



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ADRIANO MURIELLE SANTOS DE MENEZES

**ÍNDICES DE INFESTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NO
CONTROLE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

ILHÉUS – BAHIA

2013

ADRIANO MURIELLE SANTOS DE MENEZES

**ÍNDICES DE INFESTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NO
CONTROLE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Santa Cruz, para obtenção do
título de Mestre em Produção Vegetal

Linha de Pesquisa : Proteção de Plantas
Orientadora: Prof^a Maria Aparecida Leão
Bittencourt

ILHÉUS – BAHIA

2013

ADRIANO MURIELLE SANTOS DE MENEZES

**ÍNDICES DE INFESTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NO
CONTROLE DE MOCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

Ilhéus, 30/01/2013

Maria Aparecida Leão Bittencourt – DS
UESC/DCAA
(Orientadora)

Maria Aparecida Castellani – DS
UESB/DFZ

Antônio de Souza Nascimento
EMBRAPA – CNPMF

DEDICO

A minha mãe Nilcéia Pires dos Santos e aos meus irmãos Hiolanda Murielle e Lucas Murielle, pelo apoio e amor que dedicaram a mim nessa etapa da minha vida. Essa vitória é nossa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da vida e estado sempre ao meu lado.

À minha mãe Oyá, por sempre me carregar com seus bons ventos aonde quer que eu vá.

À professora Dra. Maria Aparecida Leão Bittencourt pela orientação, apoio, paciência e incentivo.

À Universidade Estadual de Santa Cruz pela oportunidade de desenvolver os estudos e pela infraestrutura oferecida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À professora Dra. Maria Aparecida Castellani pela orientação, disponibilidade, apoio e contribuição.

Ao Programa de Pós Graduação da Produção Vegetal, professores e secretárias, pelo conhecimento compartilhado e cooperação.

Aos proprietários das Fazendas em Canavieiras e Vitória da Conquista por terem permitido a realização do trabalho em suas propriedades.

A Lincoln Nascimento pelo companheirismo, incentivo e base durante todo o tempo.

Aos membros do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, representados pela Dra. Ana Elizabete L. Ribeiro.

Ao egbé do Ilè Odé Aladé Ijexá em especial a minha Yalorixá Darabi, pela força nessa minha caminhada.

À família do mestrado que fiz, Cristina Martins, Nadjama Prado, Olivia Oliveira, Rodrigo Barros, Elisângela Melo por todos os momentos incríveis que tivemos.

Aos meus amigos Carla Menezes, Renata Maia, Kamila de Souza, Thiago Saulo, Jack Santos, Clarkson Menezes, Ivana Paula, Fabrine Teixeira pela amizade, incentivo e compreensão em todas as horas.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS.....	vii
	LISTA DE TABELAS.....	viii
	RESUMO.....	ix
	ABSTRACT.....	xi
1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1	Moscas frugívoras.....	4
2.2	Monitoramento e flutuação populacional	5
2.3	Infestação de frutos.....	8
2.4	Parasitóides de moscas frugívoras	10
2.5	Controle químico de moscas frugívoras.....	13
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Levantamento populacional de moscas-das-frutas.....	18
3.2	Experimento em campo.....	20
3.3	Bioensaio em laboratório com <i>Ceratitis capitata</i>	23
3.4	Análise estatística.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1	Ocorrência sazonal das moscas-das-frutas...	25
4.2	Infestação de frutos.....	32
4.3	Bioensaio em campo.....	33
4.4	Parasitismo.....	37
4.5	Bioensaio em laboratório.....	38
5	CONCLUSÕES.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fruto de sapota (A), área de produção comercial de café (B), café sombreado – UESB (C) e armadilha McPhail em campo (D). Ilhéus/2013.....	20
Figura 2 - Pulverização dos produtos químicos em pomar de sapota.....	21
Figura 3 - Frutos individualizados de sapota (A), bandeja com café e substrato para pupação (B).....	22
Figura 4 - Pupários em câmaras climáticas do tipo BOD.....	22
Figura 5 - Unidades experimentais contendo tefritídeos adultos.....	24
Figura 6 - Flutuação populacional de <i>Anastrepha serpentina</i> no município de Canavieiras, BA. Dezembro/2010 a Novembro/2011.....	25
Figura 7 - Flutuação populacional de <i>Ceratitís capitata</i> no município de Vitória da Conquista, BA. Fevereiro/2011 a Agosto/2011.....	28
Figura 8 – Índice MAD e precipitação pluvial (mm) no município de Vitória da Conquista, BA. Outubro/2011 a Setembro/2012.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número total e média de <i>C. capitata</i> e <i>A. fraterculus</i> capturadas em função do sistema de sombreamento, no município de Vitória da Conquista (Bahia), out./2011 – set/2012	31
Tabela 2- Índice de infestação (nº de pupários/Kg frutos) de moscas-das-frutas em pomar de sapota após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.....	34
Tabela 3 - Índice de infestação (nº de pupários/nº de frutos) de moscas-das-frutas em pomar de sapota após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.....	35
Tabela 4 - Índice de infestação (nº de pupários/Kg frutos) de moscas-das-frutas em cultivo de café após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.....	36
Tabela 5 - Índice de infestação (nº de pupários/nº de frutos) de moscas-das-frutas em cultivo de café após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.....	36
Tabela 6 – Mortalidade de larvas de <i>Ceratitis capitata</i> sob ação de tratamentos em diferentes concentrações, em laboratório.....	38
Tabela 7 – Mortalidade das larvas de <i>Ceratitis capitata</i> horas após pulverização dos tratamentos.	39
Tabela 8 – Ação de tratamentos, em diferentes concentrações, aplicados sobre pupários de <i>Ceratitis capitata</i> e o efeito na emergência dos adultos, em laboratório	40
Tabela 9 – Emergência de pupas de <i>Ceratitis capitata</i> horas após pulverização dos tratamentos.	40
Tabela 10 – Mortalidade de adultos de <i>Ceratitis capitata</i> sob aplicação de cinco tratamentos, em diferentes concentrações, em laboratório	41
Tabela 11 – Mortalidade dos adultos de <i>Ceratitis capitata</i> horas após pulverização dos tratamentos.....	42

ÍNDICES DE INFESTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NO CONTROLE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE).

RESUMO

Os gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, pertencentes à família Tephritidae, englobam espécies pragas de importância econômica e quarentenária no Brasil. O monitoramento da praga é a principal forma para conhecimento populacional e a detecção do grau de infestação, auxiliando em programas que visam reduzir custos de produção. Este trabalho teve como objetivos: avaliar o índice de infestação da praga em pomar de sapota (*Achras sapota* – Sapotaceae) e em duas áreas de cultivo de café (*Coffea arabica* – Rubiaceae) por meio de armadilhas do tipo McPhail e pela coleta de frutos, e avaliar a eficiência de produtos químicos no controle das moscas-das-frutas. Foram instaladas cinco armadilhas contendo atrativo alimentar a 5% de concentração, no período de dezembro/2010 a dezembro/2011 em pomar de sapota município de Canavieiras, e em Vitória da Conquista de fevereiro a julho/2011 em área de produção comercial de café. No período de outubro/2011 a setembro/2012, armadilhas foram instaladas em área experimental de café na UESB, a partir da variação do espaçamento das plantas de grevileas associadas ao café, utilizando-se duas armadilhas para cada tratamento, sendo: T1 (pleno sol); T2 (31 grevileas.ha⁻¹); T3 (69 grevileas.ha⁻¹); T4 (139 grevileas.ha⁻¹); T5 (277 grevileas.ha⁻¹). Os resultados indicaram que *Anastrepha serpentina* foi espécie predominante, correspondendo a 86% das fêmeas capturadas em Canavieiras, e que *Ceratitis capitata* predominou nas áreas com cafeeiros em Vitória da Conquista, correspondendo a 96% na área comercial de café e a 79% na UESB do total capturado, com maior índice MAD de 4,08 no tratamento com 277 grevileas.ha⁻¹. Em campo, foi avaliado o efeito sobre a infestação de tefritídeos, dos seguintes tratamentos aplicados em pulverização: Azamax[®] e Neemseto[®] (a base de nim), Decis[®] (piretróide) e Success[®] (espinosade). O Success[®] reduziu a infestação de moscas-das-frutas em 100% no pomar de sapota e em 76% em cafeeiros, sendo

que o Azamax® causou redução média de 58% e 67%, respectivamente. Em laboratório, foi avaliado o efeito dos tratamentos sobre larvas, pupários e adultos de *C. capitata*, sendo os produtos aplicados através de Torre de Potter (Burkard Scientific Uxbridge UK). Os tratamentos foram avaliados nas seguintes concentrações: Azamax® (0,8%; 1,2%; 1,6%), Neemseto® (0,5%; 1,0% e 1,5%), extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-india (*Syzygium aromaticum*) (10%; 20%; 30%), Success® (0,01%; 0,02%; 0,03% mL i.a) e Decis® (30 mL.100L⁻¹, 50 mL.100L⁻¹ e 70 mL.100L⁻¹). Foi observada a mortalidade (sobrevivência) dos insetos até 144 horas após a aplicação. Os tratamentos com Success® e Decis®, nas concentrações de calda de 0,03% mL i.a e 30 mL.100L⁻¹ causam maior mortalidade de larvas de *C. capitata*. O Neemseto® aplicado sobre os pupários, a 0,5% de concentração causou uma redução de 81% na emergência de adultos, e os tratamentos com os produtos comerciais Azamax®, Success®, Decis®, em todas as concentrações, causaram mortalidade de 100% dos adultos em até 24 horas após a pulverização.

Palavras-chave: Levantamento populacional, *Achras sapota*, *Coffea arabica*, agrotóxicos.

INFESTATION OF INDICES AND EVALUATION OF CHEMICALS IN CONTROL OF FRUIT FLIES-OF-(DIPTERA: TEPHRITIDAE).

ABSTRACT

The genera *Anastrepha* and *Ceratitis*, which belong to the family Tephritidae, include pest species of economic and quarantine importance in Brazil. The monitoring of the pest is the main way for the population acknowledge it and for the detection of the degree of infestation, aiding in programs that aim to reduce production costs. This study aimed to: assess the level of pest infestation in sapota orchard (*Achras sapota* - Sapotaceae) as well as in two areas of cultivation of coffee (*Coffea arabica* - Rubiaceae) by McPhail traps and fruit collection, and evaluate the efficiency of chemical control of fruit-flies. Five traps were installed containing food attractant at 5% concentration in the period from December/2010 to December/2011 in sapota orchard in Canavieiras, and also in Vitória da Conquista from February to July/2011 in the area of commercial production of coffee. In the period from October/2011 to September/2012, traps were installed in the experimental area of coffee at UESB, from the variation of the spacing of the plants grevillea trees associated with coffee, using two traps for each treatment: T1 (full sun), T2 (31 grevíleas.ha⁻¹), T3 (69 grevíleas.ha⁻¹), T4 (139 grevíleas.ha⁻¹), T5 (277 grevíleas.ha⁻¹). The results indicated that *Anastrepha serpentina* was the predominant species, accounting for 86% of females captured in Canavieiras, and that *Ceratitis capitata* predominated in areas with coffee in Vitória da Conquista, corresponding to 96% in the commercial coffee area and 79% at UESB in the total captured, with the highest rate of 4.08 FTD in treatment with 277 grevíleas.ha⁻¹. In the field, we evaluated the effect on tephritid infestation, of the following treatments applied in spray: Azamax[®] and Neemseto[®] (neem based), Decis[®] (pyrethroid) and Success[®] (spinosad). The Success[®] reduced the infestation of fruit-flies in 100% in sapota orchard and 76% in coffee, and the Azamax[®] caused an average reduction of 58% and 67%, respectively. In the laboratory, we evaluated the effect of treatments on larvae, pupae

and adults of *C. capitata*, and the products were applied through the Potter spray tower (Burkard Scientific Uxbridge UK). The treatments were evaluated in the following concentrations: Azamax[®] (0.8%, 1.2%, 1.6%), Neemseto[®] (0.5%, 1.0% and 1.5%), aqueous extract of stems flower bud of carnation-of-india (*Syzygium aromaticum*) (10%, 20%, 30%), Success[®] (0.01%, 0.02%, 0.03% would mL) and Decis[®] (30 mL.100 L⁻¹ ;50 mL.100L⁻¹ and 70 mL.100L⁻¹). It was observed the mortality (survival) of the insects up to 144 hours after application. Treatments with Decis[®] and Success[®] at concentrations of 0.03% ml i.a syrup and 30 mL.100L⁻¹ cause increased mortality of larvae of *C. capitata*. The Neemseto[®] applied on the pupae to 0.5% concentration caused an 81% reduction in adult emergence treatments and commercial products Azamax[®], Success[®], Decis[®], in all concentrations, caused mortality 100% of adults within 24 hours after spraying.

Keywords: Population survey, *Achras sapota*, *Coffea arabica*, pesticide.

1 INTRODUÇÃO

A região Nordeste apresenta um potencial natural para a fruticultura, e os resultados obtidos com esta atividade até o momento têm chamado cada vez mais a atenção de pesquisadores, empresários, produtores rurais, bem como de instituições públicas e privadas interessadas no desenvolvimento do agronegócio. Apesar das condições climáticas favoráveis, de solos apropriados e de água com qualidade para irrigação, muitas áreas destinadas ao cultivo de frutas apresentam baixa produção e produtividade (SEAGRI, 2011). Nesse contexto, a Bahia encontra-se em uma situação privilegiada, pois apresenta uma superfície cultivada de aproximadamente 350 mil hectares, dos quais 109 mil são irrigados. A fruticultura no Estado representa 10% de toda a produção brasileira de frutas, ocupando o segundo lugar no ranking nacional de produção e exportação de frutas frescas, com 6,4 milhões de toneladas, gerando oportunidades de ocupação na cadeia produtiva de até cinco trabalhadores para cada hectare cultivado (LOIOLA, 2009; OLIVEIRA; ANJO, 2008).

As fruteiras nativas e exóticas tendem a constituir cadeias ou complexos de produção pujantes, na medida em que o mercado se torne atrativo para seus produtos, ou que novos produtos sejam criados a partir delas e lançados no mercado (RAMOS, 2008).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) constituem um dos principais problemas fitossanitários para a agricultura, principalmente quando o objetivo é o mercado externo, devido às barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores de frutas *in natura*. A preocupação dos mercados em torno das moscas-das-frutas reside no fato de que mesmo em pequenas populações, elas podem causar danos econômicos significativos, e em algumas regiões esses insetos-praga chegam a comprometer até 100% da produção de frutos. Os danos das moscas-das-frutas são causados diretamente nos frutos pela fêmea adulta, a perfuração do fruto por ocasião da oviposição, e pelas larvas que consomem a polpa resultando no apodrecimento interno do fruto e na depreciação do produto para comercialização (CARVALHO, 2005; RAGA; SOUZA FILHO, 2000; SÁ et al., 2008).

Do ponto de vista agrícola, algumas espécies de *Anastrepha* Schiner e *Ceratitis capitata* (Wied), são os tefritídeos de maior importância econômica no Brasil (ZUCCHI, 2000a). A espécie *C. capitata* é cosmopolita e altamente invasora, e no Brasil ela infesta principalmente, plantas exóticas e introduzidas, sendo o café (*Coffea arabica* Linnaeus), um dos principais hospedeiros primários (MALAVASI; MORGANTE, 1980; ZUCCHI, 2000). As espécies de *Anastrepha* ocorrem nas regiões Neártica e Neotropical. No Brasil, sete espécies são particularmente importantes do ponto de vista econômico: *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* (Macquart), *A. grandis* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi. Entretanto em razão da área, dos frutos atacados e da relativa abundância, outras espécies poderão vir a ser de importância econômica (ZUCCHI, 2000a).

O conhecimento sobre a diversidade das espécies de moscas-das-frutas de importância econômica, em determinada área pode ser obtido por meio da coleta de frutos e da captura em armadilhas, podendo ser avaliado o nível de infestação e a associação da espécie de moscas-das-frutas com a planta hospedeira (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

O êxito no controle de moscas-das-frutas sempre se baseia na integração de várias táticas de controle, uma vez que essas espécies apresentam características que as distinguem como pragas-chaves, como a alta produção e viabilidade de ovos, alta capacidade de dispersão dos adultos e de colonização sob diferentes condições ecológicas (RAGA; SOUZA FILHO, 2000).

Alguns fatores são preponderantes para favorecer o estabelecimento das moscas-das-frutas, como a ocorrência de diversos ciclos de frutificação de um mesmo hospedeiro ao longo do ano, a temperatura e a umidade relativa do ar, entre outros, que podem influenciar a flutuação populacional das moscas-das-frutas (RAGA; SOUZA FILHO, 2000). Outro problema gerado pela incidência de moscas-das-frutas são os custos da produção, em razão das frequentes aplicações de inseticidas para seu controle. Isso ocorre porque muitas vezes o produtor rural, não lançando mão adequadamente do monitoramento, acaba por usar grandes quantidades de inseticidas, sem saber ao certo qual a espécie é a infestante e o grau de infestação (BITTENCOURT et al., 2006).

Com o aumento dos problemas relacionados ao uso exclusivo e constante de agrotóxicos e com a crescente exigência por alimentos sem resíduo destes produtos, é necessária a utilização de métodos alternativos ao controle químico para o manejo de pragas (VENZON et al., 2007). Nesse contexto surge como alternativa o uso de bioinseticidas.

A busca de sistemas de cultivo mais sustentáveis se torna imprescindível, uma vez que com menor dependência do uso de agrotóxicos não seletivos, e com o manejo adequado dos recursos naturais, pode-se evitar a degradação do ambiente. Devido à importância do agronegócio da fruticultura na Bahia, os objetivos desse trabalho foram: (1) estabelecer o índice MAD (mosca/armadilha/dia) em um pomar comercial de sapota e em uma área experimental de café, (2) determinar a infestação de frutos (pupários/ número de frutos e pupários/kg de frutos) nas duas áreas experimentais, e (3) avaliar a eficiência de diferentes produtos na mortalidade de moscas-das-frutas em laboratório e em campo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Moscas frugívoras

A família Tephritidae (Diptera), mais conhecida como a família das moscas-das-frutas, é composta por insetos que nos estágios imaturos alimentam-se dentro de frutos de plantas cultivadas e silvestres, causando grandes perdas econômicas para a fruticultura mundial. Espécies dessa família podem ser encontradas nas zonas temperadas, subtropicais e tropicais, estando ausentes apenas nas regiões polares (ORTIZ; AGUIAR; LÓPEZ, 2010). Os principais gêneros de importância econômica são: *Anastrepha* Schiner, *Ceratitis* MacLeay, *Bactrocera* Macquart e *Rhagoletis* Loew (ZUCCHI, 2000).

O gênero *Bactrocera* é representado por uma única espécie no Brasil, *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock (mosca-da-carambola), praga quarentenária A2, restrita ao Oiapoque, no estado do Amapá, e o gênero *Ceratitis* composto por aproximadamente 65 espécies, das quais apenas *Ceratitis capitata* (Wied.) ocorre no Brasil. No gênero *Anastrepha* há registro de aproximadamente 200 espécies nativas do continente americano, sendo tipicamente Neotropical, sendo que 112 espécies já foram registradas no Brasil, e dessas 31 espécies no estado da Bahia (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2004; ZUCCHI, 1988; 2000; 2008).

O ciclo de vida das moscas-das-frutas ocorre em quatro fases distintas: ovo, larva, pupa e adulto. Aproximadamente, dois dias após a oviposição ocorre a eclosão das larvas que passam a alimentar-se continuamente da polpa do fruto por um período variável, dependente da espécie e das condições ambientais. No final da fase larval, esta abandona o fruto e enterra-se no solo para pupação por aproximadamente 10 a 15 dias para, em seguida, emergir o adulto, quando recomeça o ciclo reprodutivo (CARVALHO, 2005).

Apesar de haver relatos de lonqueídeos infestando frutos de importância econômica desde a década de 30 no Brasil, por um longo período estes insetos foram negligenciados nos levantamentos de moscas frugívoras, principalmente pela falta de conhecimentos taxonômicos. A família Lonchaeidae (Diptera), é composta

por duas subfamílias, Lonchaeinae e Dasiopinae, com ampla distribuição geográfica, sendo que na região neotropical são conhecidos representantes de ambas as subfamílias (ARAUJO; ZUCCHI, 2002; STRIKIS, 2005).

Os lonqueídeos infestam frutos e flores de várias espécies de plantas cultivadas e silvestres. Espécies do gênero *Neosilba* McAlpine (Lonchaeinae) são pragas em: acerola (*Malphigia emarginata* D. C.), citros (*Citrus* spp.), mamão (*Carica papaya* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), entre outras. Já as espécies de *Dasiops* Rondoni (Dasiopinae) infestam frutos e flores de várias espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

Os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas e de suas plantas hospedeiras enquadram-se entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão desse grupo de insetos. Os monitoramentos são realizados principalmente com atrativos alimentares em frascos de caça-moscas, e esses levantamentos possibilitam o conhecimento das espécies de moscas-das-frutas em determinado local, mas não permite associá-las com segurança aos hospedeiros. Contudo, para um melhor entendimento sobre moscas-das-frutas, é de fundamental importância associá-las com os frutos hospedeiros (ZUCCHI, 2000).

2.2 Monitoramento e flutuação populacional de moscas-das-frutas

Devido à grande importância dos tefritídeos para a fruticultura, é necessário estimular a adoção de práticas de manejo, por meio do monitoramento com armadilhas e atrativos alimentares. O uso de armadilhas do tipo McPhail, possibilita realizar levantamentos em pomares e estabelecer os níveis populacionais de moscas frugívoras como o índice MAD (número de moscas/armadilha/dia). Com esses dados é possível monitorar a presença e a densidade populacional dos insetos, bem como possibilita detectar a presença de espécies exóticas ou quarentenárias, sendo uma importante ferramenta para programas de manejo integrado. A flutuação populacional de moscas-das-frutas está relacionada à disponibilidade de hospedeiros e aos fatores abióticos, principalmente aqueles relacionados ao clima (ALUJA, 1994; LEMOS et al., 2002; NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000; SALLES, 1995).

O alvo principal da utilização de armadilhas com atrativo alimentar é capturar as fêmeas que, no período que antecede o início da oviposição, necessitam grandemente de substâncias protéicas (JOACHIM-BRAVO et al., 2010; RAGA; SOUZA FILHO, 2000). Alguns trabalhos ressaltam também a importância da ingestão de fontes protéicas na manutenção das atividades metabólicas ligadas à reprodução em machos de *C. capitata* (JOACHIM-BRAVO et al., 2010; RORIZ; JOACHIM-BRAVO, 2007; SILVA NETO et al., 2010).

Dentre atrativos alimentares mais utilizados para o monitoramento de moscas-das-frutas está o melaço de cana-de-açúcar, sucos de frutas e proteína hidrolisada (AGUIAR-MENEZES et al., 2006).

Nos municípios de Jaíba e Nova Porteirinha (MG) foram utilizadas armadilhas do tipo McPhail contendo atrativo alimentar a base de proteína hidrolisada a 5,0%, para determinar a flutuação populacional de moscas-das-frutas. O autor observou que o gênero *Anastrepha* foi predominante com 87,0% dos adultos capturados, sendo que *A. fraterculus* e *A. zenildae* as mais frequentes. Pela primeira vez foram registradas no Norte de Minas as espécies *A. leptozona* Hendel, *A. manihot* Lima, *A. turpinae* Stone e *A. barbiellinii* Lima (CORSATO, 2004).

Raga et al. (2006) verificaram a eficácia de atrativos alimentares para as moscas-das-frutas em pomar de citros, e observaram que a proteína hidrolisada diluída em água a 5,0% atraiu com eficiência fêmeas e machos de espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*.

Bittencourt et al. (2006), com o objetivo de identificar as espécies de moscas-das-frutas que ocorrem em pomares comerciais em alguns municípios da região Sul e Extremo-sul do estado da Bahia, utilizou armadilhas McPhail, tendo como atrativo proteína hidrolisada de milho a 5,0% para captura. Foi obtido um total de 257 espécimes fêmeas, pertencentes às espécies: *A. fraterculus* (77,4%), *A. sororcula* (4,7%), *A. obliqua* (2,7%), *A. zenildae* (0,8%), *A. distincta* Greene (0,4%), *A. consobrina* (Loew) (0,4%), *Anastrepha* sp.1 (5,1%) e *C. capitata* (8,5%).

Santos et al. (2010) avaliaram a flutuação populacional utilizando dois tipos de atrativos alimentares no monitoramento de moscas-das-frutas em área de pomar doméstico nos municípios de Camamu e Uruçuca, região Sul da Bahia. Foi utilizado como atrativos alimentares a proteína hidrolisada a 5,0% (Bio *Anastrepha*®) e

Torula® (três tabletes/500mL), que eram repostos a cada 7 e 15 dias, respectivamente. As armadilhas McPhail que continham a proteína hidrolisada Bio Anastrepha® como atrativo alimentar capturaram 62,11% das moscas-das-frutas, sendo este resultado superior ao atrativo Torula®, cujas armadilhas capturaram 37,89%. Outros autores também constataram a eficiência da proteína hidrolisada como atrativo alimentar (MONTEIRO et al., 2007; SANTOS; ANDRADE; BITTENCOURT, 2008; SCOZ et al., 2006).

A decisão de qual atrativo alimentar a ser utilizado dependerá, portanto, dos objetivos do monitoramento, a proteína hidrolisada Bio Anastrepha® agrega o binômio custo-benefício, uma vez que tem o menor custo comparado a outros atrativos e com poder de atração igual e até mesmo superior (SANTOS, 2009; SCOZ, 2006).

Em outros estudos sobre a flutuação populacional de tefritídeos (PORTILLA, 2002; RONCHI-TELES; SILVA, 2005; SOUZA FILHO et al., 2009; URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2004) foi utilizada as armadilhas do tipo McPhail na captura dos adultos. , Apesar da relativamente baixa eficiência e da captura de forma genérica das moscas-das-frutas, estas armadilhas são as mais utilizadas em escala comercial (NASCIMENTO et al., 2000).

Na armadilha do tipo Jackson, que também é utilizada no monitoramento de moscas-das-frutas, o atrativo utilizado é um paraferomônio específico. Esta armadilha de cor branca é confeccionada em papelão parafinado, e é utilizado como atrativo sexual específico, o Trimedlure para captura de machos da mosca-do-mediterrâneo (*C. capitata*) e o Metil-eugenol na captura da mosca-da-carambola (*B. carambolae*) (CARVALHO, 2005).

O monitoramento por meio da coleta de frutos pode ser empregado de modo exclusivo ou em conjunto com as armadilhas, a amostragem de frutos possibilita avaliar o grau de infestação dos frutos e identificar com exatidão a associação de determinada espécie com o seu hospedeiro. Além disso, possibilita avaliar o índice de parasitismo natural e as espécies de parasitoides das moscas-das-frutas que ocorrem, auxiliando assim na melhor tomada de decisão (NASCIMENTO et al., 2000).

Conforme o decreto nº. 5.351 de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o monitoramento de moscas-das-frutas é obrigatório para todo e qualquer pomar comercial destinado à exportação. Ele deve ser realizado com armadilhas do tipo McPhail tendo como atrativo a solução à base de proteína hidrolisada, e o índice MAD deverá ser menor ou igual a um. E a Instrução Normativa nº20, de 13 de Julho 2010, estabelece os procedimentos a serem adotados para caracterização, implantação, manutenção e reconhecimento da aplicação de medidas integradas em um enfoque de Sistemas para Manejo de Risco da Praga (SMR) de moscas-das-frutas em cultivos de mangueira (*Mangifera indica*), com base nas diretrizes das Normas Internacionais de Medidas Fitossanitárias (FONTELLES, 2010; KROETZ, 2009).

2.3 Infestação de frutos

O índice de infestação é calculado a partir de coleta de frutos nas plantas dos possíveis hospedeiros, e ou do solo, de forma aleatória, sendo recomendada uma amostra de 0,5 a 5,0 kg.ha⁻¹, a depender do tamanho do fruto (ARAÚJO, 2002; NASCIMENTO et al., 2000).

Segundo Sá (2006) os índices de infestação variam com a região de estudo, com a disponibilidade de hospedeiros e com fatores ambientais. Estudos ressaltam que as espécies de *Anastrepha* são predominantes durante a época do ano onde ocorre uma maior disponibilidade de frutos nativos, porém *C. capitata* ocorre com maior frequência em períodos em que os frutos introduzidos ou exóticos estiverem em maior disponibilidade (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1996).

Em Fortaleza, estado do Ceará, foi registrada a associação das espécies *C. capitata*, *A. zenilidae* e *A. sororcula* a frutos de goiaba, com *C. capitata* apresentando um maior índice de infestação (MOURA; MOURA, 2006).

Raga (2011) relatou a presença de 42 plantas hospedeiras de Tephritidae no Estado de São Paulo, a partir de frutos coletados entre março/1997 e setembro/2003. A associação de plantas hospedeiras e moscas-das-frutas das espécies de *Anastrepha* no Brasil foram elaboradas por Zucchi (2000), sendo que

periodicamente, com base nos estudos realizados no país, o registro das espécies é atualizado (ZUCCHI, 2008).

Souza-Filho (2005) realizou coletas de frutos em um pomar de goiaba no município de Una, Sul da Bahia, tendo obtido um total de 9.052 exemplares de *Anastrepha* e dois exemplares de *C. capitata*. *Anastrepha fraterculus* foi a espécie com maior frequência (95,88%), seguida por *A. zenildae* (2,96%) e *A. sororcula* (0,28%).

Sá et al. (2008) conduziram estudos no pólo de fruticultura de Anagé (Bahia) no qual foram coletados frutos de 21 espécies vegetais, nativas e exóticas e feita a identificação das espécies de moscas-das-frutas associadas. Os maiores índices de infestação foram obtidos em seriguela (*Spodias purpurea*) com 61,3 pupários/kg de fruto, e em juá (*Ziziphus joazeiro*) e umbu (*Spondias tuberosa*) com 38,3 e 33,1 pupários/kg de fruto, respectivamente, que foram considerados hospedeiros primários de *A. fraterculus* e *A. obliqua*. Os índices de infestação (pupários/frutos) foram: 0,9 em seriguela, 0,7 em umbu e 0,2 em cajarana (*Spondias* sp.). Foi observada a ocorrência de *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. amita* Zucchi, *A. distincta*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *C. capitata*.

Em Cruz das Almas (Bahia) foram coletadas amostras de frutos de umbu-cajá. De um total de 4.095 frutos (74,45 kg), foram obtidos 30.579 pupários de Tephritidae. Do total de fêmeas das moscas-das-frutas emergidas, *A. obliqua* apresentou a maior frequência (99,59%), evidenciando a importância do umbu-cajazeira como repositório natural para essa espécie de tefritídeo. As demais espécies identificadas foram *A. fraterculus* (0,24%) e *A. sororcula* (0,17%) (SANTOS et al., 2008).

Em cultivos de café localizados nos municípios de Barra do Choça (cv. Catuaí Amarelo sombreado e a pleno sol), Planalto (cv. Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo a pleno sol) e Vitória da Conquista (cv. Catuaí Amarelo e Mundo Novo a pleno sol), estado da Bahia, foi avaliado o índice de infestação por meio da coleta de frutos. Os índices médios de infestação variaram de 112,79 (Mundo Novo a pleno sol) a 168,89 pupários/kg de fruto (Catuaí Amarelo sombreado). Quatro espécies de moscas-das-frutas foram associadas ao cafeeiro: *C. capitata*, *A. amita*, *A. distincta* e *A. fraterculus*, sendo este o primeiro registro da associação *A. amita* e cafeeiro (TORRES et al., 2010).

Bittencourt et al. (2012) realizaram coletas em pomares domésticos de frutos hospedeiros de moscas-das-frutas, nos municípios de Camamu, Ituberá, Taperoá e Valença, na região Litoral Sul da Bahia. As amostras de frutos em processo de amadurecimento e maduros foram coletadas ao acaso do solo e das árvores de acerola (*Malpighia puniceifolia*), abiu-roxo (*Pouteria caimito*), sapoti (*Manilkara zapota*); carambola (*Averrhoa carambola*), goiaba, pitanga (*Eugenia uniflora*), cajá (*Spondias mombin*), cajarana (*S. cytherea*), seriguela e manga. Dos frutos coletados foram obtidas as seguintes espécies de moscas-das-frutas: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. bahiensis* Lima, *A. serpentina* (Wied.), *A. sororcula* e *A. zenilidae*. Sendo que dos frutos hospedeiros das anacardiáceas (cajá, cajarana, seriguela e manga) somente emergiu *A. obliqua*, confirmando a sua preferência alimentar. A espécie *A. fraterculus* infestou carambola, goiaba e pitanga, que apesar de ser polífaga apresenta preferência por frutos de mirtáceas (goiaba e pitanga), e *A. serpentina* emergiu de frutos das sapotáceas.

2.4 Parasitóides de moscas frugívoras

O controle de moscas-das-frutas torna-se difícil por causa dos baixos níveis de tolerância de dano e pelas restrições quarentenárias para uso de agrotóxico. O uso do controle biológico, portanto, se insere nesse contexto como importante instrumento do manejo integrado de praga, e em termos práticos, os parasitóides poderão ser usados em programas de controle biológico como principal tática de manejo integrado (CANAL; ZUCCHI, 2000; SÁ, 2006).

Das 46 espécies de parasitóides de *Anastrepha* cerca de 59% pertencem a família Braconidae, 19,5% a família Figitidae, 10,8% a família Diapriidae, 8,6% família Pteromalidae e 2,1% a família Eulophidae. Dentro da família Braconidae 81,5% das espécies pertencem à subfamília Opiinae, 14,8% subfamília Alysiinae e 3,7% subfamília Helconinae, sendo que a subfamília Opiinae corresponde ao grupo de parasitóides de larvas de dípteros mais importantes devido à sua elevada eficiência em condições naturais (OVRUSKI, S. et al., 2000).

Braconidae, Figitidae e Pteromalidae são as principais famílias de parasitóides nativos, sendo que o maior número de espécies de importância agrícola são pertencentes à família Braconidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Canal e Zucchi (2000) registraram as principais espécies de Braconidae freqüentemente coletados no Brasil: *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Microcrasis loncheae* (Lima), *Doryctobracon areolatus* (Szépigeti), *Doryctobracon fluminensis* (Lima), *Opius bellus* (Gahan), *Opius buchi* (Lima), *Opius itatiayensis* (Lima), *Opius tomoplagniae* (Lima), *Utetes anastrephae* (Viereck). Existem outras espécies nativas de parasitóides como *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) – Figitidae e *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani) – Pteromalidae. Entretanto, não se obteve êxito na criação artificial de parasitóides nativos, por isso, recorreu-se à importação de um parasitoide exótico, *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Braconidae) (CARVALHO et al., 2000).

Alguns fatores contribuíram para a criação massal de *D. longicaudata* em vários países, a fácil criação em laboratório, rápida adaptação aos ambientes onde é liberada e por apresentar condição de especialista no parasitismo de tefritídeos (NASCIMENTO; CARVALHO 2000).

Os representantes do gênero *Doryctobracon* Enderlein constituem-se no mecanismo de parasitismo natural mais atuante, eles são encontrados em várias regiões do Brasil, sendo responsável por parasitar um maior número de espécies de tefritídeos, apresentar uma significativa agressividade na ocupação de habitat e estar adaptado ao ambiente natural (BITTENCOURT, 2012; CARVALHO et al., 2000). Alguns trabalhos verificaram o parasitismo natural e as espécies de himenópteros associados às frutíferas.

Araújo (2002) verificou que na região de Mossoró-Assu, estado do Rio Grande do Norte, a espécie *D. areolatus* foi a mais freqüente, pois do total que emergiu dos pupários de moscas-das-frutas, 96,6% foram desta espécie.

Alvarenga et al. (2009) realizaram o levantamento das moscas-das-frutas por meio de coleta de frutos em áreas rurais e urbanas de Jaíba, Janaúba e Nova Porteirinha, norte do estado de Minas Gerais, durante 50 meses. Foram amostradas 32 espécies de frutos em 17 famílias, porém, foram obtidas moscas-das-frutas em apenas 18 hospedeiros. Foram coletados exemplares de *C. capitata* e de oito

espécies de *Anastrepha*. Das 17 famílias de plantas amostradas, os parasitóides foram associados às espécies de apenas cinco famílias, a maior quantidade de parasitóides emergiu de goiaba (Myrtaceae) e de umbu (Anacardiaceae), sendo que dos 16.398 pupários, emergiram 753 parasitóides: *D. areolatus* (588), *D. fluminensis* (97), *D. brasiliensis* (44), *D. longicaudata* (20), *O. bellus* (1), *U. anastrephae* (2) e *A. pelleranoi* (1).

Em um estudo realizado na região do Semi-árido da Bahia, o índice de parasitismo natural observado foi de 11,0%, com registro de três famílias de parasitóides, sendo que o braconídeo *D. areolatus* foi a espécie mais frequente (COVA; BITTENCOURT, 2003).

No estado da Bahia foram identificadas três espécies de parasitóides associados aos tefritídeos obtidos em frutos de umbu-cajá e cajá: *D. areolatus*, *A. anastrephae* e *U. anastrephae* (CARVALHO et. al, 2004; SANTOS, 2003).

Nas regiões do Sul e Extremo-sul da Bahia foram coletados frutos de 27 espécies frutíferas em 15 famílias de plantas nativas e introduzidas em pomares (domésticos e comerciais), estações experimentais e áreas de vegetação nativa. Espécies de *Anastrepha* infestaram 15 espécies de plantas de seis famílias, tendo emergido dos pupários o total de 1.265 parasitóides (Braconidae), sendo que três espécies de parasitóides foram encontradas parasitando nove espécies de *Anastrepha*. As espécies mais comuns de parasitóides encontrados foram: *D. areolatus* (81,7%), seguido por *U. anastrephae* (12,2%) e *A. anastrephae* (6,1%) (SILVA et al., 2010). Em nove municípios do Estado da Bahia foi observado que o umbú-cajá (*Spondias* spp.) é um repositório natural de parasitoides nativos de moscas-das-frutas, com índice de parasitismo médio de 25,22%. *Doryctobracon areolatus* foi o mais freqüente, seguido por *A. anastrephae*, *U. anastrephae* e *Opius* sp (CARVALHO, 2010)

Torres et al. (2010) em coletas de frutos de café, conduzidos com sistema de sombreamento e a pleno sol, nos municípios de Barra do Choça e Vitória da Conquista, na Bahia, constataram que o parasitismo natural (%) foi de 2,13% em cultivar Catuaí Amarelo a pleno sol, 2,94% na cultivar Mundo Novo a pleno sol, 2,34% na cultivar Catuaí Vermelho a pleno sol e 4,4% na cultivar Catuaí Amarelo sombreado. Foi registrada a espécie *U. anastrephae* associada aos frutos de café.

Na região Litoral Sul do estado da Bahia foram coletados frutos hospedeiros de moscas-das-frutas de diversas espécies botânicas. Foi observado que do total de 838 exemplares de braconídeos obtidos, 21,36% foram da espécie *U. anastrephae*, provenientes de cajá, carambola, goiaba, manga e pitanga, 4,42% da espécie *A. anastrephae* obtidos dos frutos de cajá, carambola e goiaba, e apenas um exemplar da espécie *O. bellus* (0,12%) que emergiu da amostra de goiaba. A espécie *D. areolatus* (74,10%) foi predominante e emergiu dos pupários provenientes de todos os frutos hospedeiros coletados (BITTENCOURT, 2012).

Dentre os organismos que atuam no controle biológico natural dos tefritídeos os braconídeos têm sido os representantes mais comuns em várias regiões do Brasil. Diante desse fato, são necessários maiores estudos que possam auxiliar em metas para seleção das espécies com potencial para uso em programas de controle biológico aplicado.

2.5 Controle químico de moscas frugívoras

A tática de manejo mais utilizada pelos produtores no controle das moscas-das-frutas é o uso de agrotóxicos. A aplicação dos inseticidas pode ser em cobertura total ou na forma de isca tóxica. A isca tóxica (inseticida + atrativo alimentar) deve ser aplicada em ruas alternadas, em apenas uma parte da copa das plantas, e sua aplicação de ser realizada pela manhã nas plantas das bordaduras do pomar, próximo à mata nativa e nos focos de ocorrência de moscas, devendo ser reaplicada a cada 7-10 dias, ou logo após um período chuvoso. Na aplicação da isca tóxica deve-se procurar conseguir gotas de tamanho grandes e um baixo volume de calda por planta. O uso de agrotóxicos na forma de isca tóxica possibilita a manutenção do equilíbrio do agroecossistema e a preservação dos inimigos naturais (RAGA, 2005; SOUZA FILHO et al., 2004).

Harter et al. (2010) avaliaram a utilização de isca tóxica para o controle de *A. fraterculus* em pomares comerciais de pessegueiro. Foram realizados três experimentos, sendo que o primeiro pomar foi pulverizado com a isca tóxica (Biofruit® 3% + Malathion 500 CE a 200 mL por 100 L), sendo pulverizadas as plantas da bordadura da área; no segundo pomar (safra 2007/2008) foi mantido o

manejo convencional, constituído por duas aplicações do inseticida dimetoato na dose 40 mL i.a. por 100 L., e na safra 2008/2009 foram realizadas duas aplicações de dimetoato na dose 40 mL i.a. por 100 L, intercaladas por uma aplicação do inseticida Malathion 500 CE, na dose 200 mL i.a. por 100 L. E o terceiro pomar serviu como testemunha, não sendo realizado nenhum controle. As pulverizações com a isca tóxica reduziram a captura de adultos na área em comparação à testemunha, tendo diminuído em 94% a captura na safra 2007/2008, e na safra de 2008/2009, houve uma redução de 99,5% da população em relação à testemunha.

Em laboratório foi determinada as mortalidades causadas por spinosad em *Ceratitis capitata* (Wied.) (mosca-do-mediterrâneo) e *Anastrepha fraterculus* (Wied.). Isca formulada à base de spinosad (GF-120) foi comparada com iscas tóxicas preparadas com malatiom, triclorfom, fentiom e deltametrina. O tempo letal (TL 50) aumentou em adultos de *C. capitata* alimentados com menores concentrações de spinosad, com TL50 estimado em 106, 126 e 154 minutos expostos a 80, 8 e 4 ppm de spinosad, respectivamente. Ambas as espécies de moscas-das-frutas apresentaram padrão similar de sobrevivência quando tratadas com spinosad a 80 ppm. Em geral, fentiom e triclorfom apresentaram TL50 menores que spinosad para diferentes idades de *C. capitata*. O TL50 para *A. fraterculus* foi estimado em 85,9 min., ligeiramente menor que para *C. capitata*, quando expostas a 8 ppm de spinosad. Os TL50 para adultos da mosca-do-mediterrâneo expostos a concentrações iguais ou inferiores a 0,4 ppm de spinosad foram superiores a 12 horas (RAGA; SATO, 2005).

Vayssieres et al. (2009) avaliaram a eficácia do GF-120 (spinosad) no controle *Bactrocera invadens* Drew, Tsuruta & White em seis pomares de manga localizados em Borgou (norte do Benim). As áreas foram divididas em dois tratamentos: três pomares tratados com a isca tóxica e os outros três pomares sem nenhum tratamento. A amostragem de frutos para verificar o índice infestação larval foi realizada duas vezes, no início e após 15 dias nos meses de maio/2006 e maio/2007. Em 2006 foram realizadas sete aplicações da isca tóxica, e em 2007 dez aplicações. Nas áreas pulverizadas com GF-120 (spinosad) houve uma redução de 81% no número de pupários/kg de frutos após as aplicações em 2006, e uma redução de 89% após as aplicações semanais, em 2007.

O spinosad (GF-120) também mostrou eficácia no controle de *A. ludens* Loew. em pomar de citros, no Estado do Texas (EUA). Foram realizadas pulverizações com baixa dosagem do produto, e colocadas armadilhas para captura de adultos dos tefritídeos. As armadilhas localizadas nas áreas em que foi aplicado o spinosad, capturaram significativamente menos moscas do que a testemunha (sem aplicações) em todas as repetições. As reduções das populações dos adultos foram de 76,3% no inverno e de 74,3% no verão (CONWAY; FORRESTER, 2011).

Em relação à aplicação dos inseticidas em cobertura, o início das pulverizações está relacionado à espécie de mosca predominante no pomar a ser protegido e ao índice MAD, sendo que para o gênero *Anastrepha*, o início das pulverizações deverá ocorrer com os frutos ainda verdes e duros, e para *C. capitata*, a partir dos frutos já desenvolvidos e prestes a iniciarem sua maturação (SOUZA; SILVA; RAGA, 2007). Os inseticidas fosforados caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais, e maior período de carência, levando a uma preocupação crescente sobre os efeitos dos resíduos nos alimentos e no ambiente (KOVALESKI; RIBEIRO, 2003; SALLES, 1998; SCOZ et al., 2004).

Na região Sul do Brasil, o gasto anual com inseticida em pomares comerciais de maçã para o controle de moscas frugívoras, ficou estimado em 2 milhões de dólares, ou o equivalente a 100 mil litros de fention, inseticida mais empregado, sendo esse o volume de calda que foi utilizado em uma área de aproximadamente 20.000 ha, com aplicações de quatro a cinco vezes por ano (HICKEL, 2002).

Scoz et al. (2004) avaliaram em laboratório o efeito dos seguintes inseticidas (grupos químicos): benzoato de emamectina (avermectina); etofenprox (éter piretróide); imidacloprid (neonicotinóide); spinosad (naturalyte); thiacloprid (neonicotinóide) e tiametoxam (neonicotinóide), visando o controle de adultos e ovos/larvas de *A. fraterculus*, comparando-os com os fosforados fention e thrichlorphon. Os princípios ativos etofenprox, imidacloprid, spinosad e tiametoxam foram eficientes no controle de adultos via contato e ingestão, proporcionando maior mortalidade via ingestão. Os inseticidas não provocaram mortalidade significativa de larvas localizados no interior de maçãs.

Nondillo et al. (2007) analisaram em laboratório e em campo, o efeito de três inseticidas, acetamiprido, tiametoxam e fentiona, em três doses diferentes, visando

ao controle de adultos e larvas de *A. fraterculus*. Em laboratório, o fentiona proporcionou 100% de mortalidade de adultos pelo contato direto, ingestão e profundidade controlando larvas localizadas no interior de bagas de uva. Os princípios ativos acetamiprido e tiametoxam foram mais tóxicos aos adultos das moscas-das-frutas via ingestão do que por contato. No experimento de campo, foi observado que o acetamiprido, o tiametoxam e o fentiona, nas doses avaliadas, não diferiram entre si quanto ao nível do dano nas bagas, porém proporcionaram uma redução na infestação da praga próxima a 90% quando comparado à testemunha.

Medidas visando à redução das pulverizações convencionais vêm sendo adotadas pelos produtores diante das pressões do mercado consumidor. Tais atitudes incluem a preservação de inimigos naturais através da utilização de produtos seletivos e/ou alternativos, como o uso dos inseticidas botânicos (LEMOS et al., 2002). Produtos derivados do nim (*Azadirachta indica* - Meliaceae) têm vantagem de ser praticamente não tóxicos ao homem e ser rapidamente degradados no solo e nas plantas. O uso do nim no controle de pragas é muito promissor, principalmente porque os compostos são de fácil extração, sem a necessidade de destruir a planta, já que sementes e folhas podem ser utilizadas, e pelo fato da planta possuir multiplicidade de compostos como a solanina, azadiradiona e azadiractina, dentre outros, dificultando o surgimento de populações de pragas resistentes (MARTINEZ, 2002).

Salles e Rech (1999) observaram o efeito da torta de nim, nas concentrações 25, 50, 75, 100 e 150 gramas do formulado por litro de água, sobre fêmeas de *A. fraterculus*. As moscas haviam permanecido 24 horas sem acesso a alimento, sendo colocadas posteriormente em gaiolas cilíndrica, sendo oferecido a elas um rolete de algodão dental embebido com a solução em teste. Logo após a retirada do algodão, colou-se um fruto artificial de ágar na base da gaiola, a fim de avaliar a oviposição das moscas permanecendo exposto às moscas por 24 horas. Para avaliar o desenvolvimento larval e pupal, ao invés do fruto de ágar, colocaram-se dois frutos de pêssigo (livre de larvas), que também ficaram expostos a oviposição por 24 horas. Os autores observaram ação inseticida do nim através da redução da postura, do desenvolvimento larval e pupal de *A. fraterculus*.

Nakano e Romano (2002) expuseram o óleo de nim (Nim 4000 EC[®]) na forma de isca tóxica (sacarose a 10% + óleo de nim) às fêmeas de *C. capitata* e

constatarem que a azadiractina a 30 ppm esterilizaram as fêmeas porque durante o período do experimento não foi realizada nenhuma postura, enquanto que na testemunha a porcentagem média de ovos viáveis foi de 94%.

O efeito do nim também foi avaliado sobre a oviposição de *A. ludens*. Frutos de laranjas, tratados com extratos aquosos de sementes de nim (3,0 e 5,0%) e com produto comercial à base de nim, o Neemix® (4,5%) foram disponibilizados às fêmeas. Após oito dias foi avaliado o número de larvas por tratamento, tendo sido observado que nos frutos tratados com o produto comercial a 4,5% não houve registro de larvas, e nos frutos nos quais foi aplicado o extrato aquoso a 3,0% de concentração foi registrada em média três larvas por fruto, e na testemunha foi encontrado em média 26 larvas por fruto. Com isso, os autores concluíram que a ausência e o número reduzido de larvas ocorreram devido ao efeito de repelência do nim (VALENCIA-BOTÍN; BAUTISTA-MARTINEZ; LÓPEZ-BUENFIL, 2004).

Santos (2009) estudou o efeito do extrato aquoso do botão floral e do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia, a 10,0% de concentração sobre adultos de *Anastrepha* spp., e observou que a mortalidade média, após 120 horas da aplicação, foi de 66,6% e 60,0%, respectivamente, evidenciando assim eficácia de extratos aquosos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos em campo foram conduzidos por um período de 24 meses, nos municípios de Canavieiras (15° 40' S; 38° 56' W; 5 m) região do Litoral Sul da Bahia, em Vitória da Conquista, no *Campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB (14° 53' S; 40° 48' W; 960 m) e em uma propriedade rural (14° 53' S; 40° 49' W; 960 m). As análises e triagens dos materiais coletados foram realizadas no laboratório de Controle Biológico da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC e no laboratório de Entomologia da UESB.

3.1 Levantamento populacional de moscas-das-frutas

O levantamento populacional foi avaliado com base em análises gráficas do total de adultos de moscas frugívoras capturadas em armadilhas do tipo McPhail. Em Canavieiras, o período de amostragem foi de dezembro/2010 a dezembro/2011 em pomar comercial de sapota (*Achras sapota* – Sapotaceae) com espaçamento de 3,0m x 3,0m, irrigada por meio de micro-aspersores. Em Vitória da Conquista, o levantamento foi realizado no período de fevereiro a julho de 2011 em uma área de produção comercial de café (*Coffea arabica* – Rubiaceae) da cultivar Catuaí Vermelho, em espaçamento de 3,0m x 0,50m, tendo a irrigação realizada por meio de pivô central, não tendo sido realizada nenhuma adubação ou pulverização no controle de pragas, apenas a capina mecânica, durante este período. Na UESB, o levantamento foi realizado no período de outubro 2011 a setembro/2012, em uma área experimental de café com variedade Catuaí Vermelho, em espaçamento de 3,0m x 1,0m, sendo parte do cultivo sombreado por grevileas (*Grevillea robusta* A. Cunn.) e outra parte a pleno sol. Exceto a área experimental da UESB, as demais áreas foram escolhidas por serem áreas de produção comercial, com plantio de espécies susceptíveis ao ataque de moscas frugívoras .

No pomar de sapota e na área de produção comercial de café, foram instaladas cinco armadilhas do tipo McPhail, no terço médio das plantas, contendo

como atrativo alimentar proteína hidrolisada – Bio Anastrepha[®], um atrativo a base de proteína hidrolisada de milho, a 5% de concentração.

No *Campus* da UESB, as armadilhas foram instaladas a partir da variação do espaçamento das plantas de grevíleas consorciadas com café, utilizando-se duas armadilhas para cada tratamento, totalizando dez armadilhas, sendo: tratamento 1 (pleno sol); tratamento 2 (31 grevíleas.ha⁻¹); tratamento 3 (69 grevíleas.ha⁻¹); tratamento 4 (139 grevíleas.ha⁻¹) e tratamento 5 (277 grevíleas.ha⁻¹).

A coleta do material das armadilhas e a troca dos atrativos foram realizadas a cada sete dias. O material coletado nas armadilhas foi colocado em recipientes plásticos contendo álcool a 70%, que foram etiquetados e levados para triagem no laboratório de Controle Biológico - UESC, para serem realizadas a contagem e a identificação das espécies. As identificações foram feitas sob microscópio estereoscópico (56x), com base no acúleo das fêmeas de *Anastrepha* seguindo a metodologia descrita por Zucchi (2000), e as espécies dos parasitóides – Braconidae, pelas características bucais (mandíbula e clipeo), das asas, do propódeo e na coloração, segundo Canal e Zucchi (2000).

Por meio dos resultados obtidos nas armadilhas, foi calculado o índice MAD mensal (nº de moscas capturadas/ nº de armadilhas instaladas/ dias da armadilha em campo).

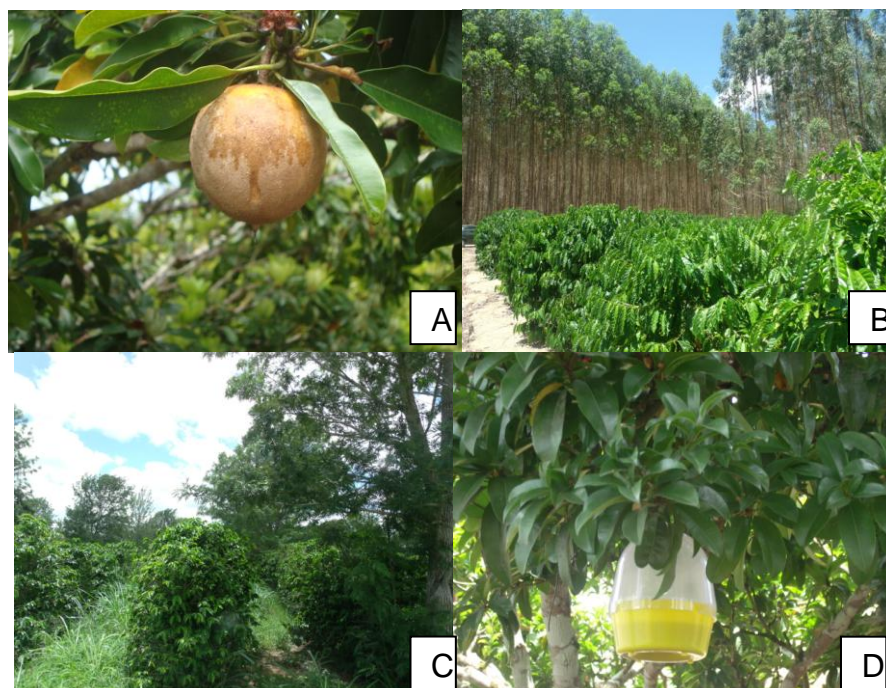


Figura 1 – Fruto de sapota (A), área de produção comercial de café (B), café sombreado - UESB (C), armadilha McPhail em campo (D). Ilhéus/2013.

3.2 Experimento de campo

Foi avaliado o efeito de diferentes tratamentos aplicados em pulverização sobre moscas frugívoras. Os produtos comerciais avaliados foram: Azamax[®] (Azadiractin A/B 12 g.L⁻¹); Neemseto[®], produto a base de nim – *Azadirachta indica*; Success 0,02CB[®] (Espinósade 0,24 g.L⁻¹), isca concentrada; Decis 25 EC[®] (Deltametrina 25 g.L⁻¹); e a testemunha, pulverizada apenas com água.

A preparação das caldas foi realizada seguindo as recomendações dos fabricantes. Para o Azamax[®] e o Neemseto[®] a concentração de calda foi feita a 1,2% e 1,0% respectivamente, e os tratamentos foram pulverizados de forma a cobrir toda planta; o Success 0,02CB[®] foi misturado com água na proporção de uma parte de produto para 1,5 partes de água. Primeiramente foi adicionada metade do volume de água ao volume total da isca concentrada, e então adicionado o restante da água, o qual foi pulverizado em aproximadamente 1 m² de copa por planta em um dos lados da mesma, utilizando o bico D5; a calda do Decis[®] foi preparada utilizando-se 50 mL do produto para cada 100 L de água, sendo aplicada na forma

de cobertura total. As aplicações foram feitas com pulverizador costal de alavanca 20 litros Guarany[®], com pressão constante de 45 psi (Figura 2).



Figura 2 – Pulverização dos produtos químicos em pomar de sapota.

No pomar de sapota, cada unidade experimental foi composta de duas árvores, com cinco repetições; e na área comercial de café, a unidade experimental foi composta por dez árvores. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizado com cinco repetições.

Antes da pulverização dos tratamentos, foi realizada uma coleta de frutos, com a finalidade de estabelecer a intensidade de infestação da praga (pré-amostragem), sendo realizadas outras amostragens de frutos a cada 15 dias após a aplicação, para avaliar o efeito dos tratamentos na infestação de moscas frugívoras. A unidade amostral correspondeu a 20 frutos por tratamento no pomar de sapota, e 500 gramas de frutos de café por tratamento (Figura 3). No total foram realizadas três aplicações dos tratamentos e quatro amostragens de frutos.

Os frutos das amostras de sapota foram pesados e individualizados em potes plásticos, porém os frutos de café foram pesados e colocados em bandejas plásticas, tendo sido utilizado vermiculita como substrato para pupação das larvas de moscas. Os pupários obtidos foram contados e transferidos para recipientes plásticos contendo uma camada de vermiculita úmida, e alocados em câmaras climáticas do tipo BOD ($25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$) até a emergência dos adultos (Figura 4). Os insetos que emergiram (moscas ou parasitóides) foram alimentados com solução de

mel por um período de 24 horas, para obterem a coloração típica (tefrítídeos). Após esse período foram mortos e conservados em álcool a 70% para posteriormente serem identificados (CANAL; ZUCCHI, 2000; ZUCCHI, 2000). Os dados obtidos foram registrados em uma ficha de acompanhamento, correspondentes a cada amostra.

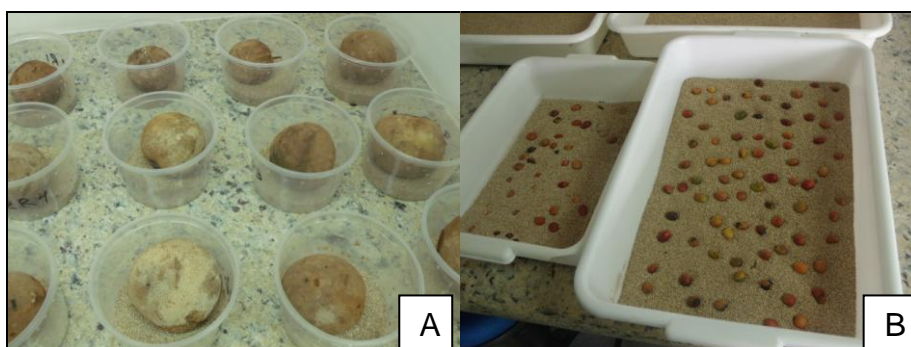


Figura 3 – Frutos individualizados de sapota (A), bandeja com café e substrato para pupação (B).



Figura 4 – Pupários em câmaras climáticas do tipo BOD.

A partir do procedimento acima descrito, foram calculados os índices de infestação de moscas frugívoras [$II = \text{número de pupários obtidos} \div \text{peso dos frutos}$, e número de pupários obtidos \div número de frutos] e o índice de parasitismo [$IP = (\text{número de parasitóides emergidos} \div \text{número de pupários}) \times 100$].

3.3 Bioensaio em laboratório com *Ceratitis capitata*

Foi avaliada a mortalidade (%)—de *C. capitata* sob a pulverização de cinco tratamentos, em diferentes concentrações, sobre larvas, pupários e adultos, provenientes da criação mantida em dieta artificial no laboratório de MOSCAMED – UESB.

As larvas foram retiradas da dieta de criação, lavadas com água deionizada e separadas em dois lotes. O primeiro lote das larvas foi utilizado nos experimentos, e o segundo lote das larvas foi colocado em bandejas plásticas contendo vermiculita, para propiciar a pupação. As larvas utilizadas no experimento eram de 3º instar (L3) e os pupários utilizados tinham até 72 horas. Os adultos (fêmeas e machos) usados nos bioensaios tinham oito dias de emergência, os quais foram colocados em potes plásticos e posteriormente expostos à temperatura $\pm 4^{\circ}\text{C}$ (geladeira) por 45 segundos para serem paralisados.

Os tratamentos utilizados nesse bioensaio foram: Azamax[®] (0,8%; 1,2%; 1,6% de concentração), Neemseto[®] (0,5%; 1,0% e 1,5%), extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-india (*Syzygium aromaticum*) (10%; 20%; 30%), Success 0,02CB[®] (0,01%; 0,02%; 0,03% mL i.a) e Decis[®] 25 EC (30 mL.100L⁻¹, 50 mL.100L⁻¹ e 70 mL.100L⁻¹).

Os insetos paralisados eram colocados em placas Petri (10 cm de diâmetro) e submetidos à aplicação tópica dos tratamentos utilizando torre de Potter (Burkard Scientific Uxbridge UK) calibrada a pressão de 15 lb.pol⁻², utilizando-se 3 mL de calda por aplicação, resultando numa deposição média de resíduo úmido de 2,2 mg.cm⁻². Os bioensaios foram conduzidos utilizando-se cinco repetições por tratamento, sendo cada unidade amostral composta por quatro larvas, quatro pupas e dois casais de adultos.

O extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-india foi preparado pelo processo de maceração (BALMÉ, 2000) no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais e Síntese Orgânica (LPPNS) da UESB, em fevereiro de 2012. Após a coleta, o material vegetal foi seco e triturado (20 g) e colocado em 200 mL de água destilada, permanecendo em contato por 24 horas com agitação ocasional. A seguir, foi filtrado a vácuo, fornecendo 150 mL de produto. O extrato foi armazenado em vidro âmbar sob refrigeração até a sua utilização.

Após as pulverizações, os insetos foram mantidos em gaiolas confeccionadas a partir de potes plásticos (15 cm de diâmetro x 8 cm de altura) com perfurações laterais para que houvesse as trocas gasosas, tendo placas de Petri como base das gaiolas, sendo alimentados com solução de mel a 10% (Figura 5). Foi observada a porcentagem de mortalidade (sobrevivência) dos insetos após 24, 48, 72, 96 e 120 horas da aplicação dos tratamentos para as larvas e casais de adultos. Em relação aos pupários, foi observado que a emergência dos insetos ocorreu até 144 horas após a aplicação dos tratamentos, tendo estabelecido, então, esse tempo de observação.

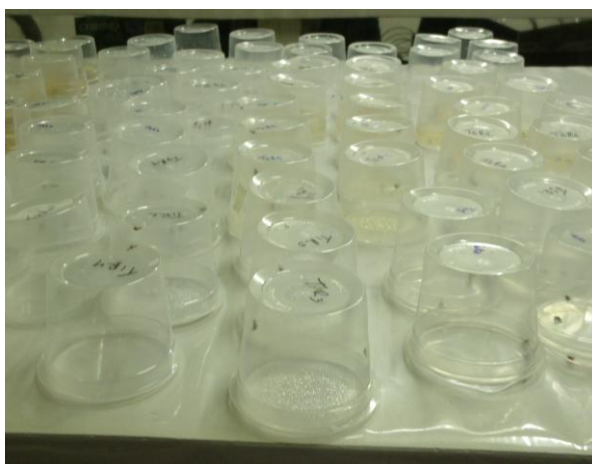


Figura 5 – Unidades experimentais contendo tefritídeos adultos.

3.4 Análise estatística

O efeito dos tratamentos sobre a infestação dos insetos em campo foi avaliado por meio de delineamento estatístico (ANOVA) utilizando o teste de Tukey (5% de probabilidade) para a comparação das médias entre os tratamentos.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, nos bioensaios em laboratório. Foi feita análise de variância (ANOVA) utilizando o SISVAR 5.3 (1999-2010), as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência sazonal das moscas-das-frutas

Na área de sapota, foram capturados 3.298 exemplares de tefritídeos nas armadilhas, sendo 2.291 fêmeas e 1.007 machos (Figura 6). Os resultados revelaram que o pico populacional ocorreu no mês de dezembro/2010 com índice MAD de 5,06. Os menores índices populacionais ocorreram nos meses fevereiro e julho de 2011.

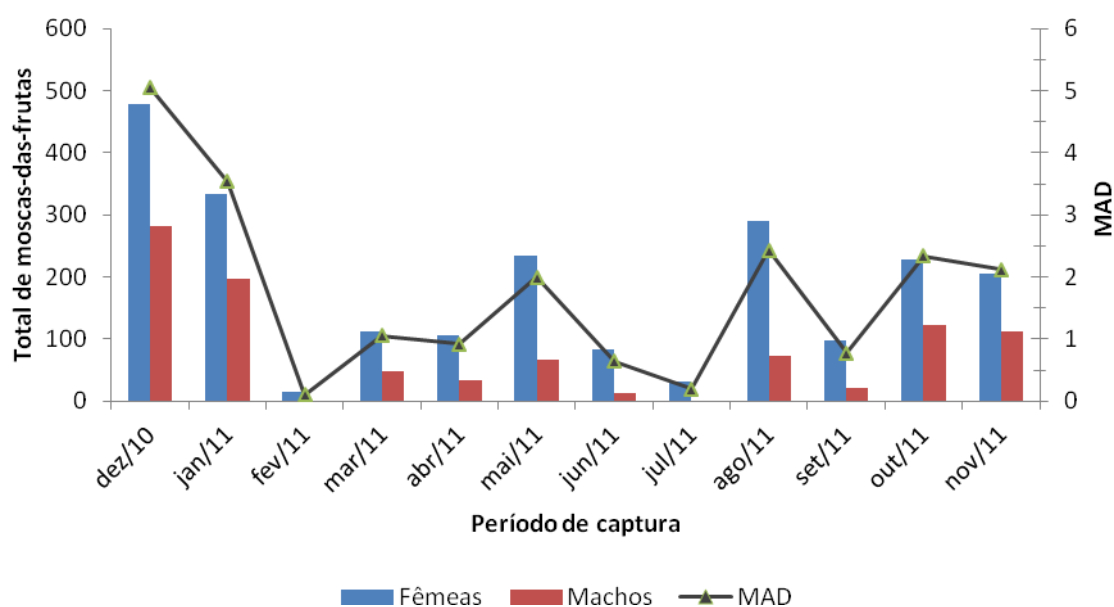


Figura 6 – Flutuação populacional de *Anastrepha* no município de Canavieiras, BA. Dezembro/2010 a Novembro/2011.

A temperatura média no município de Canavieiras no período deste estudo foi de 24,4°C, com umidade relativa do ar em torno de 80%. Como a fase de pupa das moscas-das-frutas ocorre no solo, à precipitação pluvial atua na umidade do solo, e conseqüentemente pode afetar o desenvolvimento das pupas (ARAÚJO et al., 2008;

OLIVEIRA et al., 2009). Além da temperatura e da precipitação, a disponibilidade de frutos hospedeiros também é fator responsável pela infestação de moscas em um pomar (CHIARADIA; MILANEZ; DITTRICH, 2004; NASCIMENTO; CARVALHO, 2000; SANTOS et al., 2010).

Nas coletas realizadas no município de Canavieiras, foram capturadas três espécies do gênero *Anastrepha*: *A. serpentina* (86%), *A. fraterculus* (9%) e *A. obliqua* (5%). Das espécies de *Anastrepha* capturadas em pomar de sapota, todas coincidem com espécies registradas por Bittencourt et al. (2012), em um estudo realizado em pomares comerciais na região Litoral Sul da Bahia, onde foram registradas as espécies: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. bahiensis*, *A. serpentina*, *A. sororcula* e *A. zenilidae*.

Anastrepha serpentina foi espécie predominante com 86% das fêmeas capturadas, concordando com o resultado obtido por Esquivel (2000), o qual verificou que esta espécie correspondeu a 60% das fêmeas coletadas em um pomar de pouteria (Sapotaceae), em Cerro Azul, província do Panamá. A predominância de *A. serpentina* está relacionada à presença do seu hospedeiro primário no local da coleta, Sapotaceae - *Achras zapota*. Esta espécie é considerada como uma das sete espécies de Tephritidae economicamente importante e está associada a 16 espécies de plantas hospedeiras, sendo que 10 são da família das Sapotaceae (ALUJA, 1994; ZUCCHI, 2008). Uramoto (2002) relatou em seu estudo sobre a biodiversidade de moscas-das-frutas, que *A. serpentina* infestou exclusivamente frutos de Sapotaceae. Silva et al. (2010), em coletas de frutos em várias cidades nas regiões do Sul e Extremo-sul da Bahia, encontraram *A. serpentina* infestando apenas espécies de Sapotaceae. Outros trabalhos relataram a preferência da *A. serpentina* por frutos hospedeiros da família da Sapotaceae (BITTENCOURT et al., 2012; SILVA et al., 2001; URAMOTO; MARTINS; ZUCCHI, 2008), o que vem a corroborar nossa observação a partir das coletas realizadas em Canavieiras, no que diz respeito à predominância de *A. serpentina* no pomar.

O número de *A. fraterculus* coletado correspondeu a 9% do total de fêmeas capturadas e está relacionada à presença próxima de hospedeiros primários no local da coleta, como a pitangueira (Myrtaceae). Esta espécie polífaga causa danos em 81 frutos hospedeiros de diferentes famílias, sendo relatada como principal mosca em alguns estudos realizados no Brasil (ALVARENGA et al., 2009; GARCIA; CAM-

POS; CORSEUIL, 2003; SILVA et al., 2011; ZUCCHI, 2008) e no Sul e Extremo-sul da Bahia (BITTENCOURT et al., 2006, 2012; DUTRA et al., 2009; SANTOS et al. 2010).

O total de *A. obliqua* coletado correspondeu a 5% do total de fêmeas capturadas. Esta espécie está relacionada com a presença de espécies de Anacardiaceae, seus hospedeiros preferenciais, como cajá, que se encontrava próximo aos locais de coleta, sendo corroborado por Santos et. al. (2008), que observaram a dominância de *A. obliqua* em pomar de umbu-cajá, no município de Cruz das Almas (BA), com a frequência 99,59% das fêmeas capturadas, bem como por Silva et al. (2007) que observou que esta espécie foi dominante e mais frequente em pomar de cajazeira, no município de Una (BA).

A baixa ocorrência de outras espécies do gênero *Anastrepha*, observada em Canavieiras, provavelmente esteja relacionada ao fato do número reduzido de hospedeiros nativos próximos ao pomar e pela preferência de *A. serpentina* por frutos de Sapotaceae. Segundo Santos (2009), a presença de remanescentes de mata, composta por hospedeiros nativos de moscas-das-frutas e a diversidade de frutíferas em pomares, tendem a heterogeneidade na captura de espécies do gênero *Anastrepha*.

Na propriedade rural com plantio de café, no município de Vitória da Conquista foram capturados 12.983 exemplares de moscas-das-frutas (9.666 fêmeas e 3.317 machos) (Figura 7). Os resultados obtidos mostraram que o pico populacional ocorreu em abril e julho/2011 com índices MAD de 22,6 e 30,9 respectivamente, sendo que no mês de fevereiro/2011 não foi capturado nenhum exemplar.

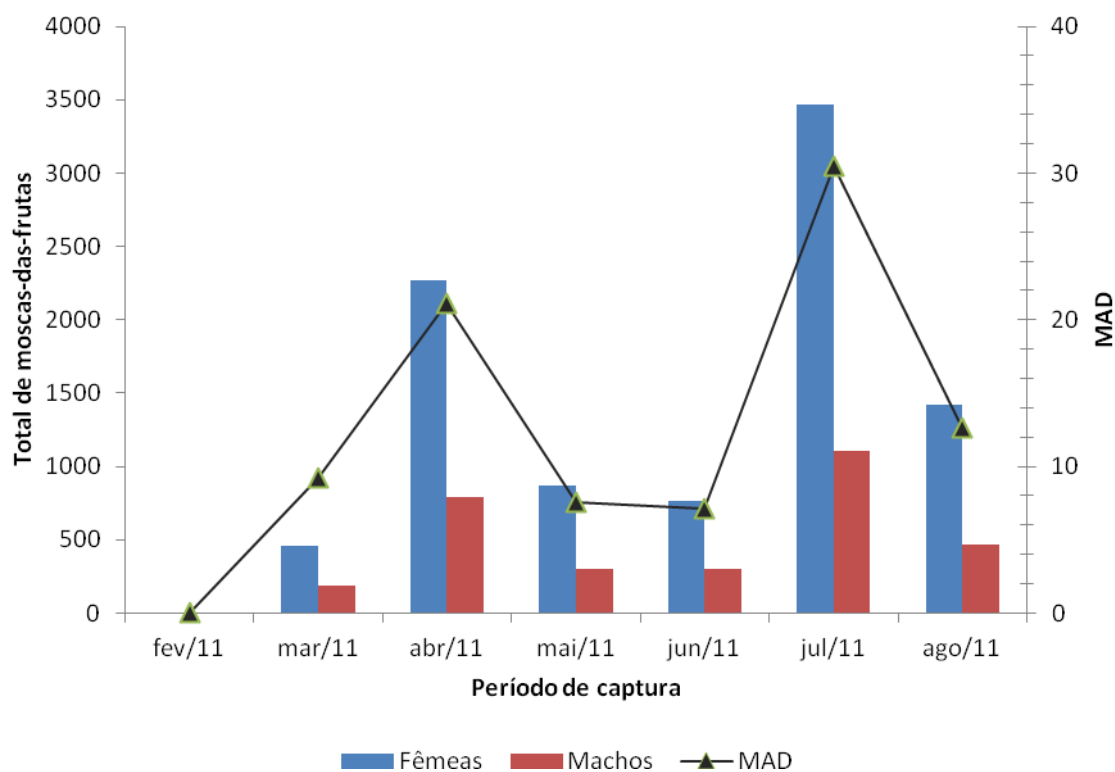


Figura 7 – Flutuação populacional de *Ceratitis capitata* no município de Vitória da Conquista, BA. Fevereiro/2011 a Agosto/2011.

No município de Vitória da Conquista a temperatura média foi de 22,8°C e a umidade relativa média foi de 77,8%, no período do estudo. Apesar da baixa ocorrência de chuvas na região, que variou de 5 mm a 87 mm, houve um elevado número de moscas capturadas. Alguns autores verificaram que a chuva, como fator isolado, apresenta pouca interferência na flutuação das moscas-das-frutas (ARAUJO et al., 2008; PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA-NETO, 1982; RONCHI-TELLES; SILVA, 2005).

Em áreas comerciais onde há predominância de um único hospedeiro, a maior densidade populacional de moscas-das-frutas ocorre na época de concentração de frutos maduros (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Essa afirmação é corroborada por Torres (2004), que observou maior quantidade de *C. capitata* capturadas em armadilhas McPhail durante o período de produção de cafeeiros nos municípios de Barra do Choça e Vitória da Conquista. No presente trabalho, portanto, embora as moscas-das-frutas tenham ocorrido durante quase todo o período estudado, hou-

ve uma predominância nos meses de abril/2011, ocorrência da maturação de frutos temporão, e em julho/2011 com a maturação da safra.

Nas coletas realizadas no município de Vitória da Conquista, os resultados obtidos mostraram a predominância de *C. capitata* correspondendo a 96% do total coletado. Outros autores, obtiveram resultados semelhantes: Raga et al. (2002) em 12 variedades de café no Estado de São Paulo, verificaram a predominância de *C. capitata* (13.501) sobre exemplares de espécies de *Anastrepha* (3.525); Souza et al. (2005) avaliando a influência dos sistemas de café sombreado e a pleno sol sob manejo orgânico no Rio de Janeiro, constataram também a predominância de *C. capitata*. Torres et al. (2010) em levantamento de adultos com armadilhas McPhail em cultivos sombreado e a pleno sol na região cafeeira do Planalto de Vitória da Conquista (BA) verificaram que o índices MAD variaram de 3,1 a 48,6 com captura de *C. capitata* e oito espécies de *Anastrepha*, sendo *C. capitata* mais abundante (90,42%), independentemente da cultivar e sistema de cultivo.

O total de exemplares de *A. fraterculus* correspondeu a 4% do total de fêmeas de moscas-das-frutas capturadas, concordando com resultados de Uramoto, Walder e Zucchi (2004) que registraram a ocorrência de *A. fraterculus*, em Rubiaceae em Piracicaba-SP, e de Montes et al. (2012), que ao estudar a dinâmica populacional e diversidade de tefritídeos em São Paulo, entre junho/2006 a julho/2008, coletaram por meio de armadilhas McPhail apenas nove espécimes de *A. fraterculus*. O resultado obtido neste estudo foi diferente do observado por Torres (2004) que verificou que *A. fraterculus* foi à espécie com maior frequência em cafeeiros cultivar Catuaí Amarelo e cultivar Mundo novo (respectivamente 85,71% a 91,80%) em cafeeiros no Planalto de Vitória da Conquista. *Anastrepha fraterculus* apresenta o maior número de plantas hospedeiras registradas, sendo dessa forma considerada uma das espécies mais polífaga, causando danos em mais de 81 frutos hospedeiros de diferentes famílias (ZUCCHI, 2000; 2008).

No *Campus* experimental da UESB foi coletado um total de 1.922 moscas frugívoras, no período de outubro/2011 a setembro/2012, dos quais 1.525 adultos de *C. capitata* e 97 de espécies de *Anastrepha*. Os dados revelaram dominância de *C. capitata* na área cultivada com cafeeiro da variedade Catuaí Vermelho, sendo obtidos 41,1% machos e 58,9% fêmeas. Camargos et al. (2010), em levantamento de moscas-das-frutas em cafezais na região Norte do estado de Minas Gerais,

obtiveram um total de 106.233 indivíduos coletados nas armadilhas, deste total 106.031 pertenciam a *C. capitata*. Resultados semelhantes foram obtidos em plantios de cafeeiros por Martins et al. (1998) no estado do Espírito Santo, por Montes et al. (2012) no estado de São Paulo, e por Santos et al. (2003) no Sudoeste da Bahia.

A flutuação populacional de *C. capitata* variou entre os tratamentos durante o período de maio a agosto/2012, com os picos populacionais nos meses de junho e julho (Figura 8), coincidindo com o período de maturação dos frutos. Os índices máximos de MAD ocorreram em julho/2012 e foram os seguintes: 1,8 (pleno sol); 2,25 (31 grevileas.ha⁻¹); 2,36 (69 grevileas.ha⁻¹); 3,3 (139 grevileas.ha⁻¹); 4,08 (277 grevileas.ha⁻¹) (Figura 8).

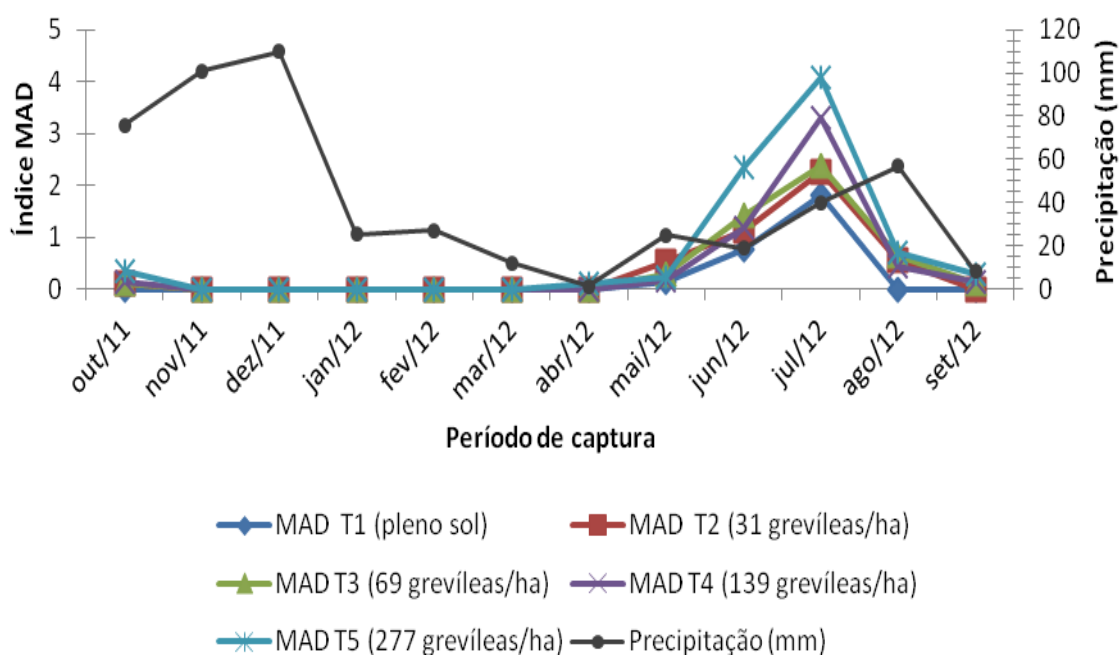


Figura 8 – Índice MAD e precipitação pluvial (mm) no município de Vitória da Conquista, BA. Outubro/2011 a Setembro/2012.

Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2011.

As diferenças estatísticas significativas entre densidades de moscas-das-frutas foram constatadas somente entre cafeeiro Catuaí Vermelho (sem sombreamento) e Catuaí Vermelho sombreado (T5) (Tabela 1). Dessa forma, do ponto de vista do número de moscas-das-frutas, as populações dos tratamentos Catuaí Vermelho sombreado (T2, T3, T4) foram semelhantes com T5. Também foi observada semelhança entre os tratamentos (T2, T3, T4) e o tratamento sem sombreamento. Souza et al. (2005), em trabalho semelhante constataram que a densidade de moscas-das-frutas em café variedade Icatu Amarelo com sombreamento foi significativamente maior do que quando cultivada a pleno sol.

O maior número de captura no tratamento (T5) pode ter acontecido devido a maior quantidade e uniformidade de amadurecimento dos frutos na área durante o período do experimento, uma vez que, segundo Raga (1996), as moscas-das-frutas são mais atraídas por frutos de café maduros de coloração vermelha.

A presença de arborização tem importância fundamental no sistema de produção de cafezais com limitações de precipitação, pois auxilia a amenizar a amplitude térmica e diminuir a evapotranspiração principalmente em períodos secos. Em condições de pleno sol, a ocorrência de excesso de temperatura e a deficiência hídrica provocam má formação dos grãos, resultando em menor tamanho (CARAMORI, 2003; MATSUMOTO, 2004).

Tabela 1 - Número total e média *C. capitata* e *A. fraterculus* capturadas em função do nível de sombreamento, no município de Vitória da Conquista (Bahia) Outubro/2011 a set/2012.

Tratamento	Nº total de moscas-das-frutas capturadas	Médias*
T1 (Sem sombreamento)	215	0.22 b
T2 (31 grevíleas.ha ⁻¹)	304	0.38 ab
T3 (69 grevíleas.ha ⁻¹)	327	0.41 ab
T4 139 (grevíleas.ha ⁻¹)	343	0.44 ab
T5 277 (grevíleas.ha ⁻¹)	583	0.62 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Em relação ao gênero *Anastrepha* foi coletado um total de 58,2% fêmeas e 41,8% de machos, sendo que todas as fêmeas eram *A. fraterculus* (97). . Resultado semelhante foi descrito por Torres (2004), no qual a frequência de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas McPhail, em cafeeiro da variedade Mundo Novo foi de 85,71%, tendo sido também capturada *A. obliqua* (14,29%) que foi considerada como acidental pelo autor. Camargos (2010) relatou a captura de 53 fêmeas *A. fraterculus*, de um total de 83 exemplares, em duas áreas de café irrigado no estado de Minas Gerais.

Segundo Malavasi (2000), as espécies de *Anastrepha* infestam preferencialmente as famílias de plantas nativas do continente americano, enquanto que *C. capitata* é mais adaptada a hospedeiros introduzidos como café e manga.

4.2 Infestação de frutos

Foram amostrados 400 frutos de sapota durante julho a setembro/2012, sendo que o índice de infestação variou entre 0,0 a 31,70 pupários/kg de fruto. De 1.105 pupários obtidos, emergiram 630 adultos, sendo 325 machos e 305 fêmeas, todas da espécie *A. serpentina*, que apresentam preferência por frutos de Sapotaceae conforme relatado em outros estudos (GARCIA; NORRBOOM, 2011; MARSARO JUNIOR et al., 2011; RAGA et al. 2003; URAMOTO, 2002; URAMOTO; MARTINS; ZUCCHI, 2008; ZUCCHI, 2008).

Uramoto, Martins e Zucchi (2008) relataram a infestação de frutos de três espécies de sapotáceas por *A. serpentina* no Espírito Santo, com índices de infestação de 10 pupários/kg de fruto a 442 pupários/kg de frutos.

Anastrepha serpentina tem sido relatada como um problema para as sapotáceas no Nordeste, por causa de sua relativa abundância e da infestação em frutos de importância econômica para a região (ZUCCHI, 2000). Em coletas feitas por Silva et al. (2010) em pomares comerciais e familiares no Litoral Sul da Bahia foi identificado a infestação de *A. serpentina* em sapoti com índice de infestação de 1,45 pupário/kg de fruto e abiu-amarelo de 54,27 pupário/ kg de fruto. Bittencourt et al. (2012), também relataram a presença e infestação de *A. serpentina* em frutos de Sapotaceae (abiu-roxo e sapoti) no Litoral Sul da Bahia.

Na propriedade de café foram amostrados 5.813 frutos no estágio cereja nos meses de junho e julho/2011, tendo sido observado que o índice de infestação variou de 20,13 a 560,82 pupários/kg de fruto. Do total de 2.254 pupários, emergiram 902 adultos sendo que 90% foram de *C. capitata*, 9,34% de *A. fraterculus* e 0,66% de *Neosilba*.

A infestação de *C. capitata* em frutos de café já foi relatada por Malavasi e Morgante (1980), Raga et al. (1996; 2002), Souza Filho (1999), e em todos estes estudos foi observada a maior frequência de *C. capitata*.

Os índices de infestação de moscas-das-frutas no presente trabalho (140,75 a 480,22 pupários/kg fruto) foram similares aos encontrados por Souza et al. (2005) em cultivos de café variedade Icatu Amarelo nos sistemas de sombreamento (414,8 pupários/kg fruto) e pleno sol (325,8 pupários/kg fruto) em Valença (RJ), e por Torres (2004) no Planalto de Vitória da Conquista (Bahia) onde os índices médios de infestação variaram entre 133,17 e 163,89 pupários/ kg de frutos em café.

Os elevados índices de infestação na área de estudo podem ser explicados pela fenologia do café, pois este estudo foi realizado durante a safra de café, e foi observada uma maior quantidade e uniformidade de frutos tipo cereja, aumentando assim a disponibilidade de frutos para oviposição, logo o aumento de moscas-das-frutas (CAMARGOS, 2010).

Em relação aos lonqueídeos foi registrada a ocorrência de seis exemplares de fêmeas do gênero *Neosilba*, não sendo possível a identificação das espécies. A ocorrência deste gênero em cafeeiros já foi relatada em outros trabalhos (RAGA et al., 1996; SOUZA et al., 2005; CAMARGOS, 2010).

4.3 Biensaio em campo

Houve decréscimos nos índices de infestação após as pulverizações dos tratamentos em relação à testemunha no pomar de sapota (Tabela 2 e 3).

No pomar de sapota, foi observado que os melhores tratamentos foram o Success[®] (espinosade) que reduziu em 100% a infestação, e o Decis[®] (deltametrina) com redução maior que 94%. Os outros tratamentos foram menos eficientes, pois o

Azamax[®] (azadiractina) causou redução média de 58%, após as pulverizações, e o Neemseto[®] (a base de nim) não diferiu estatisticamente da testemunha. O Azamax[®] é um produto relativamente novo, sendo que há relato da sua eficiência sobre outras pragas (CASAGRANDE et al., 2012). Em relação ao produto a base de espinosade, alguns trabalhos corroboram com os dados obtidos, como o de Flores, Gomez e Montoya (2001) que pulverizaram pomares de manga no México, com GF-120 (spinosad) e verificaram que houve controle eficiente de três espécies de *Anastrepha* incluindo *A. serpentina*.

Tabela 2 - Índice de infestação (nº de pupários/Kg fruto) de moscas-das-frutas em pomar de sapota após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.

Tratamentos	Índice de infestação			
		Após 1 ^a	Após 2 ^a	Após 3 ^a
	Pré-coleta	pulverização	pulverização	pulverização
Azamax [®]	0,012 aA	0,009 abAB	0,006 bcB	0,005 bcB
Decis [®]	0,012 aA	0,006 bB	0,001 cB	0,001 cB
Neemseto [®]	0,011 aA	0,011 aA	0,008 abA	0,009 abA
Success [®]	0,012 aA	0,005 bB	0,001 cB	0,000 cB
Testemunha	0,009 aA	0,010 abA	0,013 aA	0,012 aA
CV (%)	71,17			

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

Tabela 3 - Índice de infestação (nº de pupários/nº de frutos) de moscas-das-frutas em pomar de sapota após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.

Tratamentos	Índice de infestação			
	Pré-coleta	Após 1 ^a pulverização	Após 2 ^a pulverização	Após 3 ^a pulverização
Azamax [®]	2,20 aA	1,85 abAB	1,25 bcB	1,10 bcB
Decis [®]	2,80 aA	1,30 bB	0,80 cB	0,15 cB
Neemseto [®]	2,45 aA	2,60 aA	1,90 bA	1,95 abA
Success [®]	2,50 aA	1,35 bB	0,90 cB	0,00 cB
Testemunha	2,05 aB	2,45 aAB	2,90 aA	2,80 aAB
CV(%)	53,95			

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

Na área com plantio de café só foi possível calcular o índice de infestação da pré-amostragem e após a primeira pulverização, pois o produtor realizou a colheita do café na área experimental. Foi possível observar que houve redução na infestação após a pulverização dos tratamentos. O Success[®] propiciou uma redução de 76% na infestação, o Decis[®] reduziu em 80%, e sob ação do Azamax[®] a redução foi de 67%. O tratamento com Neemseto[®] não diferiu estatisticamente da testemunha (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 - Índice de infestação (nº de pupários/Kg fruto) de moscas-das-frutas em cultivo de café antes e após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.

Tratamentos	Índice de infestação	
	Pré-coleta	Após 1 ^a pulverização
Azamax [®]	469,46 aA	162,79 abB
Decis [®]	496,59 aA	100,90 bB
Neemseto [®]	481,18 aA	320,24 aA
Success [®]	442,13 aA	105,16 bB
Testemunha	358,36 aA	471,29 aA
CV (%)	47,03	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

Tabela 5 - Índice de infestação (nº de pupários/nº de frutos) de moscas-das-frutas em cultivo de café após pulverizações dos tratamentos com intervalo de 15 dias.

Tratamentos	Índice de infestação	
	Pré-coleta	Após 1 ^a pulverização
Azamax [®]	0,52 aA	0,19 abB
Decis [®]	0,54 aA	0,11 bB
Neemseto [®]	0,53 aA	0,41 aA
Success [®]	0,53 aA	0,12 bB
Testemunha	0,48 aA	0,59 aA
CV(%)	39,89	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

Estes resultados mostraram que aplicações periódicas de Azamax[®] podem reduzir o índice de infestação de moscas-das-frutas em frutíferas e em cafeeiro podendo a vir se tornar uma importante ferramenta no controle da praga.

4.4 Parasitismo

Dos pupários obtidos dos frutos de sapota não emergiu nenhum parasitoide. Diversos fatores podem influenciar os índices de infestação e de parasitismo natural nos frutos, como, por exemplo, as características do fruto hospedeiro, local e época de coleta dos frutos (SOUZA FILHO, 2006), e as espécies de moscas-das-frutas presentes de uma região (ARAÚJO et al., 2005).

Apesar de não ter sido encontrado nenhum parasitoide no pomar de sapota, alguns trabalhos relataram o parasitismo natural em *A. serpentina* na região Sul da Bahia. Silva et al. (2010) verificaram a associação entre *A. serpentina* e *U. anastrephae* com o índice de parasitismo de 0,07%, e Melo et al. (2012) identificaram o parasitismo de *Anastrepha* por *D. areolatus* e *U. anastrephae*, com índice de parasitismo natural de 18%. Bittencourt et al. (2012) registraram a associação entre o parasitoide *D. areolatus* com *A. serpentina* em frutos de abiu-roxo e sapoti com índices de parasitismo natural de 10,3% e 1,78%, respectivamente.

No cultivo de café no município de Vitória da Conquista, o parasitismo natural foi menor que 5,0%. Foram registrados 25 parasitóides, todos da espécie *U. anastrephae*, e o índice de parasitismo foi de 1,10%. Este resultado é semelhante ao obtido em outro estudo na região, no qual foi verificado que o parasitismo natural variou de 2,13% a 4,4% pela ação de *U. anastrephae* (TORRES et al., 2010).

Os frutos do cafeeiro são pequenos, com coloração vermelha ou amarela, dependendo da variedade, e contém em cada fruto duas sementes oblongas, as larvas de moscas-das-frutas localizam-se entre as sementes dificultando o parasitismo natural (TORRES, 2004).

4.5 Bioensaio em laboratório

A avaliação dos produtos em diferentes concentrações, visando controlar as larvas, pupários e os adultos por via contato, demonstrou que o Success[®] (999mL.L⁻¹) proporcionou a maior média de mortalidade de larvas em até 48 horas após aplicação (HAA). Scoz, Botton e Garcia (2004) também constataram em laboratório que o spinosad apresentou elevada atividade biológica sobre *A. fraterculus* e que este inseticida vem sendo considerado referência no controle de pragas. O Decis[®] não apresentou diferença entre as concentrações de calda (0,3mL.L⁻¹; 0,5mL.L⁻¹; 0,7mL.L⁻¹) sendo que a mortalidade média de *C. capitata* não diferiu estatisticamente do Success[®] (Tabela 6 e 7).

A ação (horas após a aplicação) dos produtos a base de azadiractina, foram estatisticamente semelhantes na mortalidade de larvas de *C. capitata* (Tabela 7). O Neemseto[®] não apresentou diferença entre as concentrações na mortalidade das larvas, entretanto a concentração de 10 mL.L⁻¹ não diferiu estatisticamente da testemunha. O Azamax[®] apresentou os melhores resultado na mortalidade das larvas nas concentrações 12 mL.L⁻¹ e 16mL.L⁻¹, e os resultados foram superiores ao encontrado na testemunha. O tratamento com o extrato do pedúnculo do cravo-da-índia não diferiu estatisticamente da testemunha, nas concentrações utilizadas, apresentando uma baixa eficiência na mortalidade das larvas de *C. capitata* (Tabela 6).

Tabela 6 – Mortalidade de larvas de *Ceratitis capitata* sob ação de tratamentos em diferentes concentrações, em laboratório.

Tratamentos	Concentrações**		
	A	B	C
AZAMAX [®] (8 – 12 – 16 mL.L ⁻¹)	1,10 bB	2,70 bA	2,70 bA
CRAVO(100 – 200 – 300 mL.L ⁻¹)	0,55 cA	0,95 cA	1,15 cA
DECIS [®] (0,3 – 0,5 - 0,7mL.L ⁻¹)	3,40 aA	3,30 abA	3,30 aA
NEEMSETO [®] (5 – 10 – 15 mL.L ⁻¹)	1,15 bA	0,95 cA	2,00 bA
SUCCESS [®] (333 – 666 - 999mL.L ⁻¹)	3,10 aB	3,45 aAB	4,00 aA
TESTEMUNHA	0,00 cA	0,00 cA	0,00 cA
CV(%)	38,39		

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

Tabela 7 – Mortalidade das larvas de *Ceratitis capitata* horas após pulverização dos tratamentos.

Tratamento	Tempo			
	24 HAA	48 HAA	72 HAA	96 HAA
AZAMAX [®]	0,26 b	1,33 b	2,26 b	2,46 ab
CRAVO	0,33 b	0,80 b	1,06 b	1,33 b
DECIS [®]	1,73 a	3,86 a	3,86 a	3,86 a
NEEMSETO [®]	0,46 b	1,40 b	1,73 b	1,86 b
SUCCESS [®]	2,06 a	4,00 a	4,00 a	4,00 a
TESTEMUNHA	00,0 c	00,0 c	0,50 c	00,0 c
CV(%)	38,39			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

O Neemseto[®] (5mL.L⁻¹ e 10mL.L⁻¹ e 15mL.L⁻¹) e o extrato aquoso de cravo (100mL.L⁻¹; 200mL.L⁻¹; 300mL.L⁻¹) pulverizados sobre os pupários não diferiram estatisticamente entre si. O resultados obtidos demonstraram que não houve diferença estatística entre os tratamentos Neemseto[®] e Decis[®] com baixa emergência de adultos de *C. capitata*, diferenciando estatisticamente da testemunha (Tabela 8). A partir de 120 horas da aplicação dos tratamentos, foi observado que o extrato aquoso e o spinosad não diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 8 e 9).

Tabela 8 – Ação de tratamentos, em diferentes concentrações, aplicados sobre pupários de *Ceratitis capitata* e o efeito na emergência dos adultos, em laboratório.

Tratamentos	Concentrações**		
	A	B	C
Azamax [®] (8 – 12 – 16 mL.L ⁻¹)	1,43 Ba	1,03 bcA	1,13 bA
Cravo (100 – 200 – 300 mL.L ⁻¹)	1,16 bcA	1,43 bA	1,26 bA
Decis [®] (0,3 – 0,5 - 0,7mL.L ⁻¹)	1,20 bcA	0,73 cB	0,90 bAB
Neenseto [®] (5 – 10 – 15 mL.L ⁻¹)	0,73 cA	0,83 cA	0,93 bA
Success [®] (333 – 666 - 999mL.L ⁻¹)	0,96 bcA	1,33 bA	1,26 bA
Testemunha	3,05 aA	2,80 aA	2,75 aA
CV(%) 62,68	62,68		

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade

Tabela 9 – Emergência de pupas de *Ceratitis capitata* horas após pulverização dos tratamentos.

Tratamento	Tempo			
	72 HAA	96 HAA	120 HAA	144 HAA
Azamax [®]	0,72 b	0,93 b	2,66 ab	3,06 b
Cravo	0,13 b	0,60 b	3,06 a	3,93 a
Decis [®]	0,00 b	0,66 b	2,33 bc	2,66 bc
Neemseto [®]	0,26 b	0,66 b	1,86 c	2,20 c
Success [®]	0,00 b	0,73 b	3,20 a	3,40 a
Testemunha	3,75 a	3,75 a	3,15 a	3,75 a
CV(%)	62,68			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

No bioensaio com adultos, foi observado que o extrato aquoso do pedúnculo do cravo-da-índia, nas concentrações utilizadas, provocou as menores taxas mortalidade, não diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela10). Este

resultado foi diferente do obtido por Santos (2009) que após a pulverização de adultos de *Anastrepha* com extrato aquoso do pedúnculo de cravo-da-índia, a 10,0% de concentração, constatou que a mortalidade média foi de 60%, após 120 horas da aplicação.

Tabela 10 – Mortalidade de adultos de *Ceratitidis capitata* sob aplicação de cinco tratamentos, em diferentes concentrações, em laboratório.

Tratamentos	Concentrações**		
	A	B	C
Azamax [®] (8 – 12 – 16 mL.L ⁻¹)	4,00 aA	4,00 aA	4,00 aA
Cravo (100 – 200 – 300 mL.L ⁻¹)	0,60 cA	0,25 cA	0,60 cA
Decis [®] (0,3 – 0,5 - 0,7mL.L ⁻¹)	4,00 aA	4,00 aA	4,00 aA
Neemseto [®] (5 – 10 – 15 mL.L ⁻¹)	2,20 bB	1,65 bC	2,95 bA
Success [®] (333 – 666 - 999mL.L ⁻¹)	4,00 aA	4,00 aA	4,00 aA
Testemunha	0,00 cA	0,00 cA	00,0 cA
CV(%)	39,20		

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos com Success[®] e Decis[®] (deltametrina) em todas as concentrações causaram 100% mortalidade dos adultos, após 24 da aplicação, diferindo significativamente da testemunha (Tabelas 10 e 113). Resultado semelhante foi observado por Raga e Sato (2011), que aplicaram aproximadamente 2,0 mL de deltametrina (12,5 mg de substância ativa/litro de água) através de Torre de Potter, em cinco casais de *C. capitata*, e verificaram que após a exposição inicial, 50% dos casais morreram em menos de duas horas. O Azamax[®] também causou 100% mortalidade de adultos, não diferindo estatisticamente dos tratamentos com Success[®] e Decis[®]. O Neemseto[®] apresentou diferença estatística entre as concentrações de calda, com a concentração de 15mL.L⁻¹ (C) causando o maior número de morte em adultos, e estatisticamente superior a testemunha nas três concentrações.

Tabela 11 – Mortalidade dos adultos de *Ceratitis capitata* horas após pulverização dos tratamentos.

Tratamento	Tempo			
	24 HAA	48 HAA	72 HAA	96 HAA
Azamax [®]	4,00 a	4,00 a	4,00 a	4,00 a
Cravo	0,00 c	0,33 c	0,46 c	1,13 c
Decis [®]	4,00 a	4,00 a	4,00 a	4,00 a
Neemseto [®]	1,46 b	2,00 b	2,66 b	2,93 b
Success [®]	4,00 a	4,00 a	4,00 a	4,00 a
Testemunha	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
CV(%)	39,20			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que os experimentos foram conduzidos, foi possível concluir que:

- A espécie *Anastrepha serpentina* é predominante em plantio de sapota no município de Canavieiras, região Sul da Bahia.
- A espécie *Ceratitis capitata* é predominante em plantios de café no Planalto de Vitória da Conquista, região Sudoeste da Bahia.
- Ocorre a infestação em frutos de café por lonqueídeos do gênero *Neosilba* no Planalto de Vitória.
- Plantios de café sombreado são mais susceptíveis a infestação de moscas-das-frutas.
- As pulverizações dos produtos comerciais Success®, Decis® e Azamax® reduziram os índices de infestação de moscas-das-frutas em pomar de sapota e plantio comercial de café.
- Os produtos comerciais Success® (999 mL.L-1) e Decis® (0,3mL.L-1) aplicados em pulverização causam mortalidade de 100,0% e 85%, respectivamente, de larvas de *Ceratitis capitata*.
- A pulverização do Neemseto© (5mL.L-1) sobre pupários provoca redução na emergência de adultos de *C. capitata*.
- Os produtos comerciais Azamax®, Success® e Decis® causam mortalidade de adultos de *C. capitata* em até 24 horas após a pulverização.

REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. DE L. et al. **Armadilha PET para captura de adultos de moscas-das-frutas em pomares comerciais e domésticos**. Seropédica: EMBRAPA, 2006. 8 p. (Circular Técnica, 16).

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais Sociedade Entomologica, Londrina**, v. 25, p. 223-232, 1996.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.

ALVARENGA, C. D. et al., Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em plantas hospedeiras de três municípios do norte do estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, Campinas, v. 76, n. 2, p. 195-204, abr./jun. 2009.

ARAÚJO, E. L. et al. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera : Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas(CE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.

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**, Campinas, v. 69, n. 2, p. 91-94, 2002.

ARAÚJO, E.L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**. 131 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BALMÉ, F. **Plantas Medicinais**. Barueri: Hemus. 2000, 398p.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Parasitóides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros no litoral Sul da Bahia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 811-815, 2012.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) obtidas em armadilhas McPhail no Estado da Bahia, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 561-564, out./dez. 2006.

CAMARGOS, M. G. **Moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em cafezais irrigados no norte de Minas Gerais: diversidade e controle biológico**. 2010. 135f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, 2010.

CANAL, N. D.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides - Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 15, p. 119-126.

CARAMORI, P. H. Uso de arborização para modificação do ambiente em cafezais In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FIXAÇÃO DE CARBONO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS, 1. 2003, Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2003.

CARVALHO, R. S. **Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais**. EMBRAPA: Cruz das Almas Circular Técnica, n. 75, 17 p., 2005.

CARVALHO, R. S. et al., Umbu-cajá como repositório natural de parasitoide nativo de moscas-das-frutas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 10, p. 1222-1225, out. 2010.

CARVALHO, R.S. et al.. 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. cap. 14, p. 113-117.

CASAGRANDE, C. F. et al. Eficácia de Azamar (Azadiractina) no controle do pulgão *Myzus persicae* (Sulz.) na cultura do alface In: IX MOSTRA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS EM AGRONOMIA, 9., Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2012.

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

CONWAY, H. E.; FORRESTER, O. T. Efficacy of ground spray application of bait sprays with malathion or spinosad on mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Texas Citrus. **Journal of Economic Entomology**, cidade, v. 104, n. 2, p. 452-458, 2011.

CORSATO, C.D.A. **Moscas-das-frutas (Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitóides, controle biológico.** 2004. 83f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

COVA, A. K. W.; BITTENCOURT, M. A. L. Ocorrência de moscas-das-frutas (Tephritidae) e parasitóides em frutos da região do semi-árido da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v. 15, n. 1, p. 67-70, jan. /jun. 2003.

DUTRA, V. S. et al. Análise faunística de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiaba sob manejo orgânico, no município de Una, BA. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 133-138, jan. /fev. 2009.

ESQUIVEL, H. A. **Sincronia biológica, relación interespecífica y análisis de calidad hospedera de *Pouteria buenaventurensis* (Sapotacea) con *Anastrepha serpentine* y *Anastrepha intermedia*, n. sp. En Altos de Pacora (1998-1999).** 2000. 96f. Dissertação (Mestrado Entomologia Agrícola) – Vicerrectoria de Investigación y Postgrad, Universidad de Panama, Republica de Panama, 2000.

FLORES, S.; GOMEZ, L. E.; MONTOYA, P. Residual control and lethal concentrations of GF-120 (spinosad) for *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Journal Economic Entomology**, n. 104, v. 6, p. 1885-1891, 2011.

FONTELLES, J. G. MINISTERIO DA AGRICULTURA E PECUARIA E ABASTECIMENTO (MAPA) **Instrução Normativa nº20:** de 13 de julho de 2010: publicado DOU em 14-7-2010. Seção 1, p. 4.

GARCIA, F. R. M.; NORRBOM, A. L. Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in southern Brazil. **Florida Entomologist**, Flórida, n. 94, v. 2, p. 151-157, jun. 2011.

GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V. ; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 415-420, set. 2003.

HARTER, W. R. et al. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 3, p. 229-235, mar. 2010.

HICKEL, E. R. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de moscas-das-fruta (Díptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 1005-1009, 2002.

JOACHIM-BRAVO, I. S.; GUIMARÃES, A. N. ; MAGALHÃES, T. C.; NASCIMENTO, A.S. Performace *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) em frutos: comparação de duas populações criadas em laboratório. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 1, p. 9-14, jan.–fev, 2010.

MARSARO JUNIOR, et al. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in the extreme North of Brazil. **Biota Neotropica**. , v. 11, n. 4, p. 117-123, dez. 2011

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçãs. In: PROTAS, J. F. S.; SANHUEZA, R. M. V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 61-76. 2003.

KROETZ, I,A. MINISTERIO DA AGRICULTURA E PECUARIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa nº 4**: de 3 de fevereiro de 2009: publicado DOU em 4- 2- 2009. Seção 1, p. 15.

LEMOS, R.N. S. et al. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 687-689, dez., 2002.

LOIOLA, A.P. **Bahia mantém segundo lugar na produção de frutas frescas, 2009**. Disponível em: < <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias>>. Acesso: 15 set. 2012.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). II: índice de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 17-24, 1980.

MARTINEZ, S.S. (Ed.). **O Nim. *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.

MARTINS, D. S. et al. Avaliação das espécies de café *Coffea arabica* e *Coffea canephora* como hospedeiras de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 23, 1998, Poços de Caldas. . **Anais...** Poços de Caldas: quem publicou, 1998. p. 254-256.

MATSUMOTO, S. N. **Caracterização da arborização de cafezais nos municípios de Barra do Choça. Planalto de Vitória da Conquista, Bahia**. Projeto financiado pelo Consórcio de Pesquisa de Estudos de Café e UESB, 2004.

MONTEIRO, L.B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa- PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 72-74, abr. 2007.

MONTES, S. M. N. M. Moscas-das-frutas em cultivares de cafeeiro de Presidente Prudente, SP. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 99-109, maio/ago. 2012.

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, jan. -mar. 2006.

NAKANO, O.; ROMANO, F. C. B. Uso de reguladores de crescimento na esterilização da mosca-do-mediterrâneo. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 1, p. 115-125, 2002.

NASCIMENTO, A. S. CARVALHO, R. MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 13, p. 109-112.

NONDILLO, A. et al. Efeito de inseticidas neonicotinóides sobre a mosca-das-frutas Sul-Americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na cultura da videira. **BioAssay**, v. 2, n. 9, out. 2007.

OLIVEIRA, J. M. C.; ANJO, A. P. A. Frutas da Bahia: desempenho e perspectivas. **Bahia Agrícola**, Bahia, v. 8, n. 2, p. 3-11, nov. 2008.

OLIVEIRA, J. J. D. et al. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Estado do Ceará. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 222-228, jan./mar. 2009.

ORTIZ, V. H.; AGUIAR, J. G.; LÓPEZ, L. Taxonomía e identificación de moscas de la fruta de importancia económica em América. In: MONTOYA, P. ; TOLEDO, J.; HERNÁNDEZ, E. **Moscas de la fruta: fundamentos y procedimientos para su manejo**. México, D.F., S y G editores, p. 49-80. 2010

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

PARRA, J.R.P. ; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros “Mundo Novo”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 7 p. 985-992, jul.,1982.

PEREIRA, V. M. et al. Eficácia de Azamar (Azadiractina) no controle de *Thrips Palmi* Karny na cultura do tomateiro In: IX MOSTRA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS EM AGRONOMIA, 9., Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2012.

PORTILLA, N. E.C. **Acerola (*Malpighia puniceifolia* L.1762) como hospedeiro de moscas-das-frutas (Díptera – Tephritidae) no Recôncavo Baiano**. 2002. 62f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2002.

RAGA, A. et al. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 59-63, 1996.

RAGA, A. et al. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de citros. **Bragantina**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 337-345, 2006.

RAGA, A. et al. Occurrence of fruit flies in coffe varieties in the State of São Paulo, Brazil. **Bol. San. Veg. Plagas**, n. 28, p. 519-524, 2002.

RAGA, A. Incidência, mitoramento e controle de moscas-das-frutas na citricultura paulista. **Laranja**. Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 307-322, 2005.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. Manejo e monitoramento de moscas-das-frutas. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 3., 2000, Mogi das Cruzes, SP. **Anais...** Indaituba, SP, [s.i.], 2000. p. 51-57. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/43-49.pdf>>. Acesso em:02 set. 2011.

RAMOS, E.L. Mercado e comercialização de frutas nativas e exóticas na Bahia: considerações metodológicas. **Revista Bahia Agrícola**. Bahia, v. 8, n. 2, p. 39-42, nov. 2008.

RONCHI-TELLES, B.; SILVA, N. M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 733-741, set.-out., 2005.

RORIZ, A. K. P. ; JOACHIM-BRAVO, I. S. Estudo de fatores que influenciam a seleção sexual de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae): experimento em gaiola de campo. VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG. **Anais**, p. 1-2, set. 2007.

SÁ, R. F. **Bioecologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e dispersão de maçãs estéreis de *Ceratitis capitata* (Wied.) em pomares comerciais de manga (*Mangifera indica* L.) na Região Sudoeste da Bahia.** 2006. 129f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2006.

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

SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA- CPACT, Cap. 8, p. 206-242, 1998.

SALLES, L.A.; RECH, N. L. Efeitos de extrato de nim (*Azadirachta indica*) e cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 225-227, set./dez.1999.

SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. EMBRAPA, CPACT, Pelotas, RS, 58 p., 1995.

SANTOS, O. O. **Efeitos de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas(Diptera: Tephritidae) e avaliação de espécies botânicas em *Anastrepha spp.*** 2009. 59f. Dissertação (Proteção de Plantas) – Universidade Estadual de Santa Cruz-BA, Ilhéus, 2009.

SANTOS, O. O. et al. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) utilizando atrativos alimentares na região Sul da Bahia. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 22, n. 3, p. 129-136, dez., 2010.

SANTOS, O. O.; ANDRADE, L. L.; BITTENCOURT, M. A. L. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em armadilhas tipo McPhail e frutos hospedeiros no município de Ilhéus, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 20, n. 4, p. 398-402, out.- dez., 2008.

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

SANTOS, W. S. et al. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associados ao umbu-cajá em Cruz das Almas-BA. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 115-160, abr.-jun., 2008.

SCOZ, P. L. et al. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus pérsica* (L.) Batsh). **Idesia**, Chile, v. 24, n. 2, p. 7-13, maio-ago., 2006.

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Tephritidae) em laboratório. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1689-1694, nov. /dez., 2004.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Publicação do BNB faz diagnóstico sobre a fruticultura nordestina**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&exibir=clipping¬id=11498>. Acesso em: 29 set. 2011.

SILVA NETO, A. M. et al. Importância da ingestão de proteínas na fase adulta para o sucesso dos machos de *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 235-240, mar.-abr. 2010.

SILVA, J. G. et al., Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera : Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic host in southeastern Bahia, Brasil. **Environmental Entomology**, v. 39, n. 5, p. 1456-1465. 2010.

SILVA, R. A. et al., *Anastrepha* especies (Diptera : Tephritidae), their host and parasitoids in southern Amapá State, Brazil. **Biota Neotrop**, v. 11, n. 3, p. 432-436, ago/2011.

SILVA, R.A. et al. Hospedeiros e parasitóides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itaúbal do Pírim, Estado do Amapá, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 557-560, mar./abr. 2007.

SOUZA FILHO, M. F. **Biodiversidade de mosca (Diptera:Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo**. 1999. 173f. Tese (Doutorado)-Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1999.

SOUZA FILHO, M. F. de; COSTA, V. S.; PAZINI, W. C. Manejo Integrado de pragas na cultura da manga.- In: ROZANE, D. E. et al. (Ed). **Manga – produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: UFV, p. 339 – 376, 2004.

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, fev., 2009.

SOUZA, J. C.; SILVA, R. A.; RAGA, A. Moscas-das-frutas: Pragas importantes em fruteiras. Circular técnica. **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**, Cidade, n. 11, dez., 2007.

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**, v. 34, n. 4, p. 639-648, 2005.

SOUZA-FILHO, Z. A. **Estudos populacionais de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Una – Bahia**. 2005. 49f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2005.

STRIKIS, P. C. **Relação tritrófica envolvendo lonqueídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea) seus hospedeiros e seus parasitóides eucoilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul/SP e Campinas/SP**. 2005. 123p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

TORRES, C. A. S. **Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arábica* L.)**. 2004. 70f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2004.

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

UCHÔA-FERNANDES, M.A. et al. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, p. 515-524, 2002.

URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no *Campus* da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 48, n. 3, p. 409-414, set. 2004.

URAMOTO, K; MARTINS, D. S.; ZUCCHI, R. A. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their associations with native host plants in remnant area of the highly endangered atlantic rain florest in the state of Espírito Santo, Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 98, p. 457-466, abr/2008.

VALENCIA-BOTÍN, A.J.; BAUTISTA-MARTINEZ, N. ; L'OPER-BUENFIL, J.A. Uso de extractos acuosos de nim, *Azadirachata indica* A. Juss, en la oviposición de la

mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) en naranja Valencia. **Fitosanidad**, Playa, v. 8, n. 4, p. 57-59, 2004.

VAYSSIERES, J. F. et al. Effectiveness of spinosad bait sprays (GF-120) in controlling mango-infesting fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Benin. **Journal of Economic Entomology**, v. 102, n. 2, p. 515-521, 2009.

VENZON, M. et al. Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu predador *Eriopis connexa*. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 5, p. 627-631, mai. 2007.

ZUCCHI, R. A. 2008. **Fruit flies in Brazil - Anastrepha species and their hosts plants**. Disponível em: < www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/> Acesso em: 09 fev 2012.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinônímias, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 13-24, 2000.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. **Histórico impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 15-22, 2000.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1, 1987, Campinas. Moscas-das-frutas no Brasil: **Anais...** (Coord.). SOUZA, H.M.L.. Campinas, Fundação Cargil, p. 1-10. 1988.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 41-48, 2000.