



DISPERSÃO DE MACHOS ESTÉREIS DE *Ceratitis capitata* (WIED.) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM AGROECOSSISTEMAS DE MANGA E CAFÉ NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA, BRASIL

VITÓRIA EMANUELLA DA SILVA E SILVA

2007

VITÓRIA EMANUELLA DA SILVA E SILVA

**DISPERSÃO DE MACHOS ESTÉREIS DE *Ceratitis capitata* (WIED.)
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM AGROECOSSISTEMAS DE MANGA E
CAFÉ NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA, BRASIL**

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

Orientadora:
Maria Aparecida Castellani

Co-orientador:
Antonio Souza do Nascimento

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA - BRASIL
2007

S584d Silva, Vitória Emanuella da Silva e
Dispersão de machos estéreis de *Ceratitidis capitata* (Wied.)
(Diptera: Tephritidae) em agroecossistemas de manga e café na
Região Sudoeste da Bahia, Brasil. / Vitória Emanuella da Silva e
Silva. - Vitória da Conquista: UESB, 2007.
87f. il. (Color.)

Orientadora: Prof^ª. Maria Aparecida Castellani
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2007.
Referências: f. 75-82.

1. Entomologia. 2. TIE (Técnica de Inseto Estéril). 3. Moscamed
Estéril - Aspecto dispersivo. 4. *Mangifera indica*. 5. *Coffea arabica*.
6. Fitotecnia - tese. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia. II. Castellani, Maria
Aparecida. III. T.

CDD: 595.774

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


Campus de Vitória da Conquista-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Dispersão de Machos Estéreis de *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em Agroecossistemas de Manga e Café, na Região do Sudoeste da Bahia, Brasil”.

Autor: Vitória Emanuella da Silva e Silva

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



Prof.ª Maria Aparecida Castellani, D.Sc. - UESB
Presidente



Prof.ª Iara Sordi Joaquim Bravo, D.Sc. – UFBA



Prof.ª Raquel Pérez-Maluf, D.Sc. – UESB

Data de realização: 26 de fevereiro de 2007.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3424-8731 – Faz: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e_mail: mestrado.agronomia@uesb.br

DEDICO E OFEREÇO A

Minha Mãe

HOMENAGEM ESPECIAL

Venho registrar o AMOR que senti por: “Mãinha” e Avó, Maria José Reis da Silva (*in memorian*), e dizer que sem AMAR e sem ter o AMOR GENUÍNO DE DEUS nada seria (I Cor. 13).

AGRADECIMENTOS

A Deus seja toda a Honra, Glória e Poder! Obrigada Amado de Minh'Alma por esta conquista;

A minha mãe que é um exemplo de amor, determinação e persistência, estando sempre ao meu lado com palavras otimistas e de confiança que irei conquistar tudo que almeja o meu coração;

A minha família que me depositou confiança e a minha “família adotiva” de Vitória da Conquista-BA (Malu, Sil, Vêu, Paty, Cris, Nay, Fá, Cleane, Bete e Theane) o meu agradecimento, pois vocês estiveram comigo em momentos de estresse do estudo, de alegrias pelas vitórias, da tristeza da perda e do vislumbrar da presença de Deus;

A Dra. Maria Aparecida Castellani pelo caráter de dedicação ao trabalho acadêmico e orientação imprescindível na execução deste trabalho;

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) por me proporcionar o título de mestre, sob a administração do Magnífico Reitor Dr. Abel Rebouças São José;

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa;

A Coordenação do Mestrado, representada pela Dra. Maria Aparecida Castellani;

Aos proprietários da Fazenda Santa Clara (Caraíbas-BA) e aos Srs. João Marcelo e Gileno (proprietários) da Fazenda Oxaguian (Vitória da Conquista-BA) pela gentileza na disponibilidade do espaço para execução deste trabalho;

Aos bolsistas e voluntários dos Laboratórios de Entomologia e Moscamed que me apoiaram no decorrer do trabalho;

Ao Co-orientador Dr. Antonio Souza do Nascimento pelo auxílio e participação crucial nos trabalhos com moscas-das-frutas;

A Dra. Maria Aparecida Leão Bittencourt pela base científica e amizade;

Ao Dr. Romulo da Silva Carvalho pelo apoio e incentivo nos trabalhos com moscas-das-frutas e controle biológico;

A Dra. Maria de Lourdes Nascimento (Malu) pelo dom de ser educadora, amiga e companheira de fé;

Ao Dr. Elton Lucio de Araujo pelas dicas profissionais e ensinamentos;

A Dra. Raquel Pérez-Maluf por me incentivar na vida profissional, mostrando-se sempre amiga e disposta a auxiliar;

A Dra. Aldenise Alves Moreira pelo apoio na execução deste trabalho;

A Dra. Luciana Gomes Castro e estagiária pelo apoio na interpretação dos dados meteorológicos;

A MSc. Ana Elizabete Lopes Ribeiro pelo incentivo e apoio na disponibilidade de artigos/papers;

A Sra. Selma Amorim (Selminha), pelas palavras sábias sempre proferidas em momentos oportunos;

Aos amigos-irmãos Obertal da Silva Almeida pelo inestimável companheirismo, amizade e contribuição constante e Patrícia da Silva Santos (Patty) pela tranquilidade transmitida, apoio e incentivo;

A Ricardo e Urbano que sempre estiveram prontos, na medida do possível, para serem úteis e amigos em momentos convenientes e inconvenientes;

Sem deixar de agradecer também a Adailton (Day) e república, Anderson Brito, Antônio Guimarães, Ivan Vilas Bôas, Pedro Guedes, Thiago e a todos que de alguma forma estiveram presentes, com a presença física ou em orações, influenciando para que tudo tenha ocorrido em paz, nesta minha temporada de pós-graduanda em nível de mestrado.

O VERDADEIRO AMOR

“Eu não tenho medo de fracassar
Eu não tenho medo de não vencer
Eu não tenho medo de ser

Eu não tenho medo de não tentar
Eu não tenho medo de não romper

Porque o verdadeiro Amor lança fora
todo o medo
O verdadeiro Amor que vem de Deus
me ensina a não temer.”

Pra. Ludmila Ferber

RESUMO

SILVA, V. E. da S. e. **Dispersão de Machos Estéreis de *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em Agroecossistemas de Manga e Café na Região Sudoeste da Bahia, Brasil.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2007. 87p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

Atualmente a técnica do inseto estéril (TIE) é considerada uma alternativa tecnicamente e economicamente viável para supressão populacional de *Ceratitis capitata* (Wied. 1824) (Diptera; Tephritidae), ou para obtenção de áreas de baixa prevalência da praga nas condições brasileiras. O presente trabalho tem como objetivo estudar aspectos da dispersão de machos estéreis de moscamed linhagem termo-sensível Viena 8 em agroecossistemas de manga (*Mangifera indica* L.) e café (*Coffea arabica* L.) visando a obtenção de subsídios para a validação da TIE na Região Sudoeste da Bahia. Foram utilizados pupários estéreis procedentes do Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, Piracicaba-SP de dois lotes distintos. No Laboratório de Moscamed da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) foram realizados bioensaios de controle de qualidade, antes da liberação dos adultos no campo. Os adultos foram liberados em um único ponto, sendo a captura realizada por meio de 80 armadilhas distribuídas a cada 25 m do ponto de liberação, abrangendo um raio de 250 m em oito direções. A dispersão dos machos estéreis atingiu 250 m do ponto de liberação nos agroecossistemas de manga e café, porém, ficaram concentrados nos primeiros 50 m. No agroecossistema de manga a distância média e área abrangida pelos machos estéreis foram 46,13 m e 5.965,72 m², respectivamente; enquanto que em café os machos atingiram 47,53 m de distância média com 5.897,61 m² de área abrangida. A distribuição espacial de machos selvagens e estéreis nos agroecossistemas foi do tipo agregada.

Palavras-chave: TIÉ. Moscamed Estéril. Aspecto Dispersivo. *Mangifera indica*. *Coffea arabica*.

* Orientadora: Maria Aparecida Castellani, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Antonio Souza do Nascimento, *D.Sc.*, EMBRAPA – Mandioca e Fruticultura.

ABSTRACT

SILVA, V. E. da S. e. **Dispersion of Sterile Males of *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) in Mango and Coffee Agroecosystems in the Southwestern Region of Bahia, Brazil.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2007. 87p. (Dissertation – Master's in Agronomy, Phytotechny Concentration Area)*

Currently, the sterile insect technique (SIT) is considered a technically and economically viable alternative for the population suppress of *Ceratitis capitata* (Wied. 1824) (Diptera; Tephritidae), or for obtaining areas with low prevalence of the pest under the Brazilian conditions. The present work aimed at studying aspects of the dispersion of moscamed sterile males, thermo-sensitive lineage Viena 8 in mango (*Mangifera indica* L.) and coffee (*Coffea arabica* L.) agroecosystems with the purpose of getting subsidies for the SIT validation in the Southwestern Region of Bahia. Sterile puparia from the Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, Piracicaba-SP and from two different lots were used. At the Moscamed Laboratory of the State University of Southwestern Bahia (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB) quality control bioassays were carried out before the liberation of the adults on the field. The adults were liberated at an only point and the capture was carried out by means of 80 traps distributed at every 25 m from the liberation point, reaching a 250 m radius in eight directions. The dispersion of sterile males reached 250 m from the liberation point in the mango and coffee agroecosystems, but was concentrated in the first 50 m. In the mango agroecosystem, the average distance areas comprised by the sterile males were of 46,13 m and 5.965,72 m² respectively; whereas in coffee males reached 47,53 m of average distance with 5.897,61 m² of comprised area. Spatial distribution of wild and sterile males in the agroecosystems had an aggregate pattern.

Keywords: SIT. Sterile Moscamed. Dispersive Aspect. *Mangifera indica*. *Coffea arabica*.

* Adviser: Maria Aparecida Castellani, *D.Sc.*, UESB and Co-adviser: Antonio Souza do Nascimento, *D.Sc.*, EMBRAPA – Mandioca e Fruticultura.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado da Bahia, localização dos municípios Caraíbas e Vitória da Conquista e seus respectivos dados meteorológicos gerais e agroecossistemas.	36
Figura 2- Liberação de machos estéreis de <i>C. capitata</i> – TSL (linhagem termo-sensível Viena 8) no agroecossistema manga. A) sacos de papel de cinco quilos contendo pupários e adultos emergidos; B) sacos abertos no momento da liberação; C) detalhe dos machos estéreis no interior do saco; D) machos estéreis na parte adaxial de folhas de mangueira. Caraíbas-BA, 2006.	42
Figura 3 - Pontos de liberação de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em manga (Fazenda Santa Clara) e café (Fazenda Oxaguian) e desenho esquemático da distribuição das armadilhas Jackson. Vitória da Conquista e Caraíbas-BA, 2006.	43
Figura 4 - Liberação de machos estéreis de <i>C. capitata</i> – TSL (linhagem termo-sensível Viena 8) no agroecossistema café . A) liberação dos adultos; B) detalhe dos adultos na dieta artificial; C) armadilha Jackson com machos capturados; D) Colocação da armadilha. Vitória da Conquista-BA, 2006.	45
Figura 5 - Porcentagem de emergência de machos estéreis de <i>C. capitata</i> do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.	51
Figura 6 - Porcentagem de emergência de machos estéreis de <i>C. capitata</i> do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.	52
Figura 7 - Porcentagem de machos estéreis de <i>C. capitata</i> voadores e não voadores, nas diferentes repetições do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.	53
Figura 8 - Porcentagem de machos estéreis de <i>C. capitata</i> voadores e não voadores, nas diferentes repetições do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.	54
Figura 9 - Porcentagem de machos estéreis de <i>C. capitata</i> vivos após 48 horas do início da emergência em condições de estresse, nas diferentes repetições do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.	56
Figura 10 - Porcentagem de machos estéreis de <i>C. capitata</i> vivos após 48 horas do início da emergência em condições de estresse, nas diferentes repetições do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.	56
Figura 11 - Totais de machos estéreis e selvagens de <i>C. capitata</i> capturados em função das direções no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.	60

Figura 12 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Nordeste no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	62
Figura 13 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Sudoeste no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	63
Figura 14 - Totais de machos estéreis e selvagens de <i>C. capitata</i> capturados em função das direções no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.	66
Figura 15 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Norte no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	69
Figura 16 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Nordeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.	70
Figura 17 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Sul no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	70
Figura 18 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Sudoeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.	71
Figura 19 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Oeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	71
Figura 20 - Estimativa do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> em função da distância para a direção Noroeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peso em miligramas (mg) das amostras de 100 pupas estéreis de machos de <i>C. capitata</i> dos Lotes I e II. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	50
Tabela 2 - Número de machos estéreis de <i>C. capitata</i> capturados no agroecossistema manga, em função das direções e distâncias (metros) das armadilhas e tempo de avaliação (dias). Caraíbas-BA, 2006.....	58
Tabela 3 - Número total de machos selvagens de <i>C. capitata</i> capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	61
Tabela 4 - Número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	61
Tabela 5 - Correlação de Pearson (<i>r</i>) entre as variáveis do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> e distância das armadilhas, em função das direções no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	62
Tabela 6 - Dispersão média (m/dia) e estimativa da área abrangida (m ² /dia) dos machos estéreis de <i>C. capitata</i> , calculadas para cada tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	64
Tabela 7 - Número de machos estéreis de <i>C. capitata</i> capturados no agroecossistema café, em função das direções e distâncias (metros) das armadilhas e tempo de avaliação (dias). Vitória da Conquista-BA, 2006.....	65
Tabela 8 - Número total de machos selvagens de <i>C. capitata</i> capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	67
Tabela 9 - Número de machos estéreis de <i>C. capitata</i> capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	67
Tabela 10 - Dispersão média (m/dia) e estimativa da área abrangida (m ² /dia) dos machos estéreis de <i>C. capitata</i> , calculadas para cada tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	68
Tabela 11 - Correlação de Pearson (<i>r</i>) entre as variáveis do número total de machos estéreis de <i>C. capitata</i> e distância das armadilhas, em função das direções no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	69

Tabela 12 - Índice de Morisita (I _δ) e tipo de distribuição para machos selvagens e estéreis de <i>C. capitata</i> nos dois agroecossistemas. Caraíbas e Vitória da Conquista-BA, 2006.....	73
Tabela 13A - Dados diários de direção e velocidade do vento (m/s) para as condições do agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	84
Tabela 14A - Dados diários de temperaturas máxima e mínima (°C) e Umidade Relativa (%) para o agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	84
Tabela 15A - Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) para as condições do agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.....	85
Tabela 16A - Dados diários de direção e velocidade do vento (m/s) para as condições do agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	85
Tabela 17A - Dados diários de temperaturas máxima e mínima (°C) e Umidade Relativa (%) para o agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	86
Tabela 18A - Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) para as condições do agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.....	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADAB	Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia
BMB	Biofábrica Moscamed Brasil
CENA	Centro Energia Nuclear na Agricultura
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas
IAEA	Agência Internacional de Energia Atômica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAF	Instituto Brasileiro de Fruticultura
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
L	Leste
MAD	Mosca/armadilha/dia
N	Norte
NE	Nordeste
NO	Noroeste
O	Oeste
S	Sul
SE	Sudeste
SFO	Supra-fronto-orbital
SO	Sudoeste
TIÉ	Técnica do Inseto Estéril
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Importância econômica de <i>Ceratitis capitata</i> no Brasil	20
2.2 Distribuição geográfica e biologia de <i>Ceratitis capitata</i>	22
2.3 Métodos de supressão populacional de tefritídeos atualmente utilizados no Brasil	24
2.4 Técnica do Inseto Estéril para o controle de moscas-das-frutas	26
2.5 Estudos de controle de qualidade de moscamed estéril.....	29
2.6 Dispersão de moscas-das-frutas em agroecossistemas	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Local dos experimentos.....	35
3.2 Bioensaios de controle de qualidade dos machos estéreis de <i>C. capitata</i> como suporte aos estudos de dispersão	37
3.2.1 <i>Procedência e manutenção do material biológico para os bioensaios</i>	37
3.2.2 <i>Bioensaios do LOTE I</i>	37
3.2.2.1 <i>Peso pupal</i>	38
3.2.2.2 <i>Porcentagem de emergência</i>	38
3.2.2.3 <i>Habilidade de vôo</i>	39
3.2.2.4 <i>Longevidade em condições de estresse</i>	39
3.2.3 <i>Bioensaios do LOTE II</i>	40
3.3 Estudos de dispersão de machos estéreis de <i>C. capitata</i>	40
3.3.1 <i>Agroecossistema manga</i>	40
3.3.2 <i>Agroecossistema café</i>	44
3.4 Análise dos dados.....	46
3.5 Dados meteorológicos	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 Qualidade dos machos estéreis de <i>C. capitata</i> usados nos estudos de dispersão.....	49
4.1.1 <i>Peso pupal</i>	49
4.1.2 <i>Porcentagem de emergência</i>	50
4.1.3 <i>Habilidade de vôo</i>	52
4.1.4 <i>Longevidade em condições de estresse</i>	55
4.2 Dispersão de machos estéreis de <i>C. capitata</i>	57

<i>4.2.1 Agroecossistema Manga</i>	57
<i>4.2.2 Agroecossistema café</i>	64
<i>4.2.3 Distribuição espacial dos machos estéreis em manga e em café</i>	72
5 CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE	83

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta excelentes condições para se tornar um dos maiores pólos produtivos de frutas tropicais para o mercado mundial. Seu clima permite a produção de um grande número de frutas tropicais e algumas delas proporcionam mais de uma safra por ano (CEPEA, 2006). A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,3 milhões de hectares, gera 6 milhões de empregos diretos, ou seja, 27% do total da mão-de-obra agrícola ocupada no País, segundo dados de 2003 (IBRAF, 2006).

A Bahia ocupa o primeiro lugar nas exportações nacionais de manga, com valores da ordem de US\$ 35,8 milhões em 2005 (IBGE, 2006). Dentre os pólos produtores da Bahia, destacam-se aqueles localizados nas regiões do Submédio São Francisco, da Serra Geral (Livramento de Nossa Senhora) e de Anagé (Anagé, Caraíbas e Belo Campo).

Mesmo com este contexto de expansão agrícola, a fruticultura brasileira e baiana, passa por alguns entraves, tais como as barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores visando impedir a infestação de moscas-das-frutas, principalmente as pertencentes à família Tephritidae, que assumem o “*status*” de pragas quarentenárias de grande importância, tanto em fruteiras tropicais como temperadas, causando perdas expressivas na produção ou acarretando aumento nos custos de manutenção dos pomares (ALUJA, 1994).

Na Bahia, especificamente no Planalto de Vitória da Conquista, existe um expressivo parque cafeeiro com volume de safra crescente. Diversos problemas fitossanitários ocorrem nos cultivos de café da Bahia, dentre os quais as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) (TORRES, 2004). Estes insetos ocorrem nos cafezais no início da fase de maturação dos frutos e ataca

preferencialmente frutos maduros reduzindo significativamente a qualidade da bebida do café (GERALDO e outros, 2002).

Os quatro gêneros de moscas-das-frutas - *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, englobam as espécies de importância econômica no Brasil (ZUCCHI, 2000). A espécie *Ceratitis capitata* (Wied., 1824), originária da região do Mediterrâneo, sendo por isso também conhecida como mosca-do-mediterrâneo ou moscamed, foi introduzida no Brasil no início do século XX (ZUCCHI, 2000), e se constitui, atualmente, na principal praga da fruticultura mundial.

Nos pólos de fruticultura da Bahia, *C. capitata* tem sido constatada em altos níveis populacionais, constituindo-se no principal fator de elevação dos níveis populacionais de tefritídeos no segundo semestre de cada ano. O controle populacional desses insetos é feito, principalmente, por meio da aplicação de inseticidas, em iscas tóxicas ou em pulverização em cobertura total, e por meio de práticas culturais como catação e enterrio de frutos caídos no solo e eliminação de plantas hospedeiras. Embora o controle químico seja efetivo, acarreta problemas de ordem ambiental, de saúde humana e de mercado (CARVALHO e outros, 2000).

Diante dessa realidade e das atuais tendências de produção agrícola que preconizam a substituição do controle químico por métodos de baixo impacto ambiental, a Técnica do Inseto Estéril (TIÉ) passou a ser considerada, por vários pesquisadores e técnicos brasileiros, especificamente da Embrapa e USP, como tecnicamente e economicamente viável para a fruticultura brasileira. Na TIE, a praga é utilizada contra os membros da mesma espécie; por isso, essa técnica tem sido conhecida como controle autocida (WALDER, 2000).

Estudos sobre o uso da TIE no Brasil tiveram início na década de 1970, por pesquisadores do Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, sendo intensificados recentemente com a aprovação, pelo governo federal, do projeto

de instalação da Biofábrica Moscamed Brasil (BMB), em Juazeiro-BA projetada para produção de 200 milhões de machos estéreis de moscamed por semana, a BMB foi inaugurada em setembro de 2006, encontrando-se, atualmente, em produção, porém ainda em pequena escala.

Paralelamente à construção da BMB, dois projetos-piloto para uso da TIE na Bahia foram implantados, sendo um em Livramento de Nossa Senhora e outro em Curaçá, com o intuito de se conhecer aspectos sobre controle de qualidade de machos estéreis e estratégias de liberação em campo, para as condições dos cultivos de manga no semi-árido nordestino, como também formação de recursos humanos especializados.

Para utilização eficiente da TIE são necessários estudos sobre a criação massal dos insetos, controle de qualidade dos insetos liberados, simulação populacional e estudos de comportamento (McINNIS e outros, 1996).

Dentre os diversos fatores que afetam o sucesso da TIE, a dispersão dos insetos no campo é de fundamental interesse. Atualmente, muitos dos programas de TIE usam liberações aéreas de machos estéreis e algumas liberações terrestres complementares. Apesar de sua eficiência, a liberação aérea apresenta várias limitações, como alto custo e inviabilidade em áreas montanhosas com densa vegetação, não sendo também recomendável para pomares isolados. Assim, liberações terrestres assumem papel importante como alternativa às liberações aéreas. Um dos parâmetros mais importantes a ser considerado nas liberações terrestres é a dispersão das moscas (DANTAS e outros, 2005).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo conhecer aspectos da dispersão de machos estéreis de *C. capitata* em agroecossistemas de manga e café, implantados nas condições agroecológicas da Região Sudoeste da Bahia, visando a obtenção de subsídios para a definição de estratégias de liberação terrestre dos insetos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância econômica de *Ceratitís capitata* no Brasil

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, com uma produção acima de 31 milhões de toneladas, cerca de 6,78% da mundial (FAO, 2002 citado por NACHREINER e outros, 2003). Com este panorama, Vitti e outros (2004) consideram que no Brasil há um aumento da área plantada, melhoria da qualidade da produção e da tecnologia usada pelo setor, além da maior profissionalização na etapa da comercialização, aumento na geração de renda, empregos e divisas.

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

Segundo Araujo (2002), um dos maiores entraves para produção e exportação de frutas no Brasil são as moscas-das-frutas, representadas por *Anastrepha* spp. e *C. capitata*. As larvas destes insetos alimentam-se da polpa dos frutos, causando perdas e depreciação no fruto, tornando a ocorrência destas espécies de importância quarentenária para os países importadores.

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

A espécie *C. capitata* é responsável pelos maiores danos, por se encontrar distribuída em praticamente todo o mundo, atacando uma grande variedade de frutos. Esta espécie é a única representante do gênero *Ceratitís* no

Brasil e é considerada cosmopolita (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Segundo Morgante (1991), a ocorrência desta espécie no Brasil relaciona-se preferencialmente a hospedeiros introduzidos, como pêssego, maçã, pêra, caqui, café e outros.

Na Região do Sudoeste da Bahia, especialmente nos municípios de clima semi-árido estão localizados os pólos produtores de fruteiras, especialmente de manga e a produção de um parque cafeeiro expressivo.

A mangueira é hospedeira de diversas espécies de insetos e ácaros que danificam suas flores, frutos, ramos e tronco, sendo que a importância econômica de cada espécie varia em função da região e das variedades que compõem o pomar (BOARETTO; BRANDÃO, 1992).

As moscas-das-frutas, na cultura da manga, têm destaque por serem consideradas pragas primárias na pré-colheita e pela sua importância quarentenária na pós-colheita, quando da exportação da fruta *in natura* (NASCIMENTO e outros, 2002).

Segundo Santos e outros (2003a), nas condições do Sudoeste da Bahia, especificamente na região do Rio Gavião, ocorre predominância de *C. capitata* em relação às espécies de *Anastrepha* em todos os pomares de manga amostrados, com taxas médias variáveis de 81,80% a 99,69% e de 0,31% a 18,20%, respectivamente, resultado explicado devido as proximidades com terreiros de secagem de café.

Diversos problemas fitossanitários ocorrem nos cultivos de café da Bahia, dentre os quais as moscas-das-frutas. O cafeeiro é tido como um dos hospedeiros preferenciais de *C. capitata*. Em estudo sobre diversidade de espécies de moscas-das-frutas e de seus parasitóides em cafeeiros da região Sudoeste da Bahia, Torres (2004) constatou a predominância de *C. capitata* com índice de infestação de 90,49%.

Várias hipóteses podem ser levantadas para explicar os altos níveis populacionais de *C. capitata* na região Sudoeste da Bahia, tais como a presença de hospedeiros alternativos, que possibilitem a manutenção da espécie na entressafra da manga; falta de uniformidade na colheita, com a manutenção de frutos de manga nas plantas após a colheita principal; e, ainda, a dispersão de *C. capitata* procedentes de frutos de café dispostos em terreiros de secagem de grãos de cereja para os pomares de manga (SANTOS e outros, 2003b; SÁ, 2006; AGUIAR e outros, 2006).

Assim, considerando a importância econômica de *C. capitata*, bem como de outros tefritídeos de importância quarentenária, para os pólos de fruticultura da região Sudoeste da Bahia, esforços conjuntos de entidades públicas (Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia – ADAB) e privadas (Associações de Fruticultores), têm sido feitos para manutenção de níveis populacionais abaixo do nível de controle (0,5 mosca/armadilha/dia - MAD), por meio de monitoramento constante das populações, aplicação de iscas tóxicas e estratégias culturais de controle.

2.2 Distribuição geográfica e biologia de *Ceratitis capitata*

Os tefritídeos estão distribuídos nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, dividindo-se em dois grupos por apresentarem características ecológicas e fisiológicas diferentes. Nas regiões temperadas as moscas-das-frutas são insetos univoltinos, como a *Rhagoletis* spp. e nas regiões tropicais e subtropicais são multivoltinos, como *Anastrepha* spp (BATTEMAN, 1972).

O gênero *Ceratitis* MacLeay, 1829 (Diptera: Tephritidae) é composto por aproximadamente 65 espécies, que ocorrem principalmente na África tropical. Entretanto, a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, encontra-se distribuída em quase todas as áreas tropicais e temperadas quentes do mundo,

sendo registrada na América pela primeira vez no início do século XX (ZUCCHI, 2000).

Segundo Líquido e outros (1998), já foram catalogadas mundialmente 374 espécies hospedeiras de *C. capitata* pertencentes a 69 famílias botânicas, sendo que 40% do total pertencentes as famílias: Myrtaceae (5%), Rosaceae (11%), Rutaceae (9%), Sapotaceae (6%), Solanaceae (9%).

A espécie *C. capitata* é amplamente distribuída na maioria dos estados brasileiros, devido, principalmente, ao grande número de hospedeiros, cerca de 250 espécies de frutos e vegetais que utilizam como substrato para o desenvolvimento de suas larvas. (MALAVASI e outros, 1980; 2000).

Na Bahia, Nascimento e Carvalho (2000), relatando a ocorrência de *C. capitata* nas regiões Serra Geral e no Submédio São Francisco, evidenciaram o seu predomínio sobre as espécies de *Anastrepha*, fato justificado pelo clima ameno (temperatura 22,6°C e altitude de 480m) para a região da serra e pelo hospedeiro chapéu-de-sol, *Terminalia catappa*, muito comum nas áreas urbanas da região do São Francisco.

Portanto, a distribuição geográfica de uma espécie de moscas-das-frutas está intimamente relacionada à distribuição dos hospedeiros que ela é capaz de utilizar como alimento (SELIVON, 2000).

As fêmeas reconhecem os frutos por meio de estímulos visuais (cor, forma e tamanho) e químicos (nutrientes, substâncias voláteis das plantas, fago-inibidores e fago-estimulantes) na busca e discriminação do hospedeiro (JOACHIM-BRAVO e outros, 2001). A existência de uma grande diversidade de hospedeiros, com frutos amadurecendo em diferentes estações do ano, mantém alta a densidade destes tefritídeos (RAGA e outros, 1996).

As moscas-das-frutas são insetos holometabólicos, com ovos de forma elíptica, cor branca-creme e com diferentes tonalidades. As larvas são brancas-creme, ápodas e com a cabeça retrátil, podendo apresentar uma forma ovóide de

cor branca-creme até assemelharem-se com a mosca adulta, dentro de seu pupário (SALLES, 2000). O adulto mede cerca de 4 a 5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura, possuindo coloração predominante amarela, sendo o tórax preto na face superior com desenhos simétricos brancos e as suas asas apresentam coloração rosada com listras amarelas sombreadas (GALLO e outros, 2002).

Segundo Féron (1962 citado por HUNT e outros, 2002) o macho difere da fêmea por apresentar na cabeça, além de antenas, dois apêndices bem distintos (macrotríquias), visíveis a olhos nus, terminados numa dilatação em forma de losango, conhecidas como cerdas; o abdôme tem cinco segmentos aparentes e é desprovido de ovipositor.

Segundo Malavasi e outros (1994) o ciclo biológico das moscas-das-frutas inicia-se após a punctura, onde em geral são deixados de 1 a 10 ovos, eclodem as larvas que se desenvolvem no interior dos frutos, causando apodrecimento da polpa e sua queda prematura. Com o fruto já no chão e, após completar seu desenvolvimento, que leva de 8 a 20 dias, conforme a espécie de mosca e a temperatura local, a larva deixa o fruto e imediatamente se enterra no solo para empupar. Após cerca de 15 dias, emerge o adulto, reiniciando o ciclo.

Devido a polifagia e por ser multivoltina, *C. capitata* tem grande adaptabilidade às diferentes condições ecológicas, isto é, uma forte valência ecológica ampliando assim, a sua distribuição entre diferentes habitats (BUENO; PÉREZ-MALUF, 2000).

2.3 Métodos de supressão populacional de tefritídeos atualmente utilizados no Brasil

Tradicionalmente, o manejo das populações de tefritídeos-pragas depende basicamente do uso de frascos caça-moscas para o monitoramento e do

uso de iscas à base de inseticidas associados a atraentes alimentares (por exemplo, melaço, hidrolisado de milho, dentre outros) para o controle de suas populações (MORGANTE, 1991; MALAVASI e outros, 1994). Embora o controle químico seja efetivo, acarreta problemas de ordem ambiental (resíduos de agrotóxicos), de saúde humana e de mercado (CARVALHO e outros, 2000).

Os mercados de fruta *in natura* são extremamente exigentes no que diz respeito à qualidade da fruta, bem como, em relação a ausência de agrotóxicos. Essas exigências têm forçado o produtor a adotar, no controle das pragas, um conjunto de medidas que incluem práticas integradas de controle de menor impacto sobre o agroecossistema (CORSATO, 2004).

Devido a este contexto, a supressão ou erradicação das moscas-das-frutas envolvem desde o monitoramento dos adultos, monitoramento larval pelos hospedeiros, remoção e queima de frutos infestados, utilização racional de produtos químicos, utilização do controle biológico, por comportamento, e atualmente a utilização do macho estéril, levando sempre em conta as características biogeográficas e sócio-econômicas de cada região (NASCIMENTO; CARVALHO; WALDER, 2000).

Há vários programas de controle biológico bem sucedidos reportados na literatura, que podem vir a facilitar o manejo de moscas-das-frutas, uma vez que causam redução na população inicial dessas (SELIVON, 2000). No Brasil, os parasitóides de moscas-das-frutas pertencem principalmente as famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Os parasitóides mais frequentes coletados no Brasil pertencem a família Braconidae. São relatadas por Canal e Zucchi (2000) 13 espécies de braconídeos, sendo o parasitóide *Doryctobracon areolatus* (SZÉPIGETI, 1911) o de maior frequência. Matrangolo e outros (1998) discutiram que a predominância de *D. areolatus* está associada a sua capacidade de localizar maior número de hospedeiros devido ao seu longo ovipositor e de ser capaz de

parasitar larvas em fases iniciais de desenvolvimento, antecipando-se aos outros parasitóides.

No Brasil, a EMBRAPA/CNPMPF introduziu o parasitóide *Diachasmimorfa longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) em 1994, sendo enviadas amostras para laboratórios no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, com o objetivo de garantir e ampliar a chance de sucesso no estabelecimento desse inimigo natural no Brasil, buscando o sucesso já alcançado em outros países como Havaí, Flórida e México (NASCIMENTO; CARVALHO, 1998, CARVALHO e outros, 2000).

Carvalho e outros (1998) descrevem a metodologia de criação de *D. longicaudata*, visando estudos em laboratório e em campo. Segundo Carvalho e outros (2000), na Bahia cerca de 50.000 espécimes de *D. longicaudata* foram liberados em campo no município de Conceição de Almeida, entre setembro de 1995 a setembro de 1996, sendo recuperados 104 indivíduos em goiaba, carambola, pitanga e manga, evidenciando que o parasitóide foi capaz de localizar as larvas das moscas. Além do parasitóide exótico, os autores constataram parasitismo de mosca-das-frutas por espécies nativas.

Dentre as diversas estratégias de supressão populacional destas pragas, o emprego da técnica do inseto estéril (TIÉ), e a manipulação genética de pragas têm por objetivo reduzir o potencial reprodutivo das pragas. As pragas são utilizadas contra os membros da mesma espécie; por isso, essa técnica tem sido conhecida como controle autocida (WALDER, 2000).

2.4 Técnica do Inseto Estéril para o controle de moscas-das-frutas

A técnica do Inseto Estéril (TIÉ) é um método de controle sofisticado que envolve muitos desafios e exige um grande número de pesquisas preliminares e complementares para que se torne eficiente. Consiste em criar,

esterilizar e liberar insetos estéreis em número suficiente para exceder a população natural da praga (WALDER; WIENDL, 1986).

O uso da própria praga para sua autodestruição foi proposta por Knippling em 1937-1938 quando investigava a mosca varejeira *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel), uma das pragas mais importantes de animais no sul dos Estados Unidos (WALDER, 1988). Knippling propôs o uso de machos estéreis de *C. hominivorax* como possibilidade de controle ou até mesmo da erradicação desta praga. Devido a este sucesso obtido, a esterilização de outras pragas foi reorganizada, incluindo neste programa espécies da família Tephritidae: *Dacus curcubitae* (Coquillett) – mosca do melão, *D. dorsalis* (Hendel) – mosca oriental, algumas espécies de *Anastrepha* (Schiner, 1868) e *C. capitata* (Wied., 1824) (ALMEIDA, 1983).

Após o sucesso da TIE na irradiação da mosca-varejeira, muitos pesquisadores iniciaram estudos visando a aplicação desta técnica no campo da entomologia agrícola, contando para isso com o apoio e iniciativa da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) (WALDER, 1988).

A Técnica de Inseto Estéril envolve a produção massal das espécies de inseto por meio da esterilização que usa radiação ionizante e liberação repetida, na população designada. A liberação de insetos estéreis que visa o controle de uma população da mesma espécie é uma forma de “controle de natalidade”. Os insetos estéreis acasalarão com a população selvagem e não gerarão descendentes. Repetidas liberações de insetos estéreis levam a uma redução na população da praga (GALLO e outros, 2002).

A introdução dessa técnica no controle de pragas contribui para o desenvolvimento e criação de novas áreas na entomologia, tais como criação de insetos em meios artificiais (produção massal), ecologia e simulação populacional, controle de qualidade, radioentomologia, dentre outras (WALDER, 2000).

Para as moscas-das-frutas, a fêmea estéril é menos efetiva que o macho estéril em um programa de supressão, porque as fêmeas realizam oviposição depreciando as frutas. Então, remoção das fêmeas antes da liberação é muito mais vantajosa (WALDER, 1988).

Dentre alguns problemas a serem estudados para aplicação eficiente da TIE, consta o item da dose esterilizante. Esta deve ser a menor possível a fim de não prejudicar os hábitos, comportamentos e biologia da espécie. Os insetos devem ficar permanentemente estéreis, mas continuarem sexualmente tão ou mais agressivos quanto os seus semelhantes no campo (WIENDL e outros, 1979).

Esterilizantes químicos ou radiações ionizantes são os meios mais comumente utilizados para obtenção de insetos estéreis. Os esterilizantes químicos têm sua aplicação limitada por serem drogas mutagênicas e cancerígenas. A radiação ionizante mais utilizada atualmente é a gama, normalmente obtida por irradiadores de ^{60}Co ou ^{137}Cs . Normalmente os estádios irradiados para obtenção de esterilidade são o pupal ou adulto, pois é nesses que os insetos apresentam maior diferença de sensibilidade entre os tecidos somáticos e gaméticos (SGRILLO e outros, 1974).

A TIE é bastante complexa, exigindo estudos básicos sobre o comportamento do inseto visado. Há necessidade de monitoramento do macho estéril desde a metodologia de criação até a sua habilidade em campo, pois assim é possível o estabelecimento de comparações sobre a qualidade dos machos estéreis em diferentes programas (McINNIS e outros, 1996; ROBINSON e outros, 2002).

No Brasil, com o território continental onde há ampla disseminação dos insetos e hospedeiros frutificando o ano todo, a erradicação seria um pouco mais difícil para as atuais condições, mas um controle populacional é possível e viável. A adoção de liberação de insetos estéreis, no controle/erradicação das

moscas-das-frutas é perfeitamente exequível dentro do amplo contexto do controle integrado (WALDER, 2002).

2.5 Estudos de controle de qualidade de moscamed estéril

A efetividade da Técnica de Inseto Estéril (TIE) é determinada pela habilidade dos machos estéreis, criados massalmente, em copular e inseminar fêmeas selvagens, não deixando descendentes futuros (WHITTIER e outros, 1994; WHITTIER; KANESHIRO, 1995). Porém, durante o processo de criação e durante o tratamento de irradiação antes de liberação, os insetos são sujeitos a muitas condições artificiais, incluindo densidades de população extremas no processo de esterilização, e às vezes, manipulação genética (WALDER, 2002).

Na prática das operações da TIE, uma moderada redução na qualidade dos insetos estéreis criados massalmente pode ser tolerada, pois pode ser compensada através de taxas de liberação mais altas. Porém, as exigências de qualidade para estes insetos podem ser grandemente aumentadas quando a operação da técnica almeja o controle de uma determinada praga que tenha um sistema de cópula mais sofisticado, como o caso da *C. capitata* (HENDRICHS e outros, 2002).

O controle de qualidade em laboratório e campo dos machos estéreis são importantes para que a qualidade destes machos produzidos, em criação massal, seja avaliada de forma precisa e rápida. Problemas nos procedimentos de criação, irradiação, manipulação e qualidade da linhagem podem ser identificados e corrigidos antes que o programa em campo seja afetado (WALDER, 2000).

As avaliações dos comportamentos dos machos estéreis são realizadas por meio de procedimentos científicos padronizados e permitem analisar suas

implicações no sucesso da TIE em diferentes condições ecológicas (TAYLOR e outros, 2001; FAO/IAEA/USDA, 2003).

O tamanho dos pupários, por exemplo, é um indicador da viabilidade pupal e se correlaciona com o tamanho dos adultos resultantes. Machos maiores são melhores voadores, têm maior longevidade e alta propensão a copular e melhor qualidade no campo (FAO/IAEA/USDA, 2003).

Alguns estudos realizados em outros países têm indicado que a criação massal em laboratório de machos estéreis pode provocar mudanças fenotípicas e no comportamento dos machos e estas mudanças potencialmente influem em alguns fatores como idade de cópula, comportamento de corte, qualidade e quantidade de feromônio produzido (ROBINSON, 2002).

O sucesso da TIE para o controle *C. capitata* em grande parte depende da competitividade sexual dos machos estéreis liberados que são desafiados diretamente pelos selvagens e em contrapartida serem hábeis a participar da formação de *leks* no processo de chamamento das fêmeas selvagens. Conseqüentemente, a simples habilidade para se copular pode não ser suficiente para garantir a eficiência nas operações desta técnica (SHELLY e outros, 2002).

Segundo Robinson e outros (2002), os machos estéreis têm características fenotípicas e comportamentais competitivos com machos selvagens resultando no sucesso da técnica do inseto estéril como uma ferramenta de controle; a partir destes resultados foi realizado o Manual de Procedimentos para Controle de Qualidade de Inseto Estéril, Versão 5.0 (FAO/IAEA/USDA, 2003).

2.6 Dispersão de moscas-das-frutas em agroecossistemas

Para se obter sucesso com o uso da TIE são necessários amplos estudos sobre o comportamento dos machos estéreis no campo, especialmente aqueles

relacionados a competitividade e compatibilidade com a população selvagem, a longevidade e a capacidade de dispersão em diferentes condições agroecológicas.

Segundo Aluja (1993), dispersão pode ser definida como um espalhamento da população, refletindo em aumento na distância média entre os indivíduos. Os fatores intrínsecos (bionomia, experiência prévia, sexo, fisiologia) e extrínsecos (fotoperíodo, temperatura, competidores, características do habitat) podem influenciar os movimentos migratórios em moscas-das-frutas.

Quanto a metodologia para estudos de dispersão, é utilizada a técnica de marcação-liberação-recaptura. Pós-fluorescentes de diferentes cores, tintas e esmaltes têm sido utilizados para marcar lotes de moscas-das-frutas liberados no campo para estudos de dispersão, medidas de vôo e estimativas do tamanho da população natural. Em geral, o pó é colocado sobre os pupários e quando ocorre a emergência dos adultos, os insetos ficam marcados na sutura ptilineal e na frente (SILVA, 1990).

Após serem marcados, os insetos são levados a campo e liberados. Através de armadilhas é possível obter o número insetos recapturados. A disposição das armadilhas é um fator que influencia a recaptura das moscas marcadas, havendo a necessidade de estabelecer um modelo de disposição. Silva (1990) em seu modelo de disposição traçou uma cruz formando dois ou mais eixos com o ponto de liberação localizado no centro da cruz, instalando as armadilhas a intervalos regulares, formando círculos concêntricos.

Na literatura são encontrados alguns estudos de dispersão para espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*.

Soto-Manitui e Jirón (1989) estudaram a dinâmica populacional de *Anastrepha* em pomar de manga, com a marcação e liberação de 633 adultos de *A. obliqua*. A taxa de recaptura foi 0,16%, sendo que a recaptura se estendeu até

cinco semanas da liberação e a 1 km de distância do ponto de liberação, mostrando uma forte tendência de dispersão.

A dispersão de *C. capitata* em pomar de citros no município de Artur Nogueira-SP, foi estudada por Silva (1990). Os insetos foram liberados em duas condições: com ou sem frutos maduros, onde foi verificada a preferência para o local de presença de frutos e concentração maior de insetos próximo ao local de liberação, com capturas de 83,3% e 67% das armadilhas instaladas em pomares com e sem frutificação, respectivamente. Também foram estimados os parâmetros da distância média de dispersão, com 153,79 m e área abrangida com 30.896,77 m² percorrida por estes insetos.

Kovaleski (1997) estudou o comportamento dispersivo de *A. fraterculus* na região produtora de maçã em Vacaria-RS, liberada à margem de mata da Empresa Schio e em área abundante com árvores de guabiroba, utilizado a metodologia de liberação-recaptura. Foram liberados na primeira condição 2.154 adultos de aproximadamente oito dias de idade, já na segunda condição, foram liberados 3.284 adultos de três a cinco dias de idade. A recaptura foi estudada com 86 armadilhas McPhail dispostas em círculos e em diferentes distâncias até 40 dias após a liberação. Nas duas liberações, mais de 94% das moscas foram recapturadas nos primeiros 200 m do ponto de liberação, fato que pode estar relacionado ao forrageamento por sítios de oviposição ao redor do ponto de liberação.

Dantas e outros (2005) estabeleceram um protocolo para estudo de dispersão e longevidade de machos estéreis de *C. capitata* em campo para as condições de Portugal, Espanha e Israel. Foram liberados 100.000 machos em um único ponto e ao centro de uma área circular de 400 m de diâmetro, onde armadilhas Jackson estavam dispostas em dois círculos em um total de 10 e 20 armadilhas a um raio de 100m e 200m, respectivamente, do ponto de liberação. Houve uma média de recaptura de 2,38%, 2,15% e 6,45% para Portugal,

Espanha e Israel, respectivamente. Para as moscas capturadas, aproximadamente 70% estavam no primeiro anel e 30% no segundo.

SÁ (2006), em estudo de dispersão de machos estéreis de *C. capitata* em pomar de manga, na região Sudoeste da Bahia, liberou 16.137 insetos, obtendo uma recaptura de apenas 22 machos estéreis, o equivalente a 0,12% do total liberado, em 16 das 80 armadilhas instaladas, distanciadas entre 25m até 250m do ponto de liberação. Esta baixa taxa de captura foi justificada pelo pouco tempo de exposição das armadilhas após a liberação dos insetos, de apenas uma hora. Estimou-se também a distância média e área abrangida por estes machos estéreis que foram de 157 m e 29.008 m², respectivamente.

No município de Anagé-BA, Aguiar e outros (2006) estudaram a capacidade de dispersão de machos estéreis de *C. capitata* de terreiro de secagem de café para pomares de manga monitorados pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), por meio de 43 armadilhas. Cerca de 32.850 machos foram liberados no centro de um terreiro, com recaptura de 23 machos, equivalente a 0,07%, em 11,6% das armadilhas, sendo que todos os insetos foram recapturados na primeira semana de avaliação a distâncias variáveis de 4.900 m a 19.608 m do ponto de liberação.

Quanto à distribuição espacial de machos de *C. capitata* no campo, Ferraudo (1987) verificou, em pomar de citros, que houve razoável ajuste à distribuição agregada, mas com o indicador de agregação, K comum, variando por semana e por variedade, mostrando que a probabilidade de captura não é a mesma em todas as armadilhas.

Meats e outros (2006), em estudo sobre o comportamento dispersivo de machos estéreis de *C. capitata* com a utilização de liberações inundativas monitoradas por armadilhas em rotas específicas, observaram que a espécie tem uma tendência a distribuir-se agregadamente, havendo a necessidade de se

estabelecer o número de armadilhas amostradas para um programa da TIE com o intuito de aumentar a cobertura destes insetos.

Estudos de distribuição espacial de machos estéreis no campo e de seu potencial dispersivo podem subsidiar o estabelecimento de estratégias de liberação em programas da TIE.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local dos experimentos

Os estudos foram desenvolvidos nas dependências do Laboratório de Moscamed da UESB, *campus* de Vitória da Conquista-BA e em localidades dos municípios de Caraíbas e de Vitória da Conquista, Região Sudoeste da Bahia (Figura 1), em agroecossistemas de manga e café, respectivamente.

O clima predominante na região de Caraíbas é do tipo semi-árido e subúmido a seco, com regime pluviométrico na primavera e verão (SEI, 2006). Já na região de Vitória da Conquista, segundo a classificação de Koopen, o clima é do tipo Am, tropical úmido, com chuvas do tipo monções, estação de seca de pequena duração com precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm; e Aw, clima quente com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno, com precipitação inferior a 60 mm em pelo menos um mês; com temperatura do mês frio abaixo dos 18°C e precipitação anual média acima de 900 mm (SEI, 1999).



Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	T Média Anual (°C)	Precip. Média Anual (mm)
Caraíbas	14° 40' S	40° 14' W	464	22,7	500
Vitória da Conquista	14° 57' S	40° 53' W	839	19,5	733,9

Figura 1 – Mapa do Estado da Bahia, localização dos municípios Caraíbas e Vitória da Conquista e seus respectivos dados meteorológicos gerais e agroecossistemas.

Fonte: SEI, 2006

3.2 Bioensaios de controle de qualidade dos machos estéreis de *C. capitata* como suporte aos estudos de dispersão

Alguns dos principais bioensaios de controle de qualidade foram instalados em laboratório com a finalidade de se conhecer aspectos relacionados ao peso e viabilidade pupal, habilidade de vôo e longevidade em condições de estresse do material biológico a ser utilizado nos estudos sobre dispersão em cultivos de manga e café. Os procedimentos metodológicos e a análise dos resultados seguiram as recomendações descritas no Manual de Procedimentos para Controle de Qualidade de Inseto Estéril, Versão 5.0 (FAO/IAEA/USDA, 2003), com pequenas variações nas condições estabelecidas.

3.2.1 Procedência e manutenção do material biológico para os bioensaios

Foram utilizados pupários estéreis de *C. capitata* da linhagem TSL – termo sensível Viena 8, provenientes do Centro Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), Piracicaba, São Paulo. Dois lotes de pupários chegaram a Vitória da Conquista, dos quais foram tomadas amostras para o desenvolvimento dos bioensaios e estudos de dispersão. Os bioensaios serão descritos nos itens subseqüentes.

3.2.2 Bioensaios do LOTE I

Em 23 de março de 2006, o Laboratório de Moscamed da UESB recebeu um lote de 7.825,23 g de pupários estéreis de *C. capitata*, distribuídos em 32 embalagens plásticas, das quais foram tomadas amostras de 20 mL, totalizando uma amostra mista de 640 mL de pupários. Para estimativa do número de

pupários a partir de um volume de pupários conhecido, utilizou-se a relação estabelecida por Sá (2006), que determinou para o material biológico utilizado nos seus estudos, que 50 mL corresponde, em média, a 1.166 pupários. Da amostra mista foram tomadas cinco subamostras para a montagem dos bioensaios. Estes foram realizados imediatamente após a chegada do material biológico, em sala aclimatada com temperatura de 25 ± 1 °C e umidade relativa de 60 – 70%.

3.2.2.1 Peso pupal

De cada uma das subamostras descritas no item 3.2.2, foram retirados 100 pupários, compondo assim cinco repetições, para pesagem em balança de precisão (Quimis® 210/0,1 mg). Antes da pesagem, todas as impurezas foram retiradas com auxílio de pinças e pincéis.

3.2.2.2 Porcentagem de emergência

Para o teste de porcentagem de emergência, foram separados 100 pupários de cada uma das cinco subamostras (item 3.2.2), consistindo em cinco repetições e totalizando 500 pupários. Estes foram colocados em células de placas de teste *Elisa*, sendo acondicionadas em gaiolas de acrílico (30 x 30 x 30 cm) com dieta artificial, descrita por Carvalho e outros (1998a), e água, oferecida por meio de chumaço de algodão umedecido. Utilizou-se condição de fotofase de 14h10min

Para estimativa da porcentagem de emergência, foram feitas contagens diárias do número de adultos emergidos, geralmente em torno das 9 horas.

3.2.2.3 Habilidade de vôo

Para a montagem deste bioensaio, foram utilizados tubos de PVC de coloração negra, com 10,1 cm de diâmetro e 9,8 cm de altura e placas de Petri de 10 cm de diâmetro forradas com papel filtro preto. As paredes internas dos tubos foram cobertas com talco inerte para impedir a saída dos machos estéreis adultos para fora do tubo, por meio de caminhada. Foram montados cinco conjuntos, consistindo nas repetições, sendo que em cada placa foram dispostos 100 pupários. Os tubos foram encaixados nas placas e o conjunto foi colocado em gaiola de acrílico.

As avaliações consistiram na contagem dos machos voadores, ou seja, aqueles que conseguiram atingir o teto da gaiola, estimando-se a porcentagem de voadores.

Foram realizadas duas avaliações diárias, contando-se e eliminando-se o número de machos encontrados fora dos tubos.

Os estudos foram conduzidos em condições de intensidade de luz de 900 lux, sendo as lâmpadas dispostas no ápice dos tubos, e fotofase de 14h10min

3.2.2.4 Longevidade em condições de estresse

Para a montagem do bioensaio, inicialmente procedeu-se a separação de aproximadamente 1000 pupários da amostra mista citada no item 3.2.2, os quais foram acondicionados em potes plásticos de 500 ml de capacidade, contendo uma camada de vermiculita. Os potes contendo os pupários foram acondicionados em uma gaiola de acrílico, sem oferecimento de dieta e água. Duas horas após a emergência dos adultos, 500 machos foram transferidos para potes plástico do tipo “baleiro”, com cerca de 2,7 L de capacidade, na razão de

100 machos por pote, sem fornecimento de água e alimento. O ensaio foi desenvolvido em sala escura a $25 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa de 60 – 70%.

A avaliação consistiu na contagem dos machos mortos 48 horas após a instalação do ensaio.

3.2.3 Bioensaios do LOTE II

Em 7 de abril de 2006, o Laboratório de Moscamed da UESB recebeu um lote com 12 sacos plásticos de pupários estéreis de *C. capitata*, com datas diferentes de irradiação (27, 28, 29 e 30 de março de 2006). Foram tomadas amostras de 50 mL de cinco sacos dos pupários irradiados no dia 30.03, totalizando aproximadamente 2.660,4 g e 5.830 pupários. As amostras foram tomadas ao acaso das embalagens originais onde o material biológico foi transportado.

Também para este lote, foram instalados os bioensaios de peso pupal, porcentagem de emergência, habilidade de vôo e longevidade em condições de estresse, seguindo-se as mesmas metodologias e avaliações descritas para o lote I, exceto para o teste de longevidade. Neste caso, os potes plásticos do tipo “baleiro” foram substituídos por placas de Petri de 14 cm de diâmetro, conforme preconizado no Manual Versão 5.0.

3.3 Estudos de dispersão de machos estéreis de *C. capitata*

3.3.1 Agroecossistema manga

Para este estudo de dispersão foram utilizados machos estéreis de *C. capitata* do Lote I (item 3.2.2). No mesmo dia da chegada dos pupários, uma

nova amostra mista foi obtida, da qual 14 subamostras de 50 mL foram retiradas, correspondendo a aproximadamente 16.324 pupários. Cada subamostra foi individualizada em saco de papel kraft de cinco quilos de capacidade, contendo uma cartela de papel jornal pincelado com mistura de açúcar e água (1:1), servindo de alimento para os adultos emergidos. Em seguida, os sacos foram lacrados com fita adesiva, borrifados externamente com água e acondicionados em condições de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Decorridos 4 dias da chegada dos pupários ao laboratório, coincidindo com o máximo de emergência, verificado pelo bioensaio de porcentagem de emergência, os sacos foram levados para o campo para liberação dos adultos (Figura 2).

Para estimativa do número de adultos liberados em manga, foram utilizados os resultados do bioensaio de habilidade de vôo do Lote I, atingindo-se o valor aproximado de 12.929 machos voadores liberados.

Os insetos foram liberados às 07:00h no dia 27.03.2006 num agroecossistema de manga, variedade Tommy Atkins de aproximadamente 68 ha, com dez anos de idade, cultivado no espaçamento de 10m entre linhas x 5m entre plantas, em fase de início da frutificação, na Fazenda Santa Clara (Figura 2), município de Caraíbas-BA. No período de 15 dias antes e durante os treze dias de período experimental a área não recebeu nenhum tratamento fitossanitário.

Para a captura dos insetos, foram instaladas armadilhas tipo Jackson a cada 25 m, a partir do ponto de liberação, nas direções N, S, L, O, NO, NE, SO, SE, totalizando 80 armadilhas, com uma área de abrangência de $19,625 \text{ m}^2$ (Figura 3). Estas foram penduradas em ripas de madeira, a aproximadamente 1,80m de altura. Antes da distribuição, as armadilhas foram protegidas com plástico para evitar a captura de insetos até o início das avaliações. Foram formadas duplas de pessoas responsáveis pela colocação e retirada das armadilhas, seguindo-se a seqüência numérica.



Figura 2- Liberação de machos estéreis de *C. capitata* – TSL (linhagem termo-sensível Viena 8) no agroecossistema manga. A) sacos de papel de cinco quilos contendo pupários e adultos emergidos; B) sacos abertos no momento da liberação; C) detalhe dos machos estéreis no interior do saco; D) machos estéreis na parte adaxial de folhas de mangueira. Caraíbas-BA, 2006.

As avaliações foram feitas nos primeiro, terceiro, quinto, sétimo, nono, décimo primeiro e décimo terceiro dia da liberação, totalizando sete avaliações, sendo encerradas quando não se observou mais captura de machos estéreis. As armadilhas foram colocadas às 08:00h e retiradas às 10:00h, e acondicionadas em uma haste de madeira e levadas ao Laboratório de Entomologia, para contagem dos machos capturados em sala escura, sob luz ultravioleta, com distinção entre machos selvagens e estéreis.

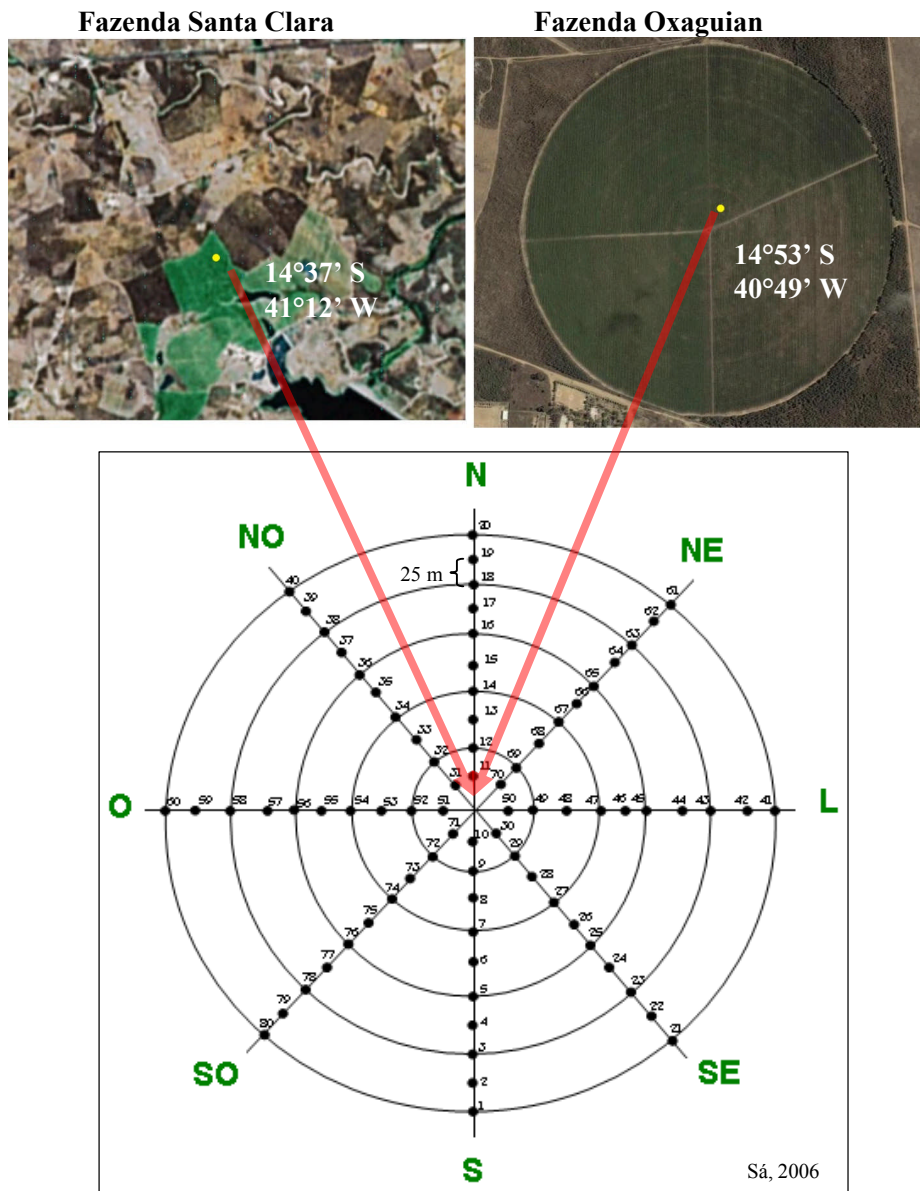


Figura 3 – Pontos de liberação de machos estéreis de *C. capitata* em manga (Fazenda Santa Clara) e café (Fazenda Oxaguian) e desenho esquemático da distribuição das armadilhas Jackson. Vitória da Conquista e Caraíbas-BA, 2006.

3.3.2 Agroecossistema café

Foram utilizados machos estéreis de *C. capitata* do Lote II (item 3.2.3). Em 07.04.2006, retirou-se uma amostra de aproximadamente 16.324 pupários, sendo estes distribuídos em 14 sacos de papel de cinco quilos de capacidade, contendo uma cartela de papel jornal pincelado com mistura de açúcar e água (1:1), servindo de alimento para os adultos. Em seguida, os sacos foram lacrados com fita adesiva, borrifados externamente com água e acondicionados a $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 60 – 70% de umidade relativa. Decorridos seis dias da chegada dos pupários ao laboratório, coincidindo com o máximo de emergência dos pupários em laboratório (verificado pelo teste de emergência do Lote II), os sacos foram levados ao campo para liberação dos adultos (Figura 4).

Para estimativa do número de adultos liberados no agroecossistema de café, utilizou-se o mesmo procedimento adotado para o agroecossistema manga, ou seja, o cálculo foi baseado nos resultados do teste de habilidade de vôo do Lote II, atingindo-se o valor aproximado de 11.198 machos voadores liberados.

Os insetos foram liberados às 7h no dia 13.04.2006 num agroecossistema de café irrigado com pivô central, com cobertura de 60 ha, composto pelas variedades Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho (IAC 86 e IAC 144, respectivamente), com oito anos de idade, espaçamento de 3,5m entre linhas e x 0,7m entre plantas, em fase de frutos maduros, localizado na Fazenda Oxaguian, município de Vitória da Conquista-BA. No período de 15 dias antes e durante os vinte dias do período experimental a área não recebeu nenhum tratamento fitossanitário.

Para a captura dos insetos, os procedimentos foram idênticos àqueles descritos para o agroecossistema manga (item 3.3.1), ou seja, quanto ao tipo de armadilha, número total utilizado, distribuição das mesmas no campo, formas e horários de avaliação. As modificações foram em relação ao local de fixação das

armadilhas e ao tempo de avaliação. Em manga, foram utilizadas estacas de madeira para fixação das armadilhas e para o café as armadilhas foram penduradas nos galhos das plantas. As avaliações foram feitas nos primeiro, terceiro, quinto, sétimo, nono, décimo primeiro, décimo terceiro, décimo quinto, décimo sétimo, décimo nono e vigésimo primeiro dia da liberação totalizando 11 avaliações, sendo encerradas quando não se observou mais captura de machos estéreis.



Figura 4 - Liberação de machos estéreis de *C. capitata* – TSL (linhagem termo-sensível Viena 8) no agroecossistema café . A) liberação dos adultos; B) detalhe dos adultos na dieta artificial; C) armadilha Jackson com machos capturados; D) Colocação da armadilha. Vitória da Conquista-BA, 2006.

3.4 Análise dos dados

Para os resultados dos bioensaios de controle de qualidade (peso pupal, porcentagem de emergência, habilidade de vôo e longevidade em condições de estresse), foram obtidas as médias e estas comparadas aos valores máximos e médios aceitáveis publicados no Manual de Procedimentos Versão 5.0 (FAO/IAEA/USDA, 2003).

Para os resultados obtidos nos estudos de dispersão, foram calculadas a dispersão média (m/dia) e área abrangida (m²/dia), seguindo modelos matemáticos descritos por Dobzhansky e Wright (1943) citados por Silveira Neto e outros (1976) e utilizados em estudos semelhantes realizados por outros autores (SILVA, 1990; SÁ, 2006).

As fórmulas são:

$$DM_{(m)} = \frac{\sum r^2 x \frac{i}{a}}{\sum r x \frac{i}{a} + \frac{c}{2\pi}} \quad S^2_{(m^2)} = \frac{\sum r^3 x \frac{i}{a}}{\sum r x \frac{i}{a} + \frac{c}{2\pi}}$$

Onde:

DM = dispersão média;

S = área abrangida;

r = distância do ponto de liberação das armadilhas;

i = número total de insetos coletados em cada anel;

a = número de armadilhas por anel;

c = média de insetos coletados por armadilhas no anel central.

Foram calculados os totais capturados em cada avaliação em função das direções (N, S, L, O, NO, NE, SE, SO). A partir dos dias de maior captura foi

avaliado o padrão de distribuição espacial, utilizando-se o Índice de Dispersão de Morisita (I_d) (SILVEIRA NETO e outros, 1976).

$$I_d = n \left(\frac{\sum x_i^2 - \sum x_i}{(\sum x_i)^2 - \sum x_i} \right)$$

Onde:

n = número de armadilhas amostradas

x_i = número de insetos em cada armadilha amostrada

A significância do Índice de Morisita foi dada pela comparação do valor de F_0 calculado com o valor F das tabelas de limites unilaterais com $n_1 = N - 1$, e, $n_2 = \infty$ graus de liberdade.

Para o cálculo de F_0 , utilizou-se a seguinte fórmula:

$$F_0 = \frac{I_d(N-1) + n - N}{n - 1}$$

Onde:

I_d = valor calculado do índice de Dispersão de Morisita

n = número de armadilhas

N = número total de insetos capturados em todas as “ n ” armadilhas

Para avaliação dos efeitos das diferentes distâncias (25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225 e 250 m) sobre o total de machos capturados, utilizou-se a correlação de Pearson e, a partir dos resultados onde houve significância, fez-se análise de regressão por meio do SAEG, versão 8.0/2003.

3.5 Dados meteorológicos

Para o experimento em manga, dados diários de temperatura média,

máxima e mínima (°C); umidade média relativa do ar (%); precipitação pluviométrica (mm); direção e velocidade do vento e velocidade do vento foram obtidos junto ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), a partir da estação meteorológica localizada em Anagé-BA, a qual dista, aproximadamente, 07 km do local do experimento.

Para o experimento em café, realizado em Vitória da Conquista-BA, os dados foram fornecidos pela Estação Meteorológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), localizada a, aproximadamente, 1,8 km de cultivo de café (SRH, 2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Qualidade dos machos estéreis de *C. capitata* usados nos estudos de dispersão

4.1.1 *Peso pupal*

O peso médio das amostras de 100 pupários de *C. capitata* TSL - Viena 8, foi de 761,4 mg \pm 16,34mg e de 787,3 mg \pm 31,17 mg, para os Lotes I e II, respectivamente (Tabela 1). Assim, os valores estimados de peso médio para um pupário (7,614 mg e 7,873 mg, para os Lotes I e II, respectivamente) foram superiores aos valores mínimos (7,0 mg) e médios (7,5 mg) aceitáveis estabelecidos no Manual de Procedimentos para Controle de Qualidade de Inseto Estéril, Versão 5.0 (FAO/IAEA/USDA, 2003).

Como o parâmetro de peso pupal está intimamente ligado ao tamanho dos pupários que se correlaciona com o tamanho dos adultos resultantes, os dados obtidos indicam que, teoricamente, os machos liberados no campo deveriam apresentar características de bons voadores, boa longevidade e alta propensão à cópula.

O ideal seria estimar o tamanho pupal pelo peso e diâmetro das pupas. O diâmetro parece ser mais indicado, pois as variações na medida do peso podem ser grandes devido à facilidade de perda de água dos pupários, alterações nas condições de umidade e temperatura do ambiente. Um outro aspecto é que há diferentes relações entre peso pupal e tamanho do adulto, algumas vezes não muito bem estabelecidas. Com a medida do diâmetro dá para se estimar o tamanho da pupa. Contudo, a relação entre diâmetro pupal e tamanho da mosca não parece ser muito consistente (FAO/IAEA/USDA, 2003).

No presente trabalho, devido à falta de equipamento adequado para definição das escalas junto à ocular micrométrica, os dados de diâmetro pupal foram tomados, porém, desconsiderados.

Tabela 1 – Peso em miligramas (mg) das amostras de 100 pupas estéreis de machos de *C. capitata* dos Lotes I e II. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Repetições	Lote I Peso (mg)	Lote II Peso (mg)
1	782,3	806,9
2	767,5	801,8
3	757,8	739,2
4	737,3	773,4
5	761,1	815,3
Total	3806	3936,6
Média	761,2	787,3
Desvio Padrão	16,34	31,17

4.1.2 Porcentagem de emergência

A porcentagem de emergência é uma estimativa da porcentagem de pupas que darão origem aos adultos. As porcentagens médias de emergência de machos estéreis dos Lotes I e II foram de 78,8%, com variação de 60,0% a de 89,0%, e de 75,8%, variando de 56,0% a 96,0%, respectivamente (Figuras 5 e 6).

Os resultados obtidos para o Lote I médios estão acima dos valores mínimo (60%) e médio (70%) estabelecidos para pupários pós-irradiados (FAO/IAEA/USDA, 2003). Já para o Lote II, em uma das repetições obteve-se valor de 56,0%, um pouco abaixo do mínimo aceitável para a espécie.

Estudos realizados por Caceres (2002) sobre a porcentagem de emergência de pupários de *C. capitata* de populações da linhagem termo-sensível Vienna 8, submetidos a diferentes métodos de irradiação para

esterilização, indicou boas condições para o estabelecimento de altas taxas de emergência.

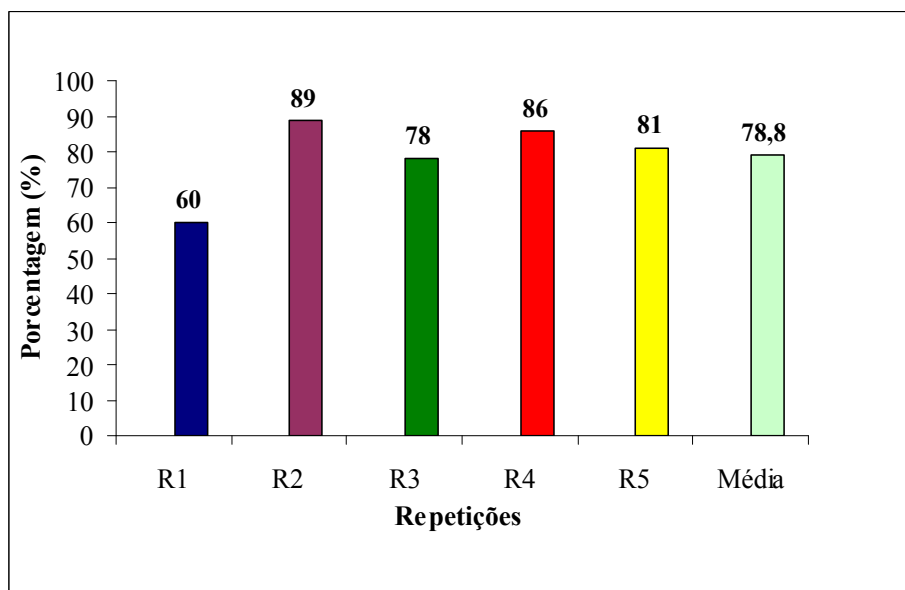


Figura 5 – Porcentagem de emergência de machos estéreis de *C. capitata* do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.

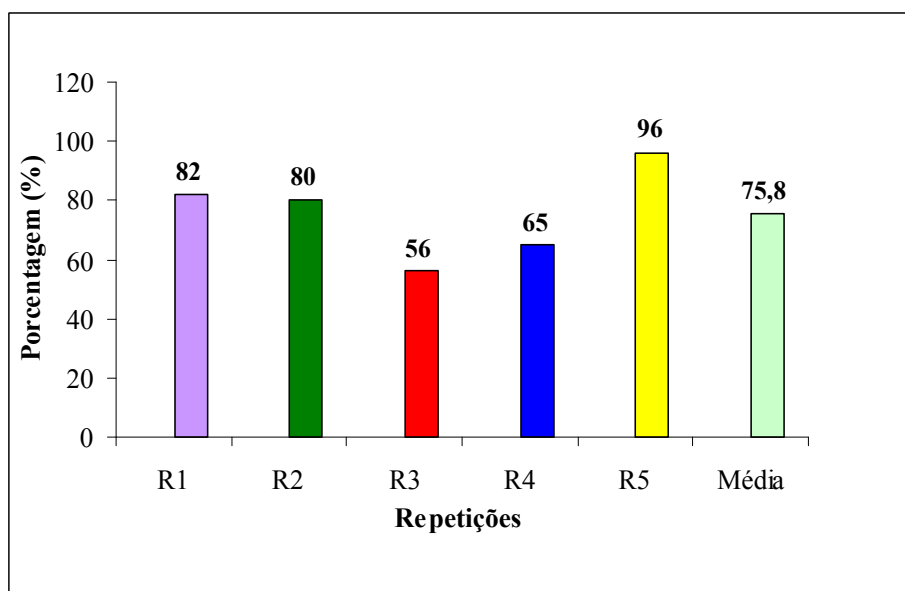


Figura 6 – Porcentagem de emergência de machos estéreis de *C. capitata* do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.

4.1.3 Habilidade de vôo

As porcentagens médias de adultos voadores foram de 79,2% (77,0% a 83,0%) e de 68,6% (49,0% a 77,0%) para os Lotes I e II, respectivamente (Figuras 7 e 8).

Os resultados obtidos para ambos os lotes estão acima da média aceitável (60,0%), embora em uma das repetições do Lote II o valor obtido (49,0%) tenha sido inferior ao mínimo aceitável (53,0%) (FAO/IAEA/USDA, 2003).

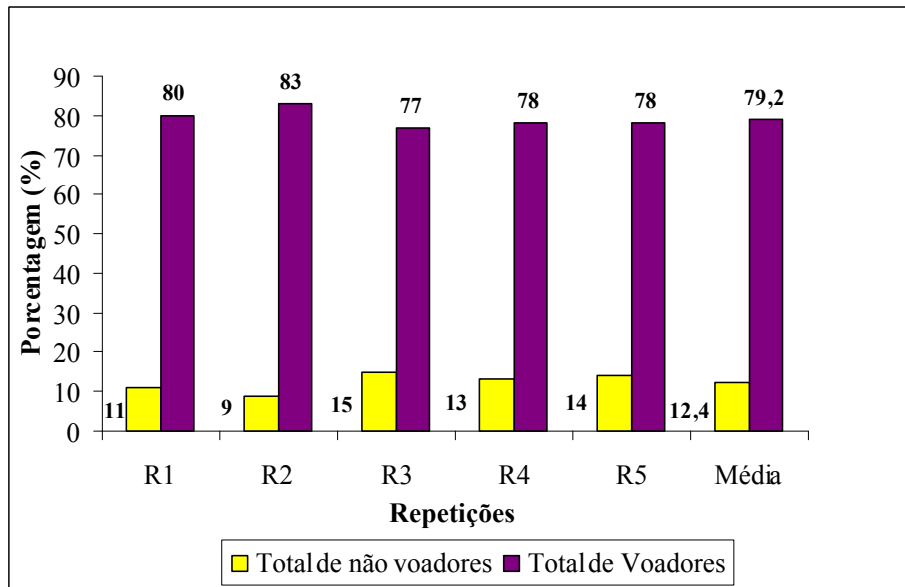


Figura 7 - Porcentagem de machos estéreis de *C. capitata* voadores e não voadores, nas diferentes repetições do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.

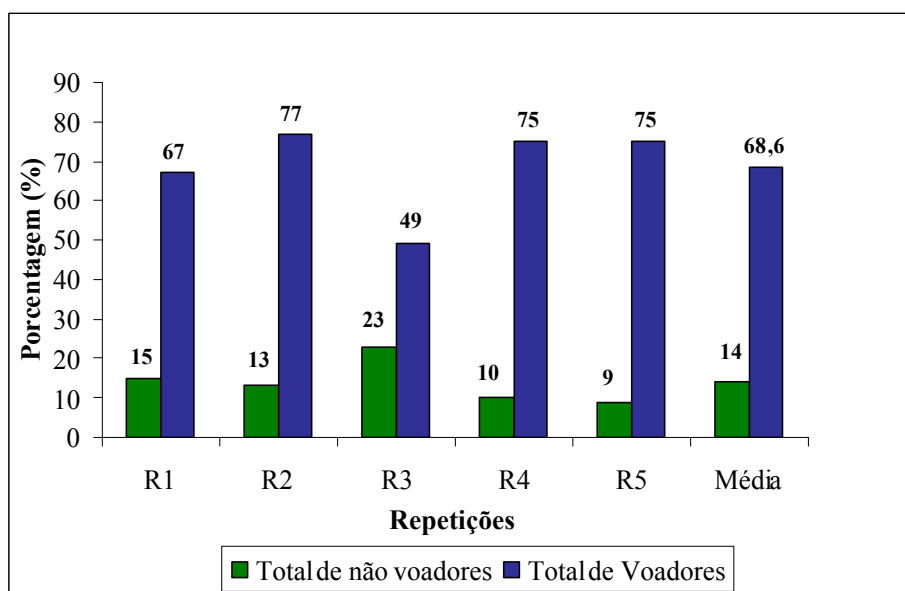


Figura 8 - Porcentagem de machos estéreis de *C. capitata* voadores e não voadores, nas diferentes repetições do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.

A estimativa da habilidade de vôo é um indicativo da posterior performance destes machos estéreis em condições de campo, facilitando a competitividade com os machos selvagens.

Normalmente a metodologia utilizada para avaliar a habilidade de vôo, também é usada para avaliação da porcentagem de emergência, simultaneamente, ou seja, num único teste consegue-se obter as estimativas para os dois parâmetros. As condições exigidas são temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $65 \pm 15\%$, fotoperíodo de 14h10min (luz:escuro) e 1.500 lux de intensidade luminosa no ápice dos tubos (FAO/IAEA/USDA, 2003). No presente estudo, a condição de intensidade luminosa não foi atendida, sendo que os bioensaios foram montados e mantidos a 900 lux, abaixo do recomendado.

Este fato pode ter interferido nas estimativas das porcentagens de emergência e de adultos voadores, proporcionando subestimativas.

4.1.4 Longevidade em condições de estresse

Este bioensaio fornece uma medida relativa das reservas de nutrientes disponíveis ao adulto voador no momento da emergência.

Para o Lote I, após 48 horas de instalação do bioensaio, obteve-se porcentagens de machos mortos de 45,0 a 49,0 % (Figura 9); enquanto que para o Lote II os valores variaram de 70,0% a 76,0% de mortalidade (Figura 10). Dessa forma, constata-se que a sobrevivência dos adultos do Lote I foi aceitável (média de 53,2%), porque ultrapassou o valor mínimo estipulado para a linhagem TSL (50,0%) (FAO/IAEA/USDA, 2003). Por outro lado, para o Lote II, a qualidade dos machos, quanto a este parâmetro, ficou abaixo do desejável (sobrevivência média de 27,6%).

Considerando-se o conjunto dos bioensaios realizados, pode-se afirmar que o material biológico do Lote I apresentou todos os requisitos mínimos de qualidade exigidos para um bom desempenho dos machos adultos no campo. Já com relação ao Lote II, o padrão de qualidade dos insetos foi ligeiramente inferior.

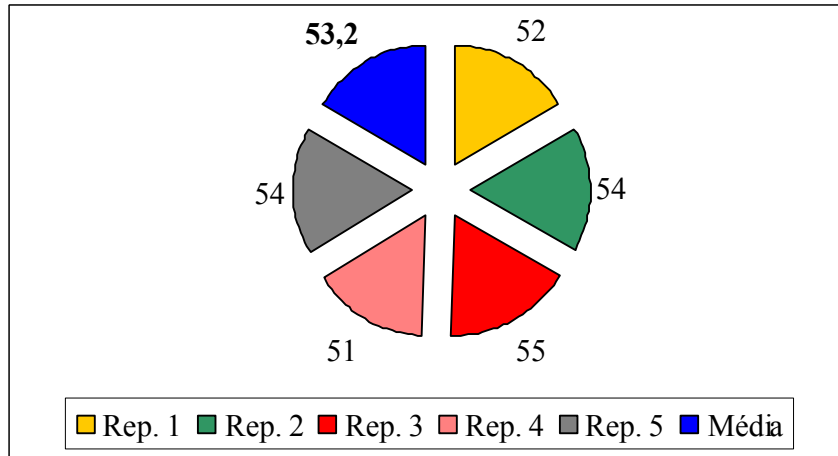


Figura 9 – Porcentagem de machos estéreis de *C. capitata* vivos após 48 horas do início da emergência em condições de estresse, nas diferentes repetições do Lote I. Vitória da Conquista-BA, 2006.

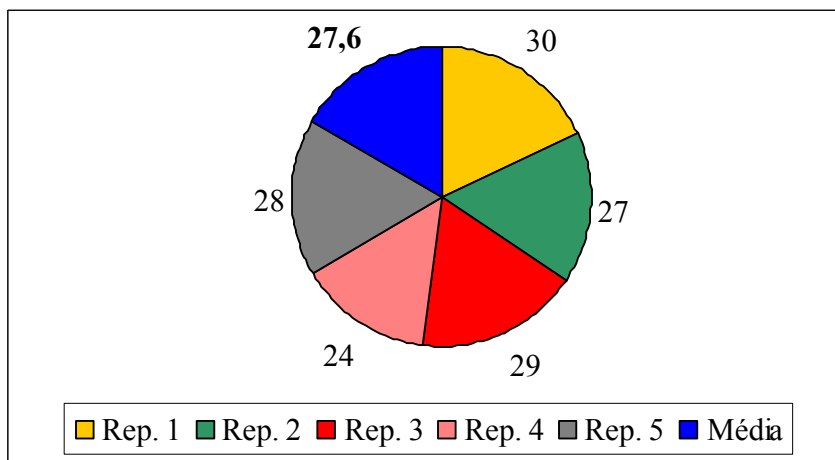


Figura 10 - Porcentagem de machos estéreis de *C. capitata* vivos após 48 horas do início da emergência em condições de estresse, nas diferentes repetições do Lote II. Vitória da Conquista-BA, 2006.

4.2 Dispersão de machos estéreis de *C. capitata*

4.2.1 Agroecossistema Manga

Considerando-se as seis avaliações realizadas, dos 12.929 machos voadores liberados 4.241 foram capturados, equivalendo a 32,8%, em 74 armadilhas (92,5%), distribuídas em diferentes sentidos e distâncias (Tabela 2).

Apesar de ter ocorrido captura de machos em todas as distâncias, observa-se que a captura foi mais representativa na primeira avaliação, com 88,6% do total capturado, e nas armadilhas localizadas a 25m e 50 m do ponto de liberação (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de machos estéreis de *C. capitata* capturados no agroecossistema manga, em função das direções e distâncias (metros) das armadilhas e tempo de avaliação (dias). Caraíbas-BA, 2006.

	DIST.	DIAS						Total		DIST.	DIAS						Total
		1	3	5	7	9	11				1	3	5	7	9	11	
N	25	194	12	3	0	1	0	210	S	25	206	19	2	0	0	0	227
	50	100	8	1	0	0	0	109		50	199	6	2	0	0	0	207
	75	12	3	3	0	0	0	18		75	29	1	0	0	0	0	30
	100	19	1	0	0	0	0	20		100	8	1	0	0	0	0	9
	125	11	0	1	0	0	0	12		125	6	0	0	0	0	0	6
	150	11	1	0	0	0	0	12		150	2	0	0	0	0	0	2
	175	0	0	0	0	0	0	0		175	0	1	0	0	0	0	1
	200	0	0	0	0	0	0	0		200	3	0	0	0	0	0	3
	225	1	0	0	0	0	0	1		225	0	0	0	0	0	0	0
250	0	0	0	0	0	0	0	250	1	0	0	0	0	0	1		
NE	25	318	70	1	0	1	0	390	NO	25	241	12	0	0	0	0	253
	50	83	14	2	1	1	0	101		50	79	4	0	0	0	0	83
	75	37	3	0	0	0	0	40		75	24	2	0	0	0	0	26
	100	25	2	0	0	0	0	27		100	14	0	0	0	0	0	14
	125	41	0	1	0	0	0	42		125	13	0	0	0	0	0	13
	150	7	0	0	0	0	0	7		150	5	0	1	0	0	0	6
	175	0	0	0	1	0	0	1		175	5	0	0	0	0	0	5
	200	4	1	0	0	0	0	5		200	4	0	0	0	0	0	4
	225	10	0	1	0	0	0	11		225	1	0	0	0	0	0	1
250	3	0	0	0	0	0	3	250	1	0	0	0	0	0	1		
L	25	455	20	3	0	0	0	478	O	25	15	9	0	0	0	0	24
	50	213	7	0	0	1	0	221		50	4	0	4	0	0	0	8
	75	132	22	2	0	0	1	157		75	8	3	0	0	1	0	12
	100	49	16	4	0	0	0	69		100	6	0	0	0	0	0	6
	125	35	64	3	0	0	0	102		125	4	0	0	1	0	0	5
	150	7	30	5	0	1	0	43		150	3	0	0	0	0	0	3
	175	6	21	2	0	0	0	29		175	2	1	0	0	0	0	3
	200	2	3	0	0	0	0	5		200	1	0	0	0	0	0	1
	225	1	2	0	0	0	0	3		225	0	0	0	0	0	0	0
250	1	1	0	0	0	0	2	250	0	0	0	0	0	0	0		
SE	25	237	5	2	0	0	0	244	SO	25	301	12	2	0	0	0	315
	50	293	6	6	0	0	1	306		50	37	6	1	0	0	0	44
	75	86	9	0	0	0	0	95		75	14	0	0	0	0	0	14
	100	70	13	1	2	1	0	87		100	10	0	0	0	0	0	10
	125	13	0	0	0	0	0	13		125	1	0	0	0	0	0	1
	150	13	2	2	0	0	0	17		150	1	0	0	0	0	0	1
	175	9	0	0	0	0	0	9		175	1	0	0	0	0	0	1
	200	4	1	0	0	0	0	5		200	1	0	0	0	0	0	1
	225	0	0	0	0	0	0	0		225	3	1	0	0	0	0	4
250	1	0	0	0	0	0	1	250	1	0	0	0	0	0	1		

Em estudos de dispersão de espécies de *Anastrepha*, Soto-Manitui e Jirón (1989) obtiveram 0,2% de recaptura em cinco semanas após a liberação, enquanto Kovaleski (1997) em suas duas liberações constatou mais de 94% de recaptura nos primeiros 200 m do ponto de liberação, com taxas de recaptura de 7,1% e 37,1%.

Silva (1990) constatou que a disponibilidade de frutos interferiu na recaptura, obtendo taxa de 3,66% em 83,3% das armadilhas com frutos e 1,68% em 67% das armadilhas sem frutos.

Dantas e outros (2005), Sá (2006) e Aguiar e outros (2006) em seus trabalhos de dispersão de machos estéreis de *C. capitata*, obtiveram taxas de recaptura inferiores ao obtido neste estudo, com destaque para o experimento conduzido por Sá (2006) no mesmo pomar utilizado no presente trabalho. O autor recapturou machos apenas no primeiro dia de avaliação e considerou que um dos aspectos que pode ter contribuído para a baixa taxa de captura foi o tempo de exposição das armadilhas no campo, de apenas uma hora.

A influência do tempo de exposição das armadilhas e disposição das mesmas no campo parece que não estão perfeitamente estabelecidos para estudos de dispersão. Por exemplo, Silva (1990) expôs as armadilhas por dois dias antes da realização das coletas, sendo que após o 24º dia, as armadilhas ficaram expostas por seis dias. Já Kovaleski (1997), conservou as armadilhas no campo por até 40 dias.

Em função da observação de Sá (2006) quanto ao tempo de exposição, no presente trabalho as armadilhas foram expostas por duas horas, o que pode explicar as maiores taxas obtidas. O tempo de duas horas pode ser considerado suficiente para atração e pouso dos machos no piso das armadilhas, conforme observações realizadas em campo no momento da distribuição e coleta das armadilhas.

O maior percentual de captura de machos estéreis foi no sentido Leste, decrescendo para SE, NE, S, NO, SO e N (Figura 11).

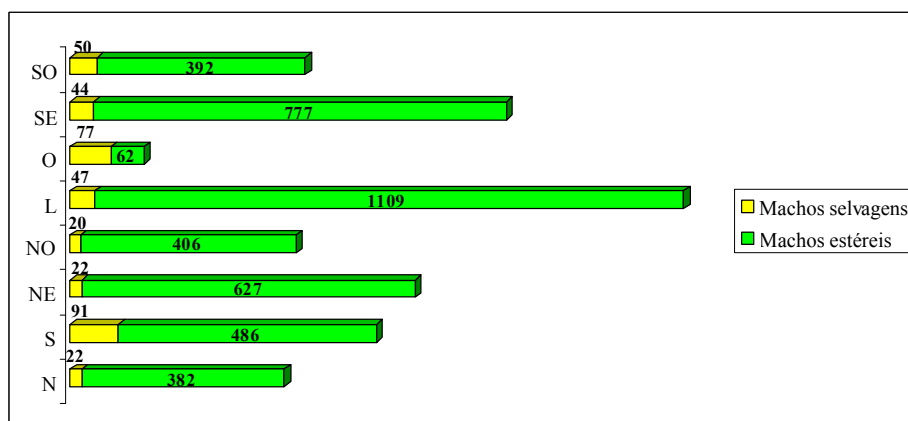


Figura 11 - Totais de machos estéreis e selvagens de *C. capitata* capturados em função das direções no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Nos estudos conduzidos por Sá (2006) no mesmo pomar utilizado no presente trabalho, o sentido predominante de captura foi Sudoeste. Segundo o autor, a direção predominante do vento na época e no local experimental foi sempre a Nordeste, ocorrendo, no entanto, mudanças bruscas a Sudoeste, o que poderia explicar os seus resultados.

Pelos dados totais de machos selvagens e estéreis capturados (Tabelas 3 e 4), parece não haver relação entre as distintas populações, fato corroborado por Silva (1990) que em seus resultados com captura de *C. capitata* em pomares de citros, não constatou relação.

Tabela 3 - Número total de machos selvagens de *C. capitata* capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Dias	Distância										TOTAL
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
28/mar	14	7	3	1	3	0	0	0	2	0	30
30/mar	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3
1/abr	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
3/abr	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5/abr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/abr	38	22	25	37	39	35	29	53	33	25	336

Tabela 4 - Número total de machos estéreis de *C. capitata* capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Dias	Distância										TOTAL
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
28/mar	1967	1008	342	201	124	49	23	19	16	8	3757
30/mar	159	51	43	33	64	33	23	5	3	1	415
1/abr	13	16	5	5	5	8	2	0	1	0	55
3/abr	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	5
5/abr	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	7
7/abr	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2

As relações entre o número total de machos capturados e distância das armadilhas foram estimadas pela correlação de Pearson para cada direção (Tabela 5 e Figuras 12 e 13). Foram constatadas correlações negativas significativas apenas para as direções Nordeste e Sudoeste, indicando que nestas a captura diminuiu à medida que a distância das armadilhas do ponto de liberação aumentou, fato também constatado por Silva (1990). Para as demais direções, apesar dos dados indicarem a mesma tendência, os dados não foram significativos.

Tabela 5 - Correlação de Pearson (*r*) entre as variáveis do número total de machos estéreis de *C. capitata* e distância das armadilhas, em função das direções no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Direção	Coefficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>)
Norte	-0,7475ns
Nordeste	-0,6791**
Leste	-0,8373ns
Sudeste	-0,8315ns
Sul	-0,7491ns
Sudoeste	-0,5999**
Oeste	-0,8496ns
Noroeste	-0,8373ns

** significativo a 1%, ns não significativo

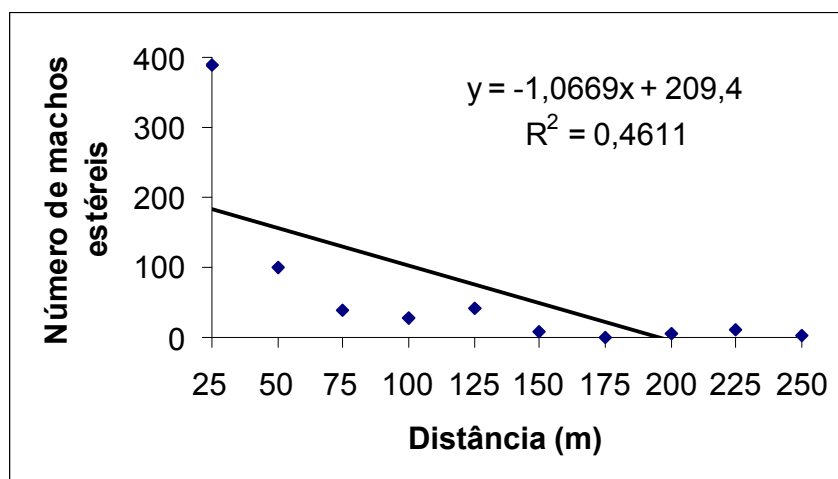


Figura 12 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Nordeste no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

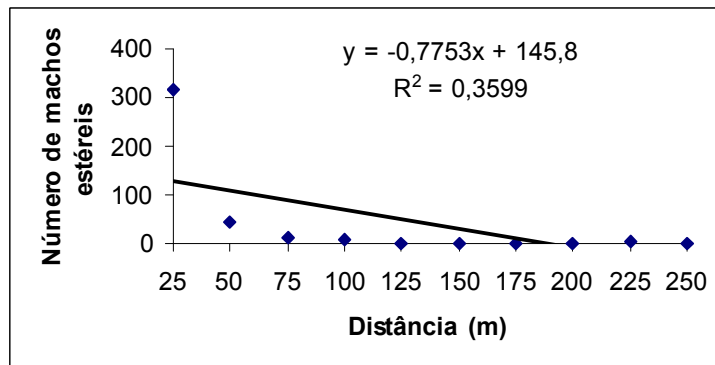


Figura 13 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Sudoeste no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

A distância média de dispersão (m/dia) e a área abrangida (m²/dia) pelos machos estéreis no presente estudo são apresentadas na Tabela 6.

A distância média de dispersão dos machos estéreis em pomar de manga foi de 46,13 metros, sendo a maior distância constatada na segunda avaliação, 104,33 m, verificando-se uma redução nas distâncias percorridas nas avaliações subseqüentes. Já em relação à área média abrangida, obteve-se 5.965,72 m², com valor máximo de 14.521,93 m² (Tabela 6). Silva (1990) e Sá (2006) estimaram estes mesmos parâmetros obtendo distâncias médias e áreas abrangidas de 153,79 m e 30.896,77 m²; 157 m e 29.008 m², respectivamente.

Comparando-se os resultados do presente estudo com aqueles apresentados por Silva (1990) e Sá (2006), pode-se inferir que a dispersão dos machos estéreis foi menor no presente estudo.

As diferenças observadas entre os resultados obtidos e aqueles apresentados na literatura podem ser explicados pela significativa captura nas armadilhas mais próximas (25 e 50 metros), apesar de ter havido captura na distância máxima estudada (250 m do ponto de liberação), uma vez que o cálculo considera o número de machos capturados em cada armadilha em

relação a coleta do círculo central e representa a distância percorrida em cada uma das amostras diárias de machos coletados, independentes entre si (SILVA, 1990).

Tabela 6 - Dispersão média (m/dia) e estimativa da área abrangida (m²/dia) dos machos estéreis de *C. capitata*, calculadas para cada tempo de avaliação no agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Nº de avaliações	Distância Média (m)	Área Abrangida (m ²)
1	73,07	8.077,13
2	104,33	14.521,93
3	65,90	9.054,75
4	18,68	2.564,14
5	12,31	1.408,41
6	2,50	167,98
Média	46,13	5.965,72

4.2.2 Agroecossistema café

Considerando-se todas as avaliações realizadas, foram capturados 956 machos estéreis (8,53%) em 53 das 80 armadilhas (66,25%) distribuídas nas oito direções, com predominância de captura no primeiro dia de avaliação e nas distâncias de 25m e 50m do ponto de liberação (Tabela 7). Houve captura em todas as direções e distâncias do ponto de liberação.

Comparando-se estes resultados com aqueles obtidos no presente estudo para o agroecossistema manga, as taxas de captura foram menores, embora superiores a outros resultados apresentados na literatura para a mesma espécie de inseto (DANTAS e outros, 2005; SÁ, 2006; AGUIAR e outros, 2006).

Tabela 7 – Número de machos estéreis de *C. capitata* capturados no agroecossistema café, em função das direções e distâncias (metros) das armadilhas e tempo de avaliação (dias). Vitória da Conquista-BA, 2006.

DIST.	DIAS										Total	DIST.	DIAS										Total		
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19			
N	25	53	13	8	2	2	0	0	0	0	0	78	S	25	75	5	0	0	1	0	0	0	0	0	81
	50	4	1	3	0	1	0	0	0	0	0	9		50	16	0	0	1	0	0	0	0	0	17	
	75	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4		75	6	2	0	0	0	0	0	0	0	8	
	100	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2		100	10	2	0	0	0	0	0	0	0	12	
	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		125	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	150	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
250	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	250	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
NE	25	10	70	5	2	1	0	0	0	1	0	89	NO	25	28	3	3	5	3	1	0	0	0	1	44
	50	1	14	5	4	2	0	1	0	0	0	28		50	1	0	3	2	2	0	1	0	0	9	
	75	1	3	3	1	0	1	0	1	0	0	10		75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	100	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	4		100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	200	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
L	25	86	3	3	9	0	0	0	0	0	0	101	O	25	34	1	1	0	0	0	0	0	0	0	36
	50	28	9	0	4	0	0	0	2	0	1	44		50	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
	75	8	2	3	4	3	1	0	3	0	0	24		75	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	100	5	2	0	1	0	0	0	0	1	0	9		100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	125	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5		125	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	150	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		150	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6	
	175	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2		175	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	200	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		200	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
225	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
250	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	250	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5			
SE	25	139	8	5	3	3	1	3	0	0	0	162	SO	25	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0	10
	50	28	3	10	1	1	2	1	0	0	0	46		50	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	
	75	23	4	4	0	3	0	0	1	0	1	36		75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	100	4	1	0	3	0	0	0	1	0	0	9		100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	125	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	150	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4		150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	175	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
225	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1			

A maior taxa de captura de machos estéreis ocorreu na direção SE, decrescendo para as direções L, NE, S, N, O, NO e SO, nesta ordem (Figura 14).

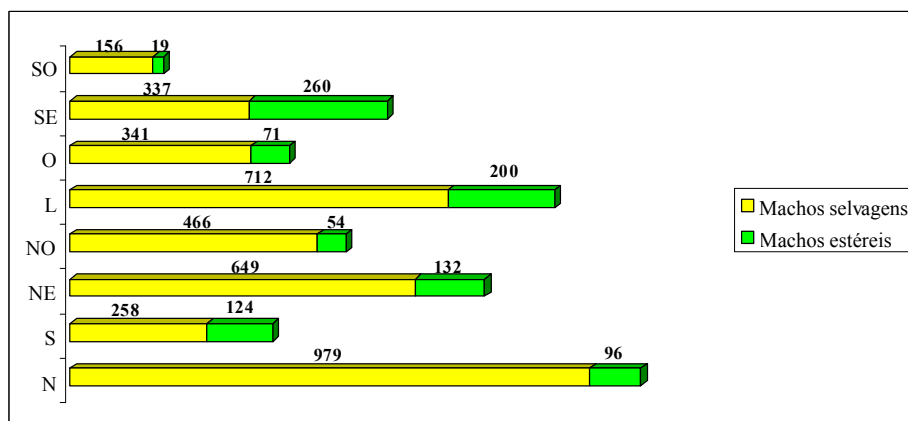


Figura 14 - Totais de machos estéreis e selvagens de *C. capitata* capturados em função das direções no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

De modo semelhante ao que ocorreu em manga, parece não haver relação entre os dados de captura de machos selvagens e estéreis (Tabelas 8 e 9). No entanto, constata-se uma captura bem mais expressiva de machos selvagens no agroecossistema café. Este fato já era, de certa forma, esperado, uma vez que no período de realização do estudo o cafezal encontrava-se em fase de frutificação, sendo também importante considerar que se trata de um hospedeiro preferencial de *C. capitata* (TORRES, 2004).

Tabela 8 - Número total de machos selvagens de *C. capitata* capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Dias	Distância										TOTAL
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
14/abr	73	41	27	45	36	36	32	43	52	48	433
16/abr	83	57	41	45	43	62	24	42	59	127	583
18/abr	59	35	29	40	33	31	35	34	42	50	388
20/abr	46	36	24	23	39	24	29	38	21	41	321
22/abr	32	26	30	16	26	44	31	26	25	33	289
24/abr	41	49	36	37	40	42	63	59	50	54	471
26/abr	28	23	32	24	29	39	34	31	46	32	318
28/abr	47	23	33	26	46	48	35	44	41	38	381
30/abr	38	22	25	37	39	35	29	53	33	25	336
2/mai	53	52	42	24	15	41	51	31	26	43	378

Tabela 9 - Número de machos estéreis de *C. capitata* capturados, em função da distância e tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Dias	Distância										TOTAL
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
14/abr	427	89	47	21	6	10	4	5	5	13	627
16/abr	110	34	12	8	0	2	0	1	0	2	169
18/abr	26	22	10	2	1	1	0	0	0	2	64
20/abr	21	12	6	5	0	0	0	0	0	0	44
22/abr	10	6	6	1	0	0	0	0	0	0	23
24/abr	2	2	2	0	0	1	0	0	0	0	7
26/abr	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
28/abr	0	2	5	1	1	0	0	0	0	0	9
30/abr	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
2/mai	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4

Os valores estimados de distância média e área abrangida são apresentados na Tabela 10. Os valores foram muito próximos àqueles obtidos no presente trabalho para o agroecossistema manga, porém, inferiores àqueles apresentados por Silva (1990) e Sá (2006). Os maiores valores foram obtidos nas

primeiras três avaliações, com sensível redução nas demais, indicando que nos primeiros dias após a liberação a dispersão é mais expressiva, sendo praticamente insignificante a partir de uma semana após a liberação. Assim, poderia supor que para estudos desta natureza, esforço amostral poderia ser concentrado na primeira semana de liberação. No entanto, avaliações durante um tempo maior após a liberação dão indicativos da longevidade dos machos no campo, fator de grande importância para a TIE.

Neste sentido, machos do Lote II, liberados em café, apresentaram maior longevidade em relação àqueles liberados em manga (Lote I), apesar do teste de controle de qualidade ter indicado baixa sobrevivência em condições de estresse para adultos originários do Lote II. Em manga a longevidade máxima foi de 11 dias, enquanto que em café foi de 19 dias.

Tabela 10 - Dispersão média (m/dia) e estimativa da área abrangida (m²/dia) dos machos estéreis de *C. capitata*, calculadas para cada tempo de avaliação no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Nº de avaliações	Distância Média (m)	Área Abrangida (m²)
1	89,75	14.303,99
2	65,30	8.305,83
3	82,48	13.093,40
4	45,25	3.335,39
5	36,52	2.493,55
6	35,41	3.983,74
7	10,36	466,37
8	42,58	3.850,78
9	42,11	6.507,81
10	25,53	2.635,29
Média	47,53	5.897,61

Foram identificadas correlações negativas significativas entre total de machos estéreis capturados e distância das armadilhas em seis das oito direções

estudadas (Tabela 11 e Figuras de 15 a 20). Estes resultados evidenciam a tendência de agregação dos machos nas proximidades do ponto de liberação.

Tabela 11 - Correlação de Pearson (r) entre as variáveis do número total de machos estéreis de *C. capitata* e distância das armadilhas, em função das direções no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Direção	Coefficiente de correlação de Pearson (r)
Norte	-0,5855**
Nordeste	-0,6121**
Leste	-0,7404ns
Sudeste	-0,7166ns
Sul	-0,66**
Sudoeste	-0,683**
Oeste	-0,6242**
Noroeste	-0,6121**

** significativo a 1%, ns não significativo.

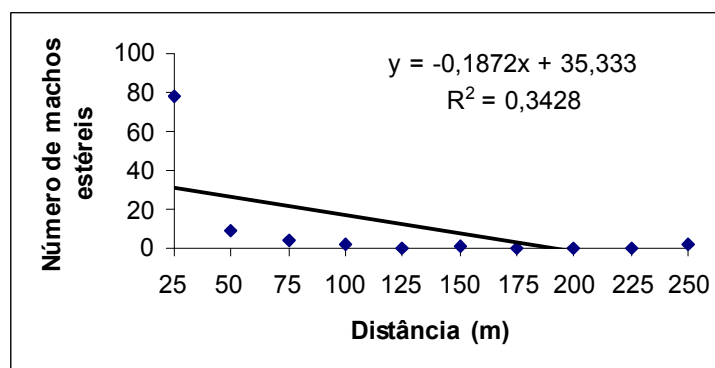


Figura 15 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Norte no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

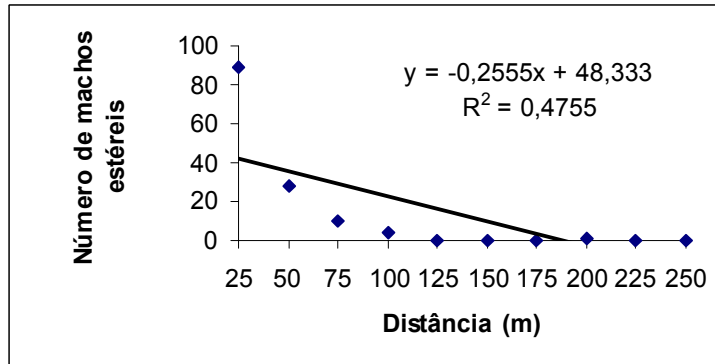


Figura 16 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Nordeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

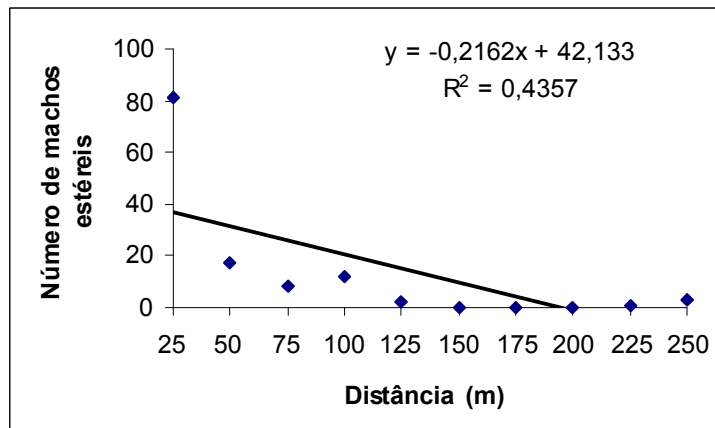


Figura 17 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Sul no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

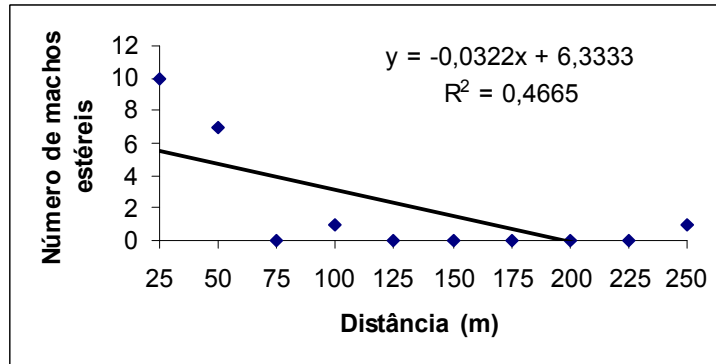


Figura 18 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Sudoeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

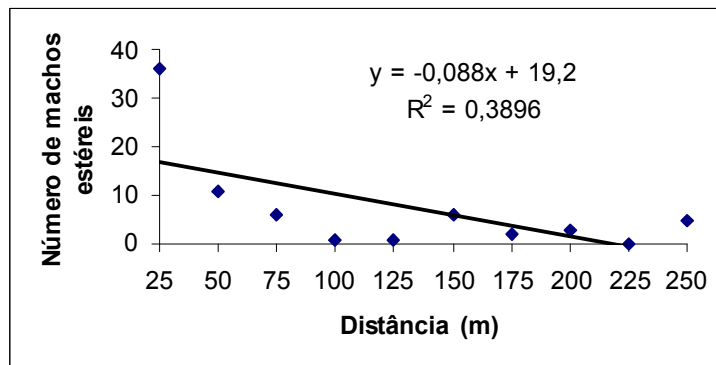


Figura 19 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Oeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

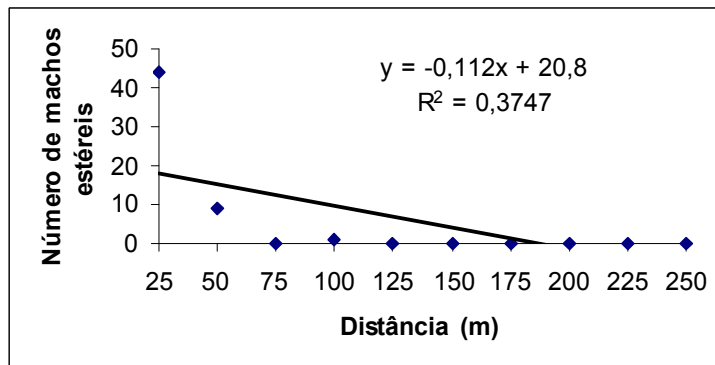


Figura 20 - Estimativa do número total de machos estéreis de *C. capitata* em função da distância para a direção Noroeste no agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

4.2.3 Distribuição espacial dos machos estéreis em manga e em café

Os dados de captura obtidos foram utilizados para estimar o tipo de distribuição espacial dos machos estéreis e selvagens, utilizando-se o Índice de Dispersão de Morisita. Na Tabela 12 são apresentados os índices e suas respectivas significâncias, bem como tipo de distribuição encontrado em função do tempo de avaliação. Os cálculos foram realizados apenas para os dados das duas primeiras avaliações, uma vez que nas demais as taxas de captura foram pouco expressivas.

Observa-se que tanto para a população selvagem como para a estéril, a distribuição seguiu o modelo da Binomial Negativa, característica da distribuição do tipo agregada.

Estes resultados estão de acordo com os apresentados em outros trabalhos realizados com *C. capitata* (FERRAUDO, 1987; MEATS e outros, 2006).

Este conhecimento pode ser de grande utilidade no estabelecimento de rotas para liberação terrestre de machos estéreis em programas da TIE. No

projeto piloto para uso da TIE em Livramento de Nossa Senhora-BA, foram realizadas 12 liberações de machos estéreis de várias procedências (Mendoza, CENA e BMB), porém, em rota fixa e previamente estabelecida. Dadas as semelhanças das condições ecológicas de Caraíbas (agroecossistema manga) e Livramento de Nossa Senhora, pode-se levantar a hipótese de que os machos ficaram concentrados nas proximidades da rota e que uma melhor eficiência da TIE na região poderia ser alcançada com diferentes rotas a cada liberação.

Tabela 12 – Índice de Morisita ($I\delta$) e tipo de distribuição para machos selvagens e estéreis de *C. capitata* nos dois agroecossistemas. Caraíbas e Vitória da Conquista-BA, 2006.

AGROECOSSISTEMA MANGA				
Procedência do macho	Dia de avaliação	Índice de Morisita	F calculado	Tipo de distribuição
Selvagem	28/mar	6,70	8,07**	Binomial negativa
Estéril	28/mar	4,68	176,03**	Binomial negativa
Selvagem	30/mar	0,00	0,97 ^{ns}	-----
Estéril	30/mar	5,92	26,76**	Binomial negativa

AGROECOSSISTEMA CAFÉ				
Procedência do macho	Dia de avaliação	Índice de Morisita	F calculado	Tipo de distribuição
Selvagem	14/abr	1,68	4,74**	Binomial negativa
Estéril	14/abr	8,05	56,86**	Binomial negativa
Selvagem	16/abr	2,72	13,83**	Binomial negativa
Estéril	16/abr	16,09	32,34**	Binomial negativa

** Significativo em nível de 1% de probabilidade, ns em nível de 1% de probabilidade.

5 CONCLUSÕES

- A dispersão de machos estéreis de *C. capitata*, linhagem TSL Viena 8, atingiu 250 m do ponto de liberação nos agroecossistemas de manga e café, localizados na região Sudoeste da Bahia;
- As distâncias médias e áreas abrangidas pelos machos estéreis foram, respectivamente, 46,13 m e 5.965,72 m² para o agroecossistema manga e 47,53 m e 5.897,61 m² para o agroecossistema café;
- A distribuição espacial de machos selvagens e estéreis nos agroecossistemas de manga e café foi do tipo agregada.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. G.; CASTELLANI, M. A.; SÁ, R. F.; MOREIRA, A. A.; SILVA, A. N.; VAZ, A. B.; BRITO, A. F. S.; SANTOS, V. C. Hospedeiros de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e dispersão de machos estéreis de *Ceratitis capitata* WIED. na região Sudoeste da Bahia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10, 2006, Vitória da Conquista-BA. PIBIC/CNPq. **Anais...** 2006, p. 76-79.

ALMEIDA, M. S. P. **Uso da radiação gama e gases inertes na esterilização de *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824) (Diptera: Tephritidae) com vistas a aplicação da técnica do inseto estéril.** 1983, 53p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ALUJA, M. The study of movements in Tephritidae fruit flies: review of concepts and recent advances. In: ALUJA, M. e LIEDO, P. (Eds). **Fruit flies: biology and management**. Springer-Verlag, New York, p. 105-113. 1993.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, n.1, p. 155-176. 1994.

ARAÚJO, E. L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Loncaidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**, 2002, 112p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BATTEMAN, M. A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v. 17, p. 493-581, 1972.

BOARETTO, M.A.C.; BRANDÃO, A.L.S. Principais atrópodos associados à mangueira. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B. **Manga - produção e comercialização**. Vitória da Conquista: UESB, 1992, p. 61-70.

BUENO, V. H. P.; PÉREZ-MALUF, R. **Bases ecológicas no manejo de insetos**. Lavras: UFLA/FAEP, 2000. 32p.

CACERES, C. Mass rearing of temperature sensitive genetic sexing strains in the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata*). **Genetica**, v. 116, p. 107-116. 2002.

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

CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A. S. do; MATRANGOLO, W. J. R. **Metodologia de criação do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae)**. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, 1998. 16 p. (EMBRAPA – CNPMF. Circular Técnica, 30).

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

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.br>> Acesso em: 13 nov. 2006.

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

DANTAS, L.; GOLDSMITH, M.; MUMFORD, J.; GAZIT, Y.; CASTAÑERA, P.; ANDRADE, J.; QUINTAL, C.; URBANEJA, A.; ARGILES, R.; SAN ANDRÉS, V.; AKIVA, R.; SADE, R. Experiments to measure sterile male Medfly dispersal and longevity. In: AREA-WIDE CONTROL OF INSECT PESTS: INTEGRATING THE STERILE INSECT AND RELATED NUCLEAR AND OTHER TECHNIQUES, Vienna. **Resumos...**FAO/IAEA, Vienna, Austria, 2005. p, 204.

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

FAO/IAEA/USDA. Manual for Product Quality Control and Shipping Procedures for Sterile Mass-Reared Tephritid Fruit Flies, Version 5.0. **International Atomic energy Agency**, Vienna, Austria. p. 85, 2003.

FERRAUDO, A. S. **Flutuação populacional e fatores climáticos afetando a distribuição de machos de *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN,1824) (Diptera: Tephritidae) em pomares de citros**. 1987, 57p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GALLO, D (*in memoriam*).; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.P.R.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.A.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2002. 920 p.

GERALDO, B. da S.; SILVA, E.R. da; BAETA-NEVES, A.M.; TOFANI, S.R.M. Mosca no café. **Grandes Culturas Cultivar**, ano IV, n.45, p.34-35, 2002.

HENDRICH, J.; ROBINSON, A. S.; CAYOL, J. P.; ENKERLIN, W. Medfly areawide sterile insect technique programmes for preventions, suppression or eradication: the importance of mating behavior studies. **Florida Entomologist**, v. 85, n. 1, p. 1-9. 2002.

HUNT, M. K.; ROUX, E. A.; WOOD, R. J.; and GILBURN, A. S. The effect of supra-fronto-orbital (SFO) bristle removal on male mating success in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 85, n. 1, p. 83-88. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA (IBRAF). Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 nov. 2006.

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

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (WEID.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacarias-RS.** 1997. 122p. Tese (Doutorado) – Departamento de Biologia do Instituto de Biociência, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

LIQUIDO, N.J.; BARR, P.G.; CUNNINGHAM, R.T.; MEDHOSTY. Na encyclopedic bibliography of the plants of the fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann). IN: THOMPSON, F.C. (Ed.) **Fruit fly expert system and systematic information database.** Diptera Data Dissemination Disk, version 1.0. 1998.

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

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. da S. Moscas-das-frutas no MIP citros In: GRAVENA, L. C. D. (Coord). **Manejo integrado de pragas dos Citros.** Campinas: Fundação Cargil, p. 1994.

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

MATRANGOLO, W. J. R.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MELO, E. D.; JESUS, M. de. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil, v. 27, n. 4, p. 503-603, 1998.

MCINNIS, D. O.; LANCE, D. R.; JACKSON, C. G. Behavioral resistance to the sterile insect release technique by the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Hawaii. **Annals Entomological Society of American**, v. 89, n. 1, p. 739-744, 1996.

MEATS, A.; SMALLRIDGE, C.J.; DOMINIAK, B.C. Dispersion theory and the sterile insect technique: application to two species of fruit fly. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 119, p. 247-254, 2006.

MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle.** Brasília, SENIR, Boletim Técnico, 2. 19p. 1991.

NACHREINER, M.L.; SANTOS, R.R.P. dos.; BOTEON, M. Janelas de mercado: A fruticultura brasileira no mercado internacional. In: Instituto Brasileiro de Fruticultura (IBRAF). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

NASCIMENTO, A. S do; CARVALHO, R. da S.; MENDONÇA, M.da C.; SOBRINHO, R. B. Pragas e seu controle. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de C. (Eds.). **A Cultura da Mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, p. 279-297.

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

NASCIMENTO, A.S. do.; CARVALHO, R.da S. Pragas da mangueira. In: SOBRINHO, R.B.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (Eds.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998, p. 155-167.

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

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; ARTHUR, V.; MARTINS, A. L. M. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedade de café (*Coffea* spp). **Arquivo do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 59-63, jul./dez. 1996.

ROBINSON, A. S. Genetic sexing in medfly, *Ceratitidis capitata*, sterile insect technique programammes. **Gentica**, v. 116, n. 1, p. 5-13, 2002.

ROBINSON, A. S.; CAYOL, J. P.; HENDRICH, J. Recent Findings on Medfly sexual behavior: Implications for SIT. **Florida entomologist**, Florida, v. 85, n.1, p. 171-181, 2002.

SÁ, R. F. de. **Bioecologia de moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae) e dispersão de machos estéreis de *Ceratitidis capitata* em cultivos de manga na Região Sudoeste da Bahia**. 2006, 138 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA.

SALLES, L. A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (WIED.) In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 81-86.

SANTOS, P. S.; BOARETTO, M. A. C.; VIANA, R. M.; NASCIMENTO, M. L.; SILVA, C. G. V.; RIBEIRO, A. E. L.; LEMOS, O.L. Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de manga (*Mangifera indica*) na região do Rio Gavião-BA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB, 7, Vitória da Conquista, 2003, **Resumos...** UESB: Vitória da Conquista, 2003a.p.69-72.

SANTOS, P. S.; VIANA, R. M.; BOARETTO, M. A. C.; SILVA, C. G. V.; NASCIMENTO, M. L.; MELO, T. L.; RIBEIRO, A. E. L.; LEMOS, O. L.; KHOURI, C. R.; SILVA, K. S. 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, Workshop Internacional de Café & Saúde, 3, 2003, Porto Seguro-BA. **Anais...**Brasília, 2003b. p. 344-345.

SELIVON, D. Relações com as Plantas Hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 87-91.

SGRILLO, R. B.; WIENDL, F. M.; PACHECO, J. M.; WALDER, J. M. M.; DOMARCO, R. E. **A técnica do inseto estéril**. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA, Piracicaba, 1974. 22p (Publicação Especial do CENA).

SHELLY, T. E.; KENNELLY, S. S.; MCINNIS, D. O. Effect of adult diet on signaling activity, mate attraction, and mating success in male Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**. n. 85, p. 150-155, 2002.

SILVA, E. B. **Aspectos da dispersão da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (WIND., 1824) (Diptera: Tephritidae), marcada com ³²P em citros**. 1990, 74p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, da Universidade de São Paulo-SP. Piracicaba.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. 15 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

SOTO-MANITIU, J.; JURÓN, L. F. Saudeis on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associated with mango (*Mangifera indica*, L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, v. 35, n.4, p. 425-427. 1989.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Balanço Hídrico do Estado da Bahia. **Série Estudos e Pesquisas**, Salvador: SEI. n. 45, 1999. 250p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Disponível em: <<http://www.sei.ba.br>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA. Disponível em: <<http://www.srh.ba.gov.br>>. Acesso em: 05 jan. 2007.

TAYLOR, P. W.; BEAR, A.; GAZIT, Y.; ROSSLER, Y. Sexual Competitiveness of Viena 4/Tol-94 “Genetic Sexing” Sterile Mediterranean Fruit Fly Males in Israel. **Phytoparasitica**, v 29, n. 1, p. 1-8, 2001.

TORRES, C. A. **Dissertação de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**, 2004, 75p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA.

VITTI, A.; SEBASTIANI, R. E. G.; VICENTINI, C. A.; BOTEON, M. Perspectiva da fruticultura brasileira exportadora frente aos novos investimentos. In: Instituto Brasileiro de Fruticultura (IBRAF). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

WALDER, J. M. M. Controle genético de moscas-das-frutas. In: SOUZA, H. M. L. **Moscas-das-Frutas no Brasil**. Fundação Cargil. Campinas. p. 75-85. 1988.

WALDER, J. M. M. **Produção de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais - Associação de moscas estéreis e controle biológico**. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Org.). **Controle Biológico no Brasil - Parasitóides e Predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 181-190.

WALDER, J. M. M. Técnica do Inseto Estéril – Controle Genético. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 151-158.

WALDER, J. M. M.; WIENDL, F. M. Controle da mosca-do-mediterrâneo através da técnica do inseto estéril. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, Agosto, v. 12, n. 140, p. 52-54. 1986.

WHITTIER, T. S.; NAM, F. Y.; SHELLY, T. E. and KANESHIRO, K. Y. Male courtship success and female discrimination in the Mediterranean fruit fly (Diptera: tephritidae). **Journal Insect Behavior**, v. 7, n. 2, p. 159-170. 1994.

WHITTIER, T. S.; KANESHIRO, K. Y. Intersexual selection in the Mediterranean fruit fly: does female choice enhance fitness? **Evolution**, v. 49, n. 5, p. 990-996. 1995.

WIENDL, F. M.; SGRILLO, R. B.; WALDER, J. M. M. Influência da idade pupal na radiosensibilidade às radiações gama de *Ceratitidis capitata* (Wied). **Energia Nuclear e Agricultura**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 15-19.1979.

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

APÊNDICE

APÊNDICE A – Tabelas dos dados diários de direção e velocidade do vento; temperatura máxima, mínima e umidade relativa e precipitação pluviométrica no período de março a maio de 2006, nos municípios de Caraíbas e Vitória da Conquista-BA.

Tabela 13A - Dados diários de direção e velocidade do vento (m/s) para as condições do agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Data	6h		12h		18h		Média
	Direção	Velocidade (m/s)	Direção	Velocidade (m/s)	Direção	Velocidade (m/s)	
27/mar	SO	2,8	N	6,9	NE	4,9	4,9
28/mar	S	3,8	O	1,6	L	2,5	2,6
29/mar	L	1,8	NE	3,3	N	6,7	3,9
30/mar	NE	4,7	N	4,0	NO	2,8	3,8
31/mar	N	4,4	SO	3,0	L	2,5	3,3
1/abr	S	3,1	S	5,9	SE	3,4	4,1
2/abr	S	1,3	SO	2,7	N	2,8	2,3
3/abr	SE	1,3	NE	3,0	L	4,0	2,8
4/abr	L	1,0	N	1,8	S	10,8	4,5
5/abr	NE	8,8	N	2,0	L	3,8	4,9
6/abr	SE	6,4	SE	4,4	L	3,7	4,8
7/abr	SO	1,1	NE	1,8	O	1,9	1,6

Tabela 14A - Dados diários de temperaturas máxima e mínima (°C) e Umidade Relativa (%) para o agroecossistema manga. Caraíbas-BA, 2006.

Data	Dados Climáticos		
	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Umidade Relativa
27/mar	33,5	19,5	76
28/mar	33,5	20,0	78
29/mar	33,5	21,5	65
30/mar	30,8	20,0	83
31/mar	32,0	21,0	88
1/abr	30,0	21,5	84
2/abr	29,7	21,2	76
3/abr	32,5	21,0	80
4/abr	31,3	21,0	88
5/abr	30,7	20,3	73
6/abr	30,5	18,5	70
7/abr	31,2	19,3	71

Tabela 15A - Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) para as condições do agroecossistema manga. Caraibas-BA, 2006.

Data	Precipitação (mm)
27/mar	0,0
28/mar	36,5
29/mar	5,0
30/mar	10,4
31/mar	25,3
1/abr	3,3
2/abr	0,0
3/abr	0,0
4/abr	0,2
5/abr	1,8
6/abr	0,0
7/abr	0,0

Tabela 16A - Dados diários de direção e velocidade do vento (m/s) para as condições do agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Data	12h		18h		24h		Média
	Direção	Velocidade (m/s)	Direção	Velocidade (m/s)	Direção	Velocidade (m/s)	
13/abr	N	1,7	O	1,5	-	0,0	1,1
14/abr	NE	0,7	SE	1,7	L	2,3	1,6
15/abr	SE	3,0	SE	2,3	L	2,8	2,7
16/abr	L	2,3	L	3,3	L	1,5	2,4
17/abr	N	3,7	SE	1,7	-	0,0	1,8
18/abr	SE	1,6	SE	3,7	SE	2,7	2,7
19/abr	SE	4,7	SE	3,5	SE	3,0	3,7
20/abr	SE	3,0	S	3,7	SE	4,0	3,6
21/abr	SE	3,3	SE	2,2	SE	1,3	2,3
22/abr	L	1,9	S	1,0	S	0,8	1,2
23/abr	L	2,8	S	2,3	L	1,3	2,1
24/abr	SE	3,0	SE	3,7	SE	4,3	3,7
25/abr	SE	3,3	SE	4,3	SE	3,0	3,5
26/abr	SE	3,0	S	3,0	-	0,0	2,0
27/abr	SE	1,6	SE	2,8	L	1,3	1,9
28/abr	SE	2,0	SE	3,3	L	1,7	2,3
29/abr	SE	4,7	SE	2,7	SE	1,2	2,9
30/abr	SE	3,3	SE	2,7	L	1,8	2,6
1/mai	S	0,8	S	2,0	N	1,2	1,3
2/mai	N	1,3	SE	2,5	-	0,0	1,3

Tabela 17A - Dados diários de temperaturas máxima e mínima (°C) e Umidade Relativa (%) para o agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Data	Dados Climáticos		
	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Umidade Relativa
13/abr	29,3	20,5	80
14/abr	26,9	16,2	86
15/abr	26,5	19,0	84
16/abr	25,0	20,0	84
17/abr	26,1	19,4	85
18/abr	26,5	16,6	85
19/abr	21,9	17,2	92
20/abr	20,5	18,0	96
21/abr	21,9	17,0	92
22/abr	25,5	17,8	80
23/abr	26,3	19,0	84
24/abr	26,3	19,5	85
25/abr	23,3	18,4	92
26/abr	24,1	16,8	83
27/abr	26,5	15,8	75
28/abr	26,1	16,2	78
29/abr	24,6	18,1	83
30/abr	24,4	17,8	87
1/mai	25,2	18,0	91
2/mai	27,6	17,7	80

Tabela 18A - Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) para as condições do agroecossistema café. Vitória da Conquista-BA, 2006.

Data	Precipitação (mm)
13/abr	1,1
14/abr	3,6
15/abr	0,0
16/abr	0,0
17/abr	0,0
18/abr	2,3
19/abr	0,8
20/abr	1,8
21/abr	1,8
22/abr	0,0
23/abr	0,0
24/abr	0,0
25/abr	1,1
26/abr	1,7
27/abr	0,0
28/abr	0,0
29/abr	0,0
30/abr	0,0
1/mai	0,0
2/mai	5,4