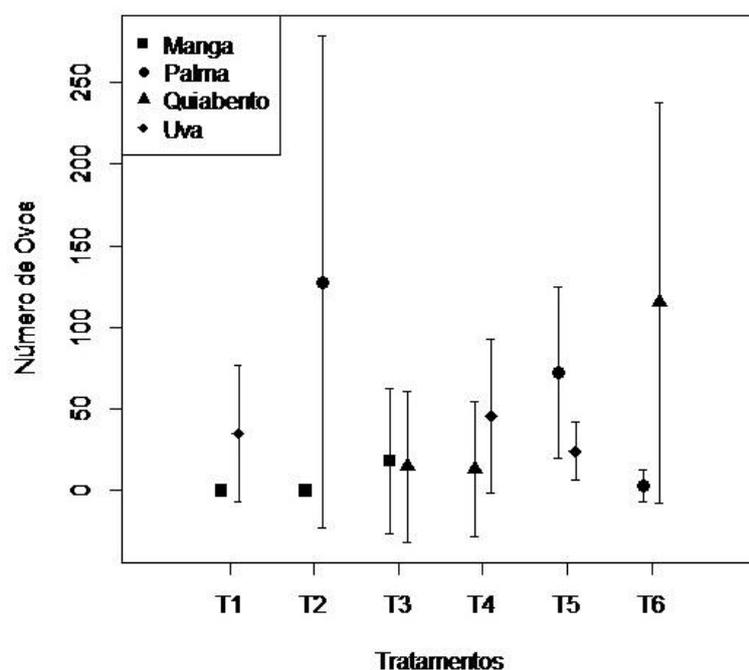


Figura 2.8 - Número médio de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015.

Dos quatro hospedeiros estudados, dois são de grande valor comercial, como a manga e a uva, enquanto palma e quiabento são duas cactáceas comumente presentes no semiárido. A palma tem em suas raquetes fonte de alimentação para animais, durante o período seco, e o quiabento é comumente utilizado como cerca viva na maioria das propriedades. Ambas

as cactáceas demonstram ser hospedeiras de manutenção para a espécie *C. capitata* na região semiárida da Bahia e, provavelmente, do Nordeste brasileiro.

Numa situação em campo de produção, pode-se levantar a hipótese que a manga seria menos utilizada para oviposição do que a uva e palma, e que a uva, por sua vez, seria menos utilizada do que a palma. Por outro lado, o quiabento é preferido à palma na ausência de outro hospedeiro. Esses resultados evidenciam a importância de considerar frutos de palma forrageira e de quiabento nos programas de manejo integrado de moscas-das-frutas.

As taxas de oviposição em manga foram baixas, fato também constatado por Rattanapun e outros (2009), para a espécie *Bactrocera dorsalis*, para as variedades de manga Namdorkmai e Oakrong.

A preferência pode estar relacionada a necessidades proteicas. Carboidratos e ácidos fornecem energia e estimulam a oviposição em *C. capitata* (JOACHIM-BRAVO; AMORIM, 2006). A oviposição por *C. capitata* está relacionada ao valor nutritivo do hospedeiro (JOACHIM-BRAVO; ZUCOLOTO, 1997b). Fontellas-Brandalha e Zucoloto (2004) observaram essa relação em *A. obliqua* que preferem ovipositar em substrato contendo levedura de cerveja e sacarose ao substrato só com levedo.

Para *C. capitata*, a utilização de hospedeiros alternativos pode ser importante para a expansão do nicho alimentar (CRISCI; ZUCOLOTO, 2001 apud CRESONI-PEREIRA; ZUCOLOTO, 2009)².

² CRISCI V.L.; ZUCOLOTO, F.S. Performance and selection of diets containing the allelochemical compound quinine sulfate by *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, 45, 275-282, 2001.

Experimento 2

Para o segundo experimento de oviposição, os resultados obtidos não permitiram a realização da análise estatística. A oviposição ocorreu em frutos de quiabento e uva, com número médio de ovos de 0,5 e 3,0, respectivamente (Tabela 2.1).

A oviposição ocorreu apenas em duas das oito repetições, indicando, provavelmente, que houve inibição geral da oviposição. Uma das hipóteses para explicar tal fato seria a presença e/ou liberação de compostos secundários de todos os frutos, dificultando o reconhecimento dos hospedeiros ou determinando repelência ou inibição de oviposição. Diferentes espécies de plantas podem emitir os mesmos compostos, o que pode causar variações na orientação olfativa dos insetos através da emissão de voláteis induzidos (HOBALLAH e outros, 2002).

A oviposição de *C. capitata* em fruto de palma, combinado com outro fruto, e manga quando combinada com quiabento, foi observada no Experimento 1. No entanto, na combinação dos quatro frutos só foi observada essa oviposição em uva e quiabento. Joaquim-Bravo e Silva-Neto (2004) não observaram preferência por oviposição de *C. capitata* a frutos de mamão, laranja, maçã e manga.

Tabela 2.1 - Número de ovos de *C. capitata* em frutos de manga, palma, quiabento e uva⁽¹⁾ (Experimento 2). Vitória da Conquista, BA, 2015.

Tratamentos	Número médio de ovos
Manga	0
Palma	0
Quiabento	0.5± 1,41
Uva	3.0± 5,66

⁽¹⁾Médias ± desvio padrão

4.2 Biologia de *C. capitata* em frutos exóticos e nativos

O estágio larval foi quantificado a partir de larva de 1º instar. A duração foi menor em manga (8,08 dias), que diferiu significativamente de uva (8,87 dias). Palma e quiabento não diferiram significativamente de manga e uva. Manga foi o hospedeiro que possibilitou o menor período de desenvolvimento do estágio larval (Figura 2.9).

Para Zanardi e outros (2011), pêssego foi o hospedeiro que proporcionou menor período de desenvolvimento larval de *C. capitata*; já para Joachim-Bravo e outros (2001b), maçã foi um hospedeiro inadequado ao desenvolvimento do inseto pelo baixo percentual de emergência.

A sobrevivência variou de 6,67% (quiabento) a 82,50% (manga). Em uva a sobrevivência média foi de 64,17% (Tabela 2.2). Os valores foram relativamente baixos para palma (45,83%) e quiabento (6,67%) (Figura 2.10). A sobrevivência em palma (45,83%) foi semelhante ao observado em maçã 'Golden Delicious' (40,0%) por Papadopoulos e outros (2002).

Tabela 2.2 – Variáveis biológicas de *C. capitata* obtidas a partir de larvas de 1º instar, alimentadas com frutos de diferentes espécies vegetais. Vitória da Conquista, BA, 2015

Variável biológica	Manga	Palma	Quiabento	Uva
Período larval -1º ao 3º instar (dias)	8,08± 0,20	8,25± 0,42	8,63± 0,35	8,87± 0,48
Sobrevivência larval (%)	82,50± 7,01	45,83± 23,13	6,67± 30,65	64,17± 14,70
Massa pupal (mg)	7,55± 0,39	7,88± 1,18	5,10± 1,11	7,47± 1,28
Período pupal (dias)	9,26± 0,99	9,50± 0,55	9,75± 0,50	10,50± 0,45
Duração total (larva 1º instar-pupa) (dias)	17,35± 0,73	17,75± 0,38	18,38± 0,41	19,37± 0,49
Viabilidade pupal (%)	86,49± 6,45	63,73± 30,42	75,00± 28,87	76,24± 17,17
Tamanho da asa (mm)	2,88± 0,03	2,92± 0,16	2,45± 0,25	2,82± 0,07
Longevidade (dias)	19,67± 1,37	19,00± 1,51	17,70± 2,31	16,92± 2,11
Médias ± desvio padrão				

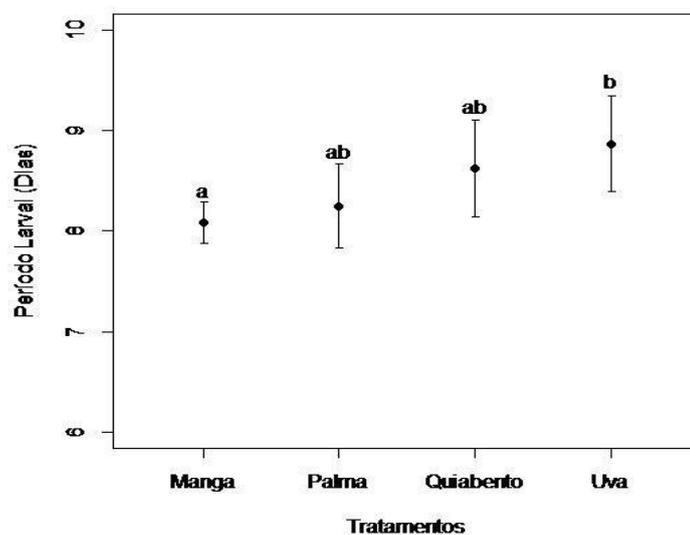


Figura 2.9 - Período larval de 1º instar de *C. capitata* criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

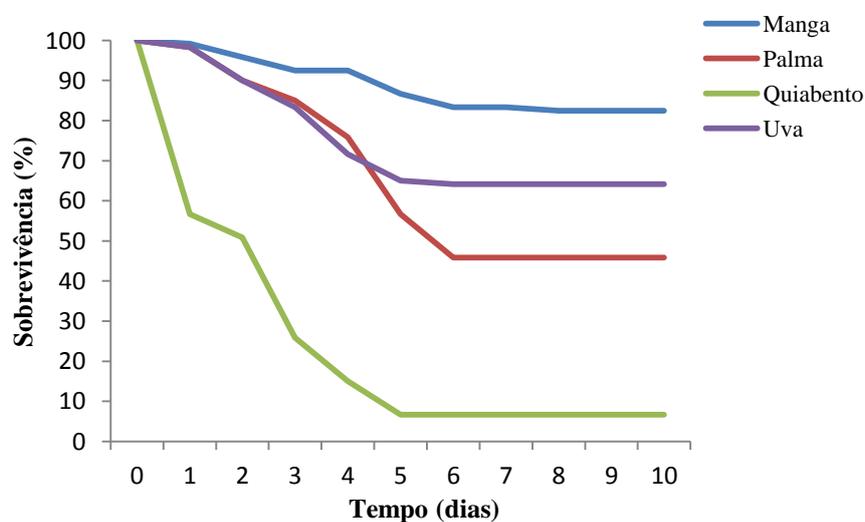


Figura 2.10 - Percentual de sobrevivência de larvas de *C. capitata* criadas em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015.

Para massa pupal, não houve diferença significativa entre os tratamentos, manga, palma e uva, que apresentaram médias de 7,55mg; 7,88mg; 7,47mg, respectivamente, diferindo significativamente de quiabento, com média de 5,10mg (Figura 2.11), demonstrando que larvas alimentadas de quiabento atigem o estágio de pupa, mas com menor massa pupal. De modo geral, os valores obtidos foram inferiores àqueles obtidos por Zanardi e outros (2011) em uva, com massa de 8,47mg, e por Medeiros e outros (2007) (9,05 a 12,39mg).

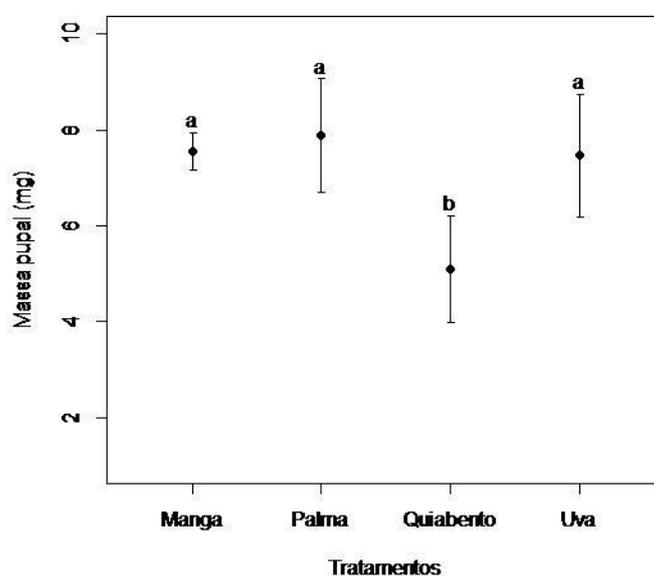


Figura 2.11 - Massa pupal de larvas de *C. capitata* criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

O período pupal variou de 9,26 (manga) a 10,50 (uva) dias entre os hospedeiros avaliados (Figura 2.12). Os resultados são semelhantes a estudos realizados com *C. capitata* por Papadopoulos e outros (2002) em maçã ‘Golden Delicious’, com período de 10 dias; e por Zanardi e outros (2011) em pêssigo, maçã, caqui e uva, com período variando de 9,2 a 11,0 dias.

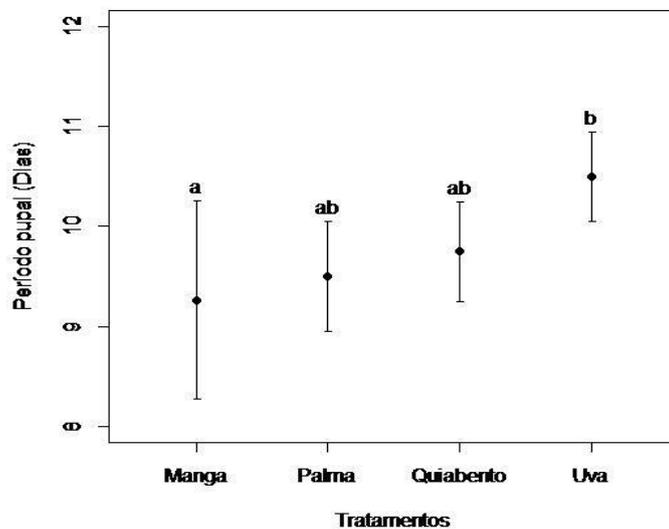


Figura 2.12 - Período pupal de *C. capitata* criadas em quatro tipos de fruto e dieta padrão. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

Para o período total de larva de 1º instar a pupa, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Manga resultou no menor período e uva no maior período total, com média de 17,35 e 19,37 dias, respectivamente (Figura 2.13). Uva foi o hospedeiro que apresentou o maior período larval e pupal, demonstrando não ser um hospedeiro muito adequado. Constatou-se que manga e palma apresentaram período total igual estatisticamente, diferindo apenas de uva. O quiabento proporcionou um período total intermediário de desenvolvimento de 18,38 dias.

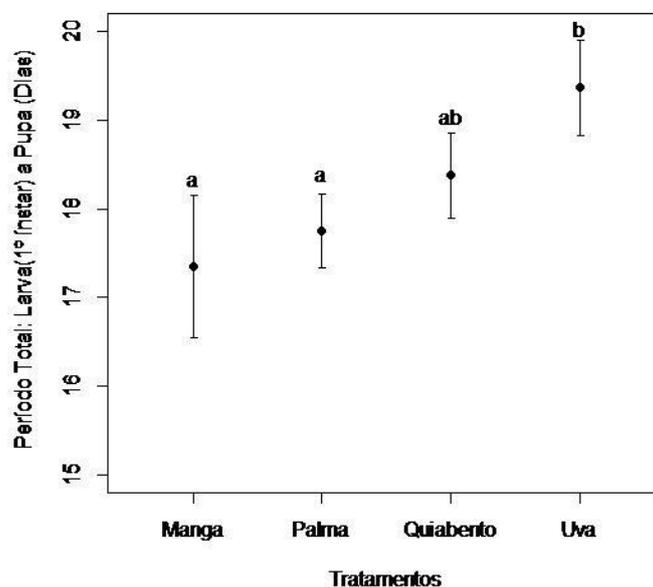


Figura 2.13 - Período total de desenvolvimento de *C. capitata* em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

Os resultados sobre viabilidade pupal demonstraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, com variação dos percentuais de 63,71 a 86,49% (Figura 2.14). Palma foi o hospedeiro com o menor percentual de emergência (63,73). No entanto, Joachim-Bravo e Zucoloto (1997a) obtiveram percentual de emergência de 15 e 86,70% em maçã e mamão, respectivamente. Em mamão e laranja, os percentuais foram de 70,0 e 68,3%, respectivamente (JOACHIM-BRAVO e outros, 2010). Em frutos de tangerina, a emergência foi de 88,88% (LOPES e outros, 2009). O percentual de emergência de *C. capitata* em seis hospedeiros (pimenta, laranja, nêspera, goiaba-serrana, pêsego e araçã-rosa) variou de 53,92 a 95,60% (MEDEIROS e outros, 2007). Para acerola, carambola, goiaba, graviola e caju, a emergência foi de 28,7; 60,7; 76,6; 87,3 e 45,3%, respectivamente (COSTA e outros, 2011).

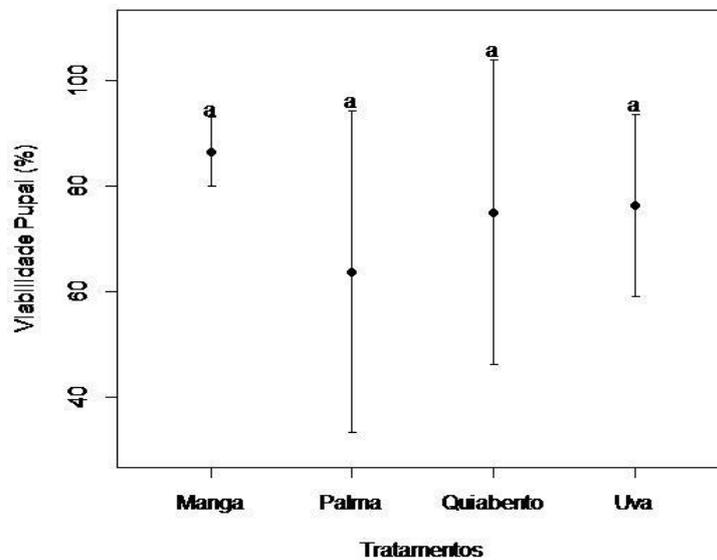


Figura 2.14 - Viabilidade pupal de *C. capitata* criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

Adultos que emergiram de frutos de manga, palma e uva apresentaram tamanho de asa semelhante, não havendo diferenças significativas entre si (Figura 2.15). Já o adulto oriundo do fruto de quiabento apresentou um tamanho de asa significativamente menor, quando comparado ao demais, sendo este mais um indicativo de que esse fruto não é um hospedeiro adequado para *C. capitata*, mas permite que a praga complete seu ciclo. Joachim-Bravo e Zucoloto (1997a); Joachim-Bravo e outros (2010) e Costa e outros (2011) não observaram diferenças no tamanho da asa de adultos de *C. capitata*.

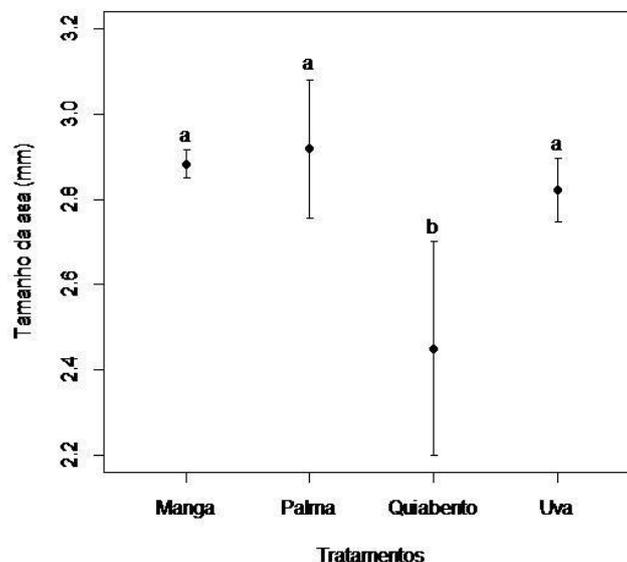


Figura 2.15 - Tamanho da asa de *C. capitata* criadas em quatro tipos de fruto. Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Vitória da Conquista, BA, 2015.

A sobrevivência de adultos de *C. capitata* apresentou padrão de longevidade semelhante para os hospedeiros, sendo manga o hospedeiro que proporcionou adultos mais longevos (Figura 2.16). A longevidade média dos adultos foi relativamente baixa, variando de 16,92 a 19,67 dias (Tabela 2.2). Em maçã ‘Golden Delicious’, o índice de sobrevivência foi superior a 40 dias (PAPADOPOULOS e outros, 2002). Em laranja, o índice de sobrevivência foi de 34,8 dias (JOACHIM-BRAVO e outros, 2010). Frutos de goiaba, caju, carambola e graviola proporcionaram período de longevidade semelhantes a adultos de *C. capitata* (COSTA e outros, 2011). Zanardi e outros (2011) observaram que moscas provenientes de frutos de pêssegos sobrevivem até 79 dias, sendo este o melhor hospedeiro dos quatros estudados para o desenvolvimento de *C. capitata*.

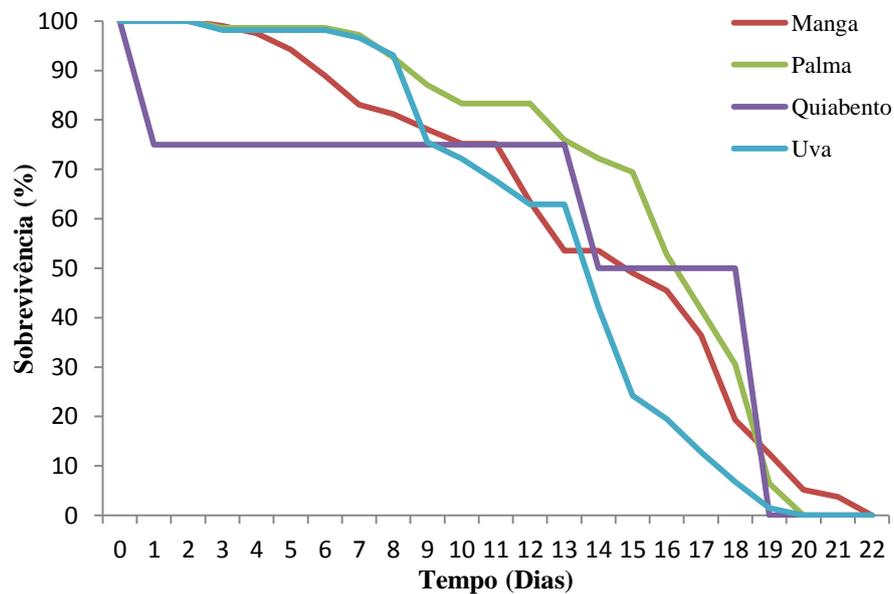


Figura 2.16 - Sobrevivência de adultos de *C. capitata* provenientes de larvas criadas em frutos de manga, palma, quiabento e uva. Vitória da Conquista, BA, 2015.

Com base nos resultados dos parâmetros biológicos estudados para *C. capitata* em laboratório, pode-se inferir que os hospedeiros exóticos (palma, manga e uva) proporcionaram melhor desenvolvimento de *C. capitata*, quando comparado com o fruto nativo quiabento. O estudo revela que os quatro hospedeiros são multiplicadores da mosca-da-frutas, portanto, medidas de controle devem ser adotadas, já que, na falta de hospedeiro preferencial, *C. capitata* pode utilizar outros hospedeiros como forma de manutenção da espécie.

5. CONCLUSÕES

Ceratitis capitata oviposita em frutos de palma (*Opuntia ficus-indica*) e de quiabento (*Pereskia bahiensis*) em laboratório.

Ceratitis capitata completa o ciclo biológico em frutos de manga (*Mangifera indica*), palma (*Opuntia ficus-indica*), quiabento (*Pereskia bahiensis*) e uva (*Vitis vinifera*), sendo o quiabento o hospedeiro menos adequado.

As cactáceas palma (*Opuntia ficus-indica*) e quiabento (*Pereskia bahiensis*) permitem a sobrevivência de *Ceratitis capitata*, sendo este conhecimento relatado pela primeira vez.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS CAPÍTULOS 1 E 2

Os estudos com frutos nativos e exóticos permitiram obter resultados significativos para os polos de fruticultura do Nordeste, onde *C. capitata* é considerada praga chave da fruticultura. Os dados de monitoramento larval comprovaram a presença de moscas frugívoras em frutíferas comerciais e também em espécies vegetais que compõem a vegetação da região semiárida do Nordeste, sendo este o primeiro registro de infestação das espécies de moscas-das-frutas *C. capitata* e *A. obliqua* nas cactáceas palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) e quiabento (*Pereskia bahiensis*).

Os estudos sobre a biologia de *C. capitata* em laboratório confirmaram os resultados obtidos no trabalho realizado em campo. *Ceratitidis capitata* completa seu ciclo biológico nos quatro hospedeiros estudados (manga, uva, palma e quiabento). Para os parâmetros biológicos avaliados, palma demonstrou ser um ótimo hospedeiro para o desenvolvimento de *C. capitata*, quando comparada aos hospedeiros comerciais manga e uva; e o quiabento o hospedeiro menos adequado, mas que permite a manutenção da espécie na área. Assim, palma e quiabento podem atuar como hospedeiros de *C. capitata*, já que são cactáceas comumente utilizadas na região semiárida da Bahia e do Nordeste, sendo necessário levar em conta esses conhecimentos na execução de programas de manejo de moscas-das-frutas já que a espécie *C. capitata* é a praga-chave das frutíferas nos polos de Fruticultura do Nordeste e vem se adaptando a diversos hospedeiros.

7. REFERÊNCIAS

- ALUJA, M. et al. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern México. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 89, n. 3, p. 654-667, 1996.
- ARAUJO, E.L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Loncaidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**, 2002, 112p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- AZEVEDO, E. M.V. M.; PARRA, J. R. P. Influência da unidade em dois tipos de solo na emergência de *Ceratitis capitata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v. 24, n.3, p. 321-327, 1989.
- BISOGNIN, M. et al. Biologia de moscas-das-frutas sul-americana em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.2, p.141-147, 2013.
- CANAL,D ,N. A. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais**, 1997. 113p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- CARVALHO, R.S.; NASCIMENTO, A.S.; FERNANDES, E.B. Dados biológicos de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) em Manga. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.469-472, 1998.
- CIVETTA, A. et al. Estimation of the number of ovipositing females per fruit in the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae). **Journal of Heredity**, Oxford, v.65, p.59-66, 1990.
- CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitoides e controle biológico**. 2004, 83p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.
- COSTA, A.M. et al. Influence of different tropical fruits on biological and behavioral aspects of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera.Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.55, n.2, p.355-360, 2011.

CRESONI-PEREIRA, C.; ZUCOLOTO, F.S. Moscas-das-frutas (Diptera). In: PANIZZU, A.R. &PARRA, J.R.P. (Eds.). **Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa, 2009. p.733-766.

FONTELLAS-BRANDALHA, T. M.L.; ZUCOLOTO, F.S. Selection of Oviposition sites by wild *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) based on the nutritional composition. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.5, p. 557-562, 2004.

GALLO, D. NAKANO, O. et al. **Entomologia Agrícola**, Piracicaba: FEALQ, Cap. 10 Métodos de Controle de Pragas, 2002, p.243-360.

GÓMEZ, M. et al. Biología de la mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) em dos variedades de uva de mesa (*Vitis vinífera* L.) en el nordeste brasileño. **CitriFrut**, Ciudad de la Habana, v.25, n.2, p.18-23, 2008.

HICHEL, E.R.; CUCROQUET, J.H.J. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) relacionada com a fenologia de frutificação de pêsego e ameixa em Santa Catarina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.22, n.3, 1993.

HOBALLAH, M.E.F.; TAMÒ, C.; TURLINGS, T.C.J. Differential attractiveness of induced odors emitted by eight maize varieties for the parasitoid *Cotesia marginiventris*: is quality or quantity important? **Journal of Chemical Ecology**, New York, v.28, n.5, p.951-968, 2002.

JOACHIM-BRAVO, I.S.; ZUCOLOTO, F.S. Oviposition preference and larval performance in *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, n.14, v.4, p. 795-802, 1997a.

__. Oviposition preference in *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae): influence of rearing diet. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 82, p. 133-140. 1997b.

__. Performance and feeding behavior of *Ceratitis capitata*: comparison of a wild population and a laboratory population. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, n. 87, p.67-72, 1998.

JOACHIM-BRAVO, I.S. et al. Oviposition preference hierarchy in *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae): Influence of female age and experience. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v.91, p.93-100, 2001a.

__. Oviposition behavior of *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae): Association between oviposition preference and larval performance in individual females. **Neotropical Entomology**, Londrina, n. 30, v. 4, p.559-564, 2001b.

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

JOACHIM-BRAVO, I. S.; AMORIM, F. O. de Efeito de duas substâncias atrativas no comportamento alimentar, limiar de discriminação e longevidade de adultos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v.6, n.4, p.231-236, 2006.

JOACHIM-BRAVO, I.S. et al. Performance de *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) em Frutos: Comparação de Duas Populações Criadas em Laboratório. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.39, n.1, p.009-014, 2010.

LEAL, T. A. B. S.; ZUCOLOTO, F.S. Selection of artificial hosts for oviposition by wild *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae): influence of adult food and effect of experience. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 52, v. 3, p.467-471, 2008.

LORSCHTEITER, R. et al. Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quivizeiro (*Actinidia* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.67-76, 2012.

LOPES, E. B. et al. Preferência de oviposição de *Ceratitis capitata* em tangerina (*Citrus reticulata*) sob condições de laboratório. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.1, p.41-45, 2009.

MALAVASI, A., J. S. MORGANTE; R. A. ZUCCHI. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.40, n.1, p. 9-16, 1980.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil - conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 93-98.

MARSARO JÚNIOR, A.L. et al. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill. (Cactacea) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v.86, n.2, p. 152-154, 2011.

MEDEIROS, A.; OLIVEIRA, L.; GARCIA, P. Suitability as medfly *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) hosts, of seven fruit species growing on the island of São Miguel, Azores. **Life and Marine Sciences**, Ponta Delgada, v.24, p.33-40, 2007.

NASCIMENTO, A. S. do; ZUCCHI, R. A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano I – Levantamento das espécies. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 6, p. 763-767, 1981.

NASCIMENTO, A. S. do et al. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no recôncavo baiano II – Flutuação Populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 7, p. 969 - 980. 1982.

NUNES, L.V.L. et al. Listagem de hospedeiros e grau de infestação dos frutos por adultos de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) na Ilha Terceira, Açores. **Boletim do Museu Municipal do Funchal (História Natural)**, Sup. n.º 14: Funchal, p. 99-104, 2008.

PAPACHRISTOS, D.P. et al. Susceptibility of kiwifruit (*Actinidia* spp.) cultivars to *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) infestation. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, n.138, p. 433-440, 2013.

PAPADOPOULOS, N.T.; KATSOYANNOS, B.I.; CAREY, J.R. Demographic parameters of the Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae) reared in apples. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.95, p.564-569, 2002.

PORTILLA, N. E. C. **A acerola (*Malpighia puniceifolia* L. 1762) como hospedeiro de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no recôncavo da Bahia**. 2002, 63p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.

R Core Team version 3.2.2 (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org/>.

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**, Dordrecht, v. 131. p. 243-253, 2009.

RENFIGO, J.A. et al. Host status of purple passionfruit for the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v.94, n.1, p.91-96, 2011.

SÁ, R.F. de et al. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantina**, Campinas, v.67, n.2, p.401- 411, 2008.

- SALLES, L. A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil - conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 81-91.
- SILVA, J.G.; URAMOTO, U.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 81, n. 4, p. 574-577, 1998.
- SILVA, R.A.de; LEMOS, W. de P.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência e hospedeiros de *Ceratitis capitata* na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.de; LEMOS, W.de P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, Hospedeiros e Inimigos Naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p.198-204.
- SUGAYAMA, R.L.; MALAVASI, A. Ecologia Comportamental. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 103-108.
- TAUFER, M. et al. Efeito da temperatura na maturação ovariana e longevidade de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 639-648, 2000.
- THOMAS, M.C. et al. **Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae)**, 2010. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm>. Acesso em: 16 Nov. 2015.
- ZANARDI, O.Z. et al. Desenvolvimento e reprodução da mosca-do-mediterrâneo em caqui, macieira, pessegueiro e videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.682-688, 2011.
- ZART, M.; BOTTON, M.; FERNANDES, O.A. Injúrias causadas por mosca-das-frutas sul-americana em cultivares de videira. **Bragantia**, Campinas v.70, n.1, p.64-71, 2011.
- ZUCCHI, R.A. 2012. Fruit flies in Brazil - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. Disponível em: <http://www.lea.esalq.usp.br/fruitflies/>. Acesso em: 10 de abril de 2015
- ZUCOLOTO, F.S. Feeding habits of *Ceratitis capitata* can larvae recognize nutritional effective diet? **Journal Insect Physiology**, Texas, n.33, p.349-353, 1987.