

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E DE SEUS PARASITÓIDES EM
CAFEEIRO (*Coffea arabica* L.)**

CARLOS ALBERTO SOUZA TORRES

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
JUNHO, 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E DE SEUS PARASITÓIDES EM
CAFEEIRO (*Coffea arabica* L.)**

CARLOS ALBERTO SOUZA TORRES

Orientadora: Maria Aparecida Castellani Boaretto

Co-orientadora: Raquel Pérez-Maluf

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia – UESB/ *Campus* de Vitória da
Conquista-BA, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia -
Área de Concentração em Fitotecnia.

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

JUNHO, 2004

T690d Torres, Carlos Alberto Souza
Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)/
Carlos Alberto Souza Torres. - Vitória da Conquista: UESB, 2004.
71p.

Orientadora: Maria Aparecida Castellani Boaretto
Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, *campus* de Vitória da Conquista. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

1. *Ceratitis capitata*. 2. *Anastrepha* 3. Café. 4. *Utetes anastrephae*. 5. Análise faunística. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, *campus* de Vitória da Conquista. II. Boaretto, Maria Aparecida Castellani. III. Título.

CDD 663.93

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) E DE SEUS PARASITÓIDES EM CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.)

AUTOR: CARLOS ALBERTO SOUZA TORRES

ORIENTADORA: MARIA APARECIDA CASTELLANI BOARETTO

CO-ORIENTADORA: RAQUEL PÉREZ-MALUF

Aprovada pela Banca Examinadora:

MARIA APARECIDA CASTELLANI BOARETTO - UESB
PRESIDENTE

ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ - UESB

ANTÔNIO SOUZA DO NASCIMENTO - EMBRAPA/CNPMF

Data de realização ___ / ___ / ____.

À minha família,

Agradeço e ofereço

A minha mãe, Clara, que é a imagem de perseverança e de luta e ao meu pai, Carlos (*in memoriam*), que me ensinou o caminho da honestidade e responsabilidade, aos meus irmãos, Cristiane e Cristian, pela união e alegria que convivemos, a minha avó, Augusta, pelo amor e carinho, a minha namorada, Marise, pelo apoio e compreensão.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças à colaboração de várias pessoas, dentre elas, quero agradecer especialmente:

A Deus, pôr guiar meu caminho;

À Prof^a. Dra. Maria Aparecida Castellani Boaretto, pela orientação, amizade, compreensão e apoio na realização deste trabalho;

À Prof^a. Dra. Raquel Pérez-Maluf, pela confiança e co-orientação, deste trabalho;

À bióloga Maria Consuelo Andrade Nunes, pela identificação das moscas-das-frutas;

Ao Dr. Rômulo da Silva Carvalho pesquisador da EMBRAPA/CNPMPF, pela identificação dos parasitóides;

Aos amigos Aldenise, Ana, Ana Paula, Cléia, Gabriel, Marcelo, Maria de Lourdes, Odair, Patrícia, Quelmo, Ricardo, Selma, Thiago e Vitória, do Laboratório de Entomologia da UESB, pela amizade e ajuda na realização deste trabalho;

Às amigas Marinês e Katiane, do Laboratório de Biotecnologia, pela amizade e colaboração;

À Prof^a. Dr. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela amizade e apoio constante na realização do curso;

Ao Prof. Dr. Anselmo Eloy Silveira Viana, pela amizade, estímulo e pelos ensinamentos transmitidos;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos;

Ao amigo José Carlson Gusmão da Silva e família, pela amizade, companheirismo e incentivo na condução deste trabalho;

Aos colegas do curso de pós-graduação Adriana, Augusto, Carlos Henrique, Gilsandra, Herymá, Lázaro, Maria do Socorro, Maria Laura, Nelson e Nilma, pela amizade e companheirismo;

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

A todos sou muito grato.

SUMÁRIO

Lista de tabelas.....	vii
Lista de figuras.....	viii
Resumo	ix
Abstract.....	x
1 - INTRODUÇÃO.....	11
2 - REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 - Regiões cafeeiras da Bahia.....	13
2.2 - Importância econômica das moscas-das-frutas em cafeeiro	14
2.3 - Aspectos gerais sobre moscas-das-frutas	15
2.3.1 - <i>Anastrepha</i> spp.	16
2.3.2 - <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	17
2.4 - Levantamento de espécies de moscas-das-frutas e análise faunística	18
2.4.1 - Em hospedeiros diversos	18
2.4.2 - Em cafeeiro.....	23
2.5 - Índices de infestação das moscas-das-frutas	25
2.6 - Parasitóides de moscas-das-frutas	26
2.6.1 - Porcentagem de parasitismo	28
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1 - Caracterização das áreas e períodos de coleta.....	31
3.2 - Coleta de adultos de moscas-das-frutas.....	32
3.3 - Análise estatística	36
3.4 - Coleta de frutos.....	36
3.5 - Identificação das espécies de moscas-das-frutas e de parasitóides	36
3.6 - Índices faunísticos	37
3.6.1 - Frequência relativa	37
3.6.2 - Constância	37
3.6.3 - Dominância.....	38
3.6.4 - Riqueza	38
3.6.5 - Índices de diversidade	38
3.7 - Índices de infestação e Viabilidade pupal	38
3.8 - Taxa de parasitismo	39
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 - Levantamento das espécies de moscas-das-frutas em armadilhas	40
4.2 - Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas em armadilhas	48
4.3 - Índices de infestação de moscas-das-frutas.....	50
4.4 - Associação das espécies de moscas-das-frutas com frutos de cafeeiro.....	54
4.5 - Parasitismo	56
5 - CONCLUSÕES	58
6 - REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número total, percentagem e índice de MAD (mosca/armadilha/dia) de adultos de moscas-das-frutas obtidos em armadilhas McPhail, nos municípios Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA. Abril a agosto de 2003.	41
Tabela 2 - Número médio de moscas-das-frutas, em função do sistema de cultivo e da variedade de cafeeiro, nos municípios de Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA, 2003.	42
Tabela 3 - Número total de moscas-das-frutas <i>C. capitata</i> e <i>Anastrepha</i> coletado em armadilhas McPhail, em cinco meses, nos municípios de Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA, 2003.	43
Tabela 4 - Espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo, Barra do Choça-BA, e em cafeeiro Mundo Novo, Vitória da Conquista-BA, abril a agosto de 2003.	45
Tabela 5 - Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas em armadilhas McPhail em três locais dos municípios Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA. Abril a agosto de 2003.	49
Tabela 6 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal sombreado, variedade Catuaí Amarelo, no município de Barra do Choça-BA, 2003.	51
Tabela 7 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado, variedade Catuaí Amarelo, no município de Barra do Choça-BA, 2003.	52
Tabela 8 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado coletados na planta, variedade Mundo Novo, no município de Vitória da Conquista-BA, 2003.	53
Tabela 9 - Índices de infestação e viabilidade pupal de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado coletados na planta, nos municípios de Vitória da Conquista-BA e Planalto-BA, 2003.	53
Tabela 10 - Número total de moscas-das-frutas obtido de frutos de cafeeiro, em função da localidade amostrada, variedade de cafeeiro e local de coleta, no período de abril a agosto, 2003.	54
Tabela 11 - Número e porcentagem de moscas-das-frutas emergidas de frutos de cafeeiro, em função da localidade e espécie, no período de abril a agosto, 2003.	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapeamento do Campo Experimental da UESB: A – áreas de coletas e V – armadilhas.....	34
Figura 2 - Mapeamento da área do projeto no município de Barra do Choça-BA: A – área experimental de cafeeiro sombreado; B – área experimental de cafeeiro não sombreado; S e C – armadilhas.....	35
Figura 3 - Número total de moscas-das-frutas <i>Ceratitis</i> e <i>Anastrepha</i> coletadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado, município de Barra do Choça-BA, 2003.....	44
Figura 4 - Número total de moscas-das-frutas <i>Ceratitis</i> e <i>Anastrepha</i> coletado em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo não sombreado, município de Barra do Choça-BA, 2003.	44
Figura 5 - Número total de moscas-das-frutas <i>Ceratitis</i> e <i>Anastrepha</i> coletado em armadilhas McPhail em cafeeiro Mundo Novo não sombreado, município de Vitória da Conquista-BA, 2003.	45
Figura 6 - Total de fêmeas de <i>A. fraterculus</i> capturadas em armadilhas McPhail nas três áreas de estudos (S-CA – Sombreado Catuaí Amarelo, NS-CA - Não sombreado Catuaí Amarelo e NS-MN - Não sombreado Mundo Novo), no período de abril a agosto de 2003.....	46
Figura 7 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado, no município de Barra do Choça-BA, no período de abril a agosto de 2003.....	46
Figura 8 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo não sombreada, município de Barra do Choça-BA, no período de abril a agosto de 2003.	47
Figura 9 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Mundo Novo, município de Vitória da Conquista-BA, no período de abril a agosto de 2003.....	47
Figura 10 - Índices médios de infestação (pupários/Kg de frutos) em função das variedades de cafeeiro: (CS-CA – café sombreado Catuaí Amarelo, CNS-CA – café não sombreado Catuaí Amarelo e CNS-MN - café não sombreado Mundo Novo.	53
Figura 11 - Percentagem de parasitismo em pupas de moscas-das-frutas por braconídeos, em café sombreado Catuaí Amarelo (S-CA), não sombreado Catuaí Amarelo (NS-CA), não sombreado Mundo Novo (NS-MN) e não sombreado Catuaí Vermelho (NS-CV), nos municípios Barra do Choça-BA, Vitória da Conquista-BA e Planalto-BA, 2003.	57
Figura 1A - Índices médios de infestação em frutos coletados na planta e no solo, em cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado. Barra do Choça-BA, 2003.	70
Figura 2A - Índices médios de infestação em frutos coletados na planta e no solo, em cafeeiro Catuaí Amarelo não sombreado. Barra do Choça-BA, 2003.	70
Figura 3A - Índices de infestação em função da época de coletas, BC-CSP – Barra do Choça – café sombreado planta, BC-CSS – Barra do Choça – café sombreado solo, BC-CNSP – Barra do Choça – café não sombreado planta, BC-CNSS – Barra do Choça – café não sombreado solo, VC-CNSP – Vitória da Conquista – café não sombreado planta.	71

RESUMO

TORRES, C. A. S. **Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2004. 71p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).*

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) vêm assumindo grande importância econômica nos cafezais da Bahia por provocarem queda prematura de frutos e redução significativa da qualidade da bebida do café. Em três municípios da região Sudoeste da Bahia (Vitória da Conquista, Barra do Choça e Planalto), foi realizado um levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitóides em cafeeiros com o objetivo de se conhecer as espécies presentes na área, como inimigos naturais, bem como as estruturas de suas comunidades e índices de infestação, visando assim subsidiar ações de manejo de tefritídeos na cafeicultura e na fruticultura regionais. O estudo foi feito entre abril e agosto de 2003, usando armadilhas plásticas tipo McPhail, com proteína hidrolisada a 7% como atraente alimentar. Periodicamente foram feitas coletas de frutos dos cafezais de Vitória da Conquista (UESB) e Barra do Choça, e, apenas uma coleta no município de Planalto e no Distrito de Capinal, pertencente à Vitória da Conquista. Constatou-se a presença de *Ceratitis capitata* e de oito espécies de *Anastrepha* (*A. amita*, *A. bahiensis*, *A. consobrina*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. picheli*, *A. pseudoparallela*), sendo quatro espécies (*C. capitata*, *A. amita*, *A. distincta* e *A. fraterculus*) associadas ao cafeeiro. A espécie predominante nas áreas foi *C. capitata*, ocorrendo variações nas densidades populacionais de tefritídeos capturados em cafeeiros Catuaí Amarelo e Mundo Novo em pleno sol. A riqueza específica de *Anastrepha* variou de dois a oito em função da área estudada. A espécie *A. fraterculus* foi a mais freqüente e dominante, independentemente da variedade de cafeeiro e hospedeiros presentes na área, sendo constante nos cafezais no município de Barra do Choça. Os cafezais estudados apresentaram altos índices de infestação (pupário/Kg de fruto) por moscas-das-frutas. Constatou-se a presença do parasitóide *Utetes anastrephae* Viereck nos cafezais da região, ocorrendo baixas taxas de parasitismo natural. Registra-se, pela primeira vez, a associação de *A. amita* com cafeeiro.

Palavras-chave: *Ceratitis capitata*; *Anastrepha*; Café; *Utetes anastrephae*; Análise faunística.

* Orientadora: Maria Aparecida Castellani Boaretto, *D. Sc.* - UESB e Co-orientadora: Raquel Pérez-Maluf, *D. Sc.* - UESB.

ABSTRACT

TORRES, C. A. S. **Diversity of species of fruit flies (Diptera: Tephritidae) and of parasites in coffee trees (*Coffea arabica* L.)**. Vitória da Conquista–BA: UESB, 2004. 71p. (Dissertation - Masters degree in Agronomy, Area concentration in Fitotecnia).*

The fruit flies (Diptera: Tephritidae) have been acquiring great economical importance in the coffee crop in Bahia State, for causing premature dropping of coffee beans and significant decrease in the quality of the coffee beverage. In three municipal districts of Bahia Southwest (Vitória da Conquista, Barra do Choça and Planalto), a survey made on fruit flies and parasites in coffee trees with the objective of knowing the species present in the region, natural enemies, the structure of their communities and indices of infestation, to subsidize actions of handling trypetidae in coffee planting and in fruit planting in the region. The study was made from April to August 2003, by using McPhail plastic traps, with hydrolysed protein at 7% as bait. Coffee beans were gathered periodically from coffee crops in Vitória da Conquista (UESB) and Barra do Choça, in Planalto; and in the District of Capinal the gathering of coffee beans was made just once. The presences of *Ceratitis capitata* and eight species of *Anastrepha* (*A. amita*, *A. bahiensis*, *A. consobrina*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. picheli*, *A. pseudoparallela*), were found, being four of them (*C. capitata*, *A. amita*, *A. distincta* e *A. fraterculus*) associated with the coffee plant. The predominant species in the region was *C. capitata*, variation in the populational density occurred in the trypetidae trapped in coffee crops of "Catuaí Amarelo" and "Mundo Novo" on a sunny day. The specific resources of *Anastrepha* varied from two to eight owing to the area studied. The species *A. fraterculus* was the one most present and prevailing, no matter the variety of coffee plant and hosts present in the area, being constant in the coffee crop of Barra do Choça. The coffee crops surveyed presented high indices of infestation (pulp of fruit/Kilo) of fruit flies. It was found the presence of the parasite *Utetes anastrephae* Viereck in the coffee plantation of the region, low rate of natural parasitism occurred. For the first time, the association of *A. amita* with coffee plant was recorded.

Keywords: *Ceratitis capitata*; *Anastrepha*; Coffee; *Utetes anastrephae*; Analysis faunistic.

* Adviser: Maria Aparecida Castellani Boaretto, *D. Sc.* - UESB e Co-adviser: Raquel Pérez-Maluf, *D. Sc.* - UESB.

1 - INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma importante fonte de renda para a economia brasileira, participando na receita cambial, na transferência de renda aos outros setores da economia, gerando a formação de capital no setor agrícola do País, além da alta capacidade de absorção de mão-de-obra.

O Estado da Bahia possui um parque cafeeiro expressivo e com volume de safra crescente, compreendendo três regiões produtoras principais: a do Oeste, a do Atlântico e a do Planalto. Nesta, estão incluídas as sub-regiões dos Planaltos de Vitória da Conquista e de Jequié/Santa Inês e a Chapada Diamantina.

Diversos problemas fitossanitários ocorrem nos cultivos de café da Bahia, dentre os quais as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). Vários autores já comprovaram que as moscas-das-frutas infestam os cafezais do Brasil, com destaque para a espécie *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824) e várias espécies do gênero *Anastrepha*, sendo o cafeeiro tido como hospedeiro preferencial de *C. capitata*.

As moscas-das-frutas ocorrem nos cafezais no início da fase de maturação dos frutos e atacam preferencialmente frutos maduros reduzindo significativamente a qualidade da bebida do café, e, conseqüentemente, o preço de mercado praticado pelo produtor. Outros efeitos verificados em lavouras cafeeiras da Bahia, decorrentes do ataque destes insetos, são: a queda precoce de frutos, a redução no volume de produção de café descascado e o aumento da produção de café bóia e de varrição (GERALDO e outros, 2002; SOUZA e outros, 2003).

Além da importância econômica crescente nos cafezais da Bahia, as moscas-das-frutas constituem o principal entrave para a produção e exportação de frutas no Brasil. Rigorosas barreiras quarentenárias são impostas pelos países importadores, dificultando a exportação de frutos brasileiros.

As fronteiras frutícolas na Bahia estão se expandindo, encontrando-se situações de proximidade entre lavouras cafeeiras e pomares comerciais de frutas. Nos municípios de clima semi-árido da região Sudoeste da Bahia estão localizados os pólos produtores de fruteiras, especialmente os da manga.

A secagem de grande parte da produção cafeeira de Vitória da Conquista e de Barra do Choça, BA, é feita em terreiros de solo nu, localizados nos municípios onde a fruticultura está se estabelecendo devido às condições climáticas favoráveis para esta operação.

Desta forma, nos municípios de Anagé, Caraíbas e Belo Campo, é comum a proximidade entre terreiros de secagem de café e pomares comerciais de manga. Dados populacionais de tefritídeos obtidos para as condições de Anagé evidenciaram a estreita relação entre a presença de frutos de café nos terreiros e as altas densidades populacionais de moscas-das-frutas nos pomares de manga (SANTOS e outros, 2003a), ocasionando grande preocupação nos fruticultores e técnicos por causa da necessidade de freqüente intervenção com controle químico nos pomares.

As estratégias de controle das moscas-das-frutas em fruteiras são baseadas na utilização de inseticidas, através de iscas tóxicas ou de pulverizações em cobertura, ocasionando desequilíbrios biológicos e presença de resíduos de agrotóxicos nos frutos. Dentre as estratégias alternativas, destaca-se o controle biológico, através da utilização de parasitóides, que apresenta vantagens ambientais em relação ao controle químico.

No entanto, para a cafeicultura não existe estratégias de manejo de moscas-das-frutas definidas, especialmente no tocante ao monitoramento e à supressão populacional.

Conhecimentos sobre aspectos bioecológicos das moscas-das-frutas e de seus parasitóides em cafezais são fundamentais para subsidiar estratégias de manejo integrado.

Portanto, este trabalho teve como objetivos conhecer as espécies de moscas-das-frutas e de seus parasitóides em cultivos de café localizados na região Sudoeste da Bahia, bem como os aspectos da estrutura de suas comunidades e índices de infestação, visando subsidiar ações de manejo de tefritídeos na cafeicultura e na fruticultura regionais.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Regiões cafeeiras da Bahia

A cafeicultura é uma das principais atividades econômicas do Estado da Bahia, sendo o parque cafeeiro do Estado representado pelas regiões do Atlântico, do Oeste e do Planalto.

A região do Atlântico, compreende o Extremo Sul e o Sul da Bahia, a partir da divisa com Estado do Espírito Santo, e os municípios pólo e com maior expressão cafeeira na região são Itamarajú, Itabela e Camacã. São áreas de baixa altitude, situadas mais próximas (40 – 50 Km) ao litoral, com clima quente, e temperatura média anual na faixa de 23 - 25°C, e, com chuvas de verão, de novembro a maio (MATIELLO, 2000).

A região dos Cerrados ou do Oeste da Bahia, tem como pólo produtor os municípios de Barreiras, Luiz Eduardo Magalhães e Cocos. Possui temperatura média de 21 - 22°C, com inverno mais quente, e um bom regime de chuvas de outubro a abril. Em compensação, a colheita se processa no período seco, o que facilita a operação e condiciona boa qualidade de bebida do café, mesmo sem o despulpamento, processo de preparo tradicional na região de Planalto na Bahia (MATIELLO, 2000).

A região do Planalto, envolve as sub-regiões do Planalto de Vitória da Conquista, Planalto de Jequié/Santa Inês e Chapada Diamantina. Os municípios pólo e com maior densidade de plantios são Vitória da Conquista, Barra do Choça; Brejões; Morro do Chapéu; Bonito e Utinga. Nesta região as lavouras são cultivadas em clima ameno, em altitudes entre 700 e 1000 m, com temperatura média de 19 - 22°C, com

concentração de chuva de outubro a março, o inverno é úmido, e esse período que coincide com a colheita do café. Por esta razão, a secagem de boa parte da produção é feita em terreiros localizados em municípios de clima semi-árido.

2.2 - Importância econômica das moscas-das-frutas em cafeeiro

As moscas-das-frutas aparecem nos cafezais no início da fase de maturação dos grãos atacando preferencialmente frutos maduros, e, depositando seus ovos na lateral do fruto por orifícios abertos por elas. A larva completa seu ciclo dentro do grão cereja, alimentando-se da mucilagem, causando assim, uma fermentação excessiva no fruto. Esta fermentação tanto pode gerar queda de frutos, que em algumas regiões do Brasil é bastante acentuada, como pode acelerar o processo de apodrecimento do fruto, o que faz com que o grão cereja passe rapidamente à fase de passa (ou bóia). Este efeito reduz significativamente a qualidade da bebida do café, diminui os padrões de qualidade já atingidos, levando a uma redução de preços dos lotes de café, gerando variações na rentabilidade do produtor (GERALDO e outros, 2002).

Matiello e outros (2002) relataram os prejuízos ocasionados em cafezais da Bahia decorrentes do ataque de moscas-das-frutas. Segundos os autores, um dos primeiros indícios é a queda precoce de frutos verdes (verde-aquoso), principalmente nos frutos de primeira florada. Frutos no estágio de “cereja” passam mais rapidamente para os estágios de passa e seco, indicando, possivelmente, que a destruição da mucilagem (mesocarpo) pelas larvas acelera o processo de pós-maturação. Outro aspecto relatado pelos autores refere-se à flutuação, no lavador/separador, de frutos com estágio avançado de ataque pelas larvas.

Segundo Souza e outros (2003) os prejuízos que *C. capitata* vem causando à cafeicultura do Oeste da Bahia já são significativos. O ataque do inseto ocasiona redução no volume da produção de café descascado que é o de melhor qualidade e de maior preço no mercado. Há um aumento na produção de café boia e de varrição, o que possui preço e qualidade inferiores. Em 2001, em algumas lavouras daquela Região, o café de varrição passou de 7 a 8% (normal) para 27%. Ainda segundo Souza e outros (2003), verificou-se, em uma das propriedades, queda acentuada de frutos “cereja”, passando de 72,8% para 4,3% em apenas 30 dias. No mesmo período, o café bóia aumentou de 17,2% para 61,2%, indicando aceleração da pós-maturação ocasionada

pelas moscas-das-frutas e por outros fatores favoráveis como o clima quente e a irrigação.

A situação torna-se mais grave quando as áreas de produção e/ou secagem de café estão localizadas nas proximidades de pomares de mamão e manga, cultivados para exportação, como por exemplo as regiões Oeste e Sudoeste da Bahia. Boa parte da produção de café do Planalto é transportada para municípios de clima semi-árido para a operação de secagem.

Os grãos são espalhados em terreiros de solo nu, possibilitando que o ciclo das moscas-das-frutas se complete, e, que os adultos emergidos migrem para os pomares comerciais de manga. Este fato foi constatado por Santos e outros (2003 a,b) em levantamentos simultâneos de moscas realizados nos terreiros e nos pomares.

Não existem estudos específicos sobre manejo de tefritídeos em cafeeiros. No entanto, com a importância econômica que esses insetos vêm assumindo na cultura, estudos bioecológicos básicos são necessários para nortear o desenvolvimento de estratégias adequadas de controle.

2.3 - Aspectos gerais sobre moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, série Schizophora, seção Acalyptratae, família Tephritidae e subfamília Trypetinae. As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem aos gêneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, sendo que os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie, a mosca da carambola, *B. carambolae* Drew e Hancock, e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* (Wied.). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* por 94 espécies no Brasil. Do ponto de vista agrícola, apenas *C. capitata* e sete espécies de *Anastrepha* são economicamente importantes (ZUCCHI, 2000).

No Brasil, as moscas-das-frutas são classificadas como multivoltinas, ou seja, as espécies apresentam mais de uma geração anual, não existindo a diapausa no inverno no estágio de pupa. Quanto à exploração de recursos para o desenvolvimento das larvas, as moscas-das-frutas são consideradas espécies monófagas, oligófagas e polífagas, sendo que a segunda e a terceira classificações compreendem os tefritídeos frugívoros, responsáveis por sérios danos econômicos (ZUCCHI, 2000).

A alimentação e a nutrição das moscas-das-frutas influem diretamente sobre sua sobrevivência, desenvolvimento, reprodução e comportamento. As substâncias primárias são as proteínas, os carboidratos, os lipídios, as vitaminas, os sais minerais, e, para muitos autores, a água. As substâncias secundárias ou aleloquímicos têm um papel fundamental sobre a fagoestimulação e o aproveitamento das substâncias primárias. Geralmente os tefritídeos são anautógenos, isto é, requerem proteínas na fase adulta, necessitando constantemente de água e carboidratos, para manutenção e sobrevivência. Além disto, os insetos requerem ingestão regular de aminoácido, vitaminas, sais minerais e esterol para a produção normal de óvulos (ZUCOLOTO, 2000).

As moscas-das-frutas apresentam quatro estágios para seu desenvolvimento completo: ovo, larva, pupa e adulto. Geralmente os ovos têm a forma elíptica, com cor branca-creme e com diferentes tonalidades. As larvas são brancas-creme, ápodas e com a cabeça retrátil. As pupas possuem diversas fases, podendo apresentar uma forma ovóide de cor branca-creme até se assemelhar com a mosca adulta, dentro de seu pupário. Os adultos possuem uma ampla gama de variação fenotípica, principalmente entre os diferentes gêneros, embora os do mesmo gênero assemelhem-se mais (SALLES, 1993).

2.3.1 - *Anastrepha* spp.

Schiner, em 1868, descreveu o gênero *Anastrepha*, sendo sua origem desde o continente americano, abrangendo a região Sul do Estados Unidos, até o Norte da Argentina, incluindo as Ilhas do Caribe (NORRBOM; KIM, 1988). Atualmente sua distribuição é dinâmica, variável em função de novas introduções e erradicações.

O gênero possui aproximadamente 200 espécies, entretanto, apenas sete assumem maior importância econômica, sem que cinco são encontradas no Brasil (*A. fraterculus* Wiedemann, *A. grandis* Macquart, *A. ludens* Loew, *A. obliqua* Macquart, *A. serpentina* Wiedemann, *A. striata* Schiner e *A. suspensa* Loew) (ALUJA, 1994).

Essas moscas infestam aproximadamente 270 espécies de plantas hospedeiras, sendo que mais da metade das espécies não possui hospedeiros conhecidos (NORRBOM; KIM, 1988).

Provavelmente, as espécies polífugas apresentam uma distribuição mais ampla do que as espécies especialistas. Zucchi (1988) compilou os hospedeiros e a distribuição

geográfica das espécies de *Anastrepha*, descreveu aquelas mais disseminadas no país (*A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* Zucchi) e considerou a *A. fraterculus* a mais infestante.

Quanto à especificidade por plantas hospedeiras, algumas espécies são especialistas que atacam preferencialmente as plantas da mesma família, como por exemplo a *A. grandis* que se desenvolve em Cucurbitaceae; *A. serpentina*, em Sapotaceae; *A. striata*, em Myrtaceae; *A. spatulata* Stone, em Euphorbiaceae; *A. pseudoparalella*, em Passifloraceae. Porém, as espécies generalistas ou polífagas, que utilizam frutos pertencentes às diversas espécies e famílias, como por exemplo a *A. fraterculus*, *A. suspensa* e *A. ludens*, estas beneficiam-se de uma ampla distribuição e uma maior frequência nas regiões onde medram (MALAVASI e outros, 1980; NÚÑEZ-BUENO, 1981; NORRIBON; KIM, 1988; ZUCCHI, 2000).

Os levantamentos populacionais através da utilização de frascos caça-moscas não permitem associá-las seguramente aos seus hospedeiros, sendo de suma importância o conhecimento da relação bitrófica das espécies com os seus frutos hospedeiros (ZUCCHI, 2000).

2.3.2 - *Ceratitis capitata* (Wiedemann)

O gênero *Ceratitis* apresenta aproximadamente 65 espécies, cuja principal distribuição está restrita ao continente africano. Na América, a espécie *C. capitata*, foi introduzida no início do século XX (ZUCCHI, 2001).

O primeiro registro do gênero *Ceratitis* no Brasil ocorreu no início do século XX, sendo que foi introduzida, provavelmente, pelo continente africano. Hoje sua biogeografia está em toda a África, sul da Europa (Zona do Mediterrâneo), Oriente Médio, e em todas as Américas, Caribe, Austrália e Ilhas do Pacífico. É considerada a espécie mais cosmopolita e invasora dentre os tefritídeos, causando enormes perdas à fruticultura mundial (ZUCCHI, 2000).

A mosca-do-mediterrâneo, nome vulgar atribuído a *C. capitata*, encontra-se amplamente distribuída nas regiões tropicais e temperadas, onde apresenta mais de 200 espécies de plantas hospedeiras, sendo a maioria delas de espécies comerciais (LIQUIDO e outros, 1991). Em trabalhos recentes, foram catalogadas mundialmente 374 espécies hospedeiras de *C. capitata* pertencentes a 69 famílias, sendo que 40% do

total pertencentes às famílias: Myrtaceae (5%), Rosaceae (11%), Rutaceae (9%), Sapotaceae (6%) e Solanaceae (9%) (LIQUIDO e outros, 1998).

Vários autores estudaram a distribuição de *C. capitata*, sendo observada uma maior frequência desta espécie nas regiões Sul e Sudeste, justificado pelo clima ameno e predominância de frutíferas introduzidas (SILVA e outros, 1968; MALAVASI e outros, 1980; MALAVASI; MORGANTE, 1980). Atualmente, a espécie encontra-se disseminada em todas as regiões do País (NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981; NASCIMENTO e outros, 1982; RONCHI-TELES e outros, 1996; SILVA e outros, 1998).

2.4 - Levantamento de espécies de moscas-das-frutas e análise faunística

Levantamentos populacionais, com a identificação das espécies e de hospedeiros associados, bem como estudos da estrutura das comunidades, são de grande importância para o estabelecimento de programas de manejo de tefritídeos.

No Brasil, grande parte dos estudos foram desenvolvidos na Região Sudeste. No entanto, constata-se um incremento de trabalhos em outras regiões do país, principalmente a partir da década de 1990.

Os levantamentos são realizados por meio de armadilhas contendo atrativo alimentar para captura de adultos, e/ou coleta de frutos, visando obtenção de pupários e emergência de adultos.

Quanto à análise faunística, os trabalhos são relativamente escassos.

2.4.1 - Em hospedeiros diversos

Para as condições de Vacaria, RS, Kovaleski (1997) assinalou 16 espécies de *Anastrepha*, sendo que *A. fraterculus* foi considerada predominante, apresentando frequência superior a 80%.

Em Santa Catarina, Garcia e outros (2003) constataram que *C. capitata* foi acidental na quase totalidade dos pomares onde ocorreu e *A. fraterculus* foi predominante nos quatro municípios estudados.

Nas regiões paulistas de Jundiaí, Piracicaba e Limeira, foram coletadas *C. capitata* e 14 espécies de *Anastrepha*. Os maiores valores de frequência, constância e

dominância foram obtidos para *C. capitata* e *A. fraterculus* (ARRIGONI, 1984). Fernandes e outros (1986), na região de Ribeirão Preto, SP, obtiveram 96% de *A. obliqua* em frutos de cajá-mirim e de serigüela, 88,37% de *A. fraterculus* proveniente de goiaba vermelha (*Psidium guajava* L.) e de cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst.), e 78,94% de *C. capitata*, apenas em goiaba vermelha. Calza e outros (1988), em 12 municípios do Estado de São Paulo, trabalharam com o gênero *Anastrepha* e obtiveram uma maior frequência de *A. fraterculus*.

Ainda no Estado de São Paulo, Bressan e Teles (1991), em Ribeirão Preto, constataram uma maior frequência de *Anastrepha* spp. sobre *C. capitata* em frutos nativos e introduzidos. Os autores relataram que todas as frutíferas com índices de infestação superiores a 100 larvas/Kg de frutos podem ser consideradas hospedeiros preferenciais de moscas-das-frutas. Martinelli e outros (1991), no município de Jaboticabal, SP, observaram uma infestação de 96% de *A. obliqua* e de 4% de *A. fraterculus* em frutos de manga (*Mangifera indica*). Raga e outros (1996a), em Presidente Prudente, SP, em pomar de laranja (Pera-Rio), constataram dominância de 94,6% de *C. capitata*, e, das nove espécies de *Anastrepha* identificadas, 87,1% pertenciam à espécie *A. fraterculus*. Souza Filho e outros (1996), em oito municípios do Estado de São Paulo, nos frutos de carambola (*Averrhoa carambola*) constataram emergência de 92,2% de *A. obliqua* e 7,8% de *C. capitata*.

Dias e Arthur (2000) realizaram o monitoramento de moscas-das-frutas em plantas cítricas em Piracicaba, SP, e obtiveram 1.004 exemplares no período de um ano, sendo 72,91% de *C. capitata* e 27,09% de *Anastrepha* spp. Eles relataram que o maior número de *C. capitata* coletado ocorreu entre os meses de junho a outubro, coincidindo com a maturação dos frutos. Com relação às espécies de *Anastrepha*, a predominante foi a *A. fraterculus* com 63,31%, seguida de *A. bistrigata* com 17,27%, *A. obliqua* com 15,11%, *A. sororcula* com 1,11% e com 0,80% as espécies *A. serpentina*, *A. barbiellini*, *A. pseudoparalela* e *A. distincta*.

Mendes (2001) realizou coletas durante três anos, em Piracicaba, no Estado de São Paulo, totalizando 146 semanas de amostragem em diversas frutíferas, obtendo dos frutos, 21.703 moscas pertencentes ao gênero *Anastrepha* e 877 moscas da espécie *C. capitata*. Dentre os 23 hospedeiros estudados, *C. capitata* foi constatada em 16, predominando apenas em café (*Coffea arabica* L.), laranja (*Citrus sinensis*) e sapoti (*Achras sapota*). Albergaria e outros (2003), no município de Jaboticabal, SP, constataram maior ocorrência de *A. fraterculus* e *A. obliqua* em frutos de goiaba. Raga e

outros (2003), no Estado de São Paulo, registraram pela primeira vez a ocorrência de *A. serpentina* e *A. leptozona* em frutos de abiu.

Ainda em Piracicaba, SP, em estudo conduzido no *campus* Luiz de Queiróz/USP, Uramoto (2002) detectou 18 espécies de *Anastrepha*, das quais *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram dominantes, sendo a primeira a mais freqüente, a mais constante e a que infestou maior diversidade de frutos.

Em Minas Gerais, Canal (1997) constatou que *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. zenildae* e *C. capitata*, foram as espécies predominantes associadas às frutíferas. A espécie *A. obliqua* teve preferência pela família Anacardiaceae, enquanto que as espécies *A. fraterculus* e *A. sororcula* infestaram os frutos de Myrtaceae, e a família da Euphorbiaceae foi infestada por *A. fraterculus*, *A. pickeli* e *Anastrepha* spp. Canal e outros (1998) realizaram um trabalho faunístico de espécies de moscas-das-frutas, em seis locais de quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais (Nova Porteirinha, Janaúba, Jaíba e Itacarambí), totalizando 29.454 tefritídeos coletados no período de três anos, sendo 15.243 pertencentes a *C. capitata* e 14.211 a várias espécies de *Anastrepha*, com predominância de *A. obliqua*. Os autores relataram que além dos pomares de manga, uva e citros, outros frutos hospedeiros dessas moscas foram constatados destacando-se a castanhola (*Terminalia catappa* L.), a serigüela, a goiaba, a mandioca e a pitanga. Alves e outros (2003), em Janaúba, MG, constataram emergência de 378 exemplares de *C. capitata* e 136 de *Anastrepha* spp., em frutos de serigüela.

No Estado do Rio de Janeiro, Aguiar-Menezes e Menezes (2001), em Seropédica, constataram em coletas de frutos (abiu, carambola, goiaba, laranja azeda, manga, nêspera, pitanga e serigüela) 40.235 exemplares de moscas, sendo 87% de *Anastrepha* (*A. obliqua* – manga; *A. fraterculus* e *A. sororcula* – goiaba, *A. serpentina*, *A. fraterculus* e *A. leptozona* – abiu; *A. fraterculus* e *A. obliqua* – serigüela; *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *A. sororcula* – pitanga; *A. fraterculus* e *A. obliqua* – carambola; *A. fraterculus* – nêspera e *A. fraterculus* e *A. obliqua* – laranja azeda) e 13% da espécie *C. capitata*.

Em cultivos de mamão no Norte do Espírito Santo, Martins e outros (1993) observaram que 99,00% dos exemplares de moscas-das-frutas obtidos pertencia à espécie *C. capitata* e 1,00% a *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. serpentina*, *A. obliqua*, *A. distinta* e *A. fumipennis* L.).

Na região Norte, na Amazônia brasileira 30 espécies de *Anastrepha* já foram registradas, sendo 13 espécies com hospedeiros conhecidos (ZUCCHI e outros, 1996).

Silva e outros (1996), no Estado da Amazonas, observaram, dentre 35 espécies de frutíferas amostradas, 20 espécies infestadas por *Anastrepha* e seis registradas como novos hospedeiros. Thomazini e outros (2003), em Rio Branco, AC, registraram a espécies *A. leptozona* Hendel e *A. tumida* Stone, pela primeira vez na Amazônia brasileira, sendo capturados 2.265 exemplares do gênero *Anastrepha* (*A. obliqua* – 98,8%) e nenhum indivíduo de *C. capitata*, derivados das frutíferas laranja, tangerina, limão, manga, carambola, caju, jambo e jenipapo.

Na região Centro-Oeste, Uchôa-Fernandes e outros (2002), em 35 espécies de frutos amostrados do cerrado, em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, capturaram dez espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenildae*, *Anastrepha* spp.) e a espécie *C. capitata*. Pires e outros (2003), na região de cerrado no Estado de Goiás, constataram em frutos de araçá as espécies *A. sororcula*, *A. bistrigata*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. zenildae* e *A. obliqua*.

No Nordeste, no Rio Grande do Norte, Araújo e outros (1996), trabalhando nos municípios de Mossoró e Assu, realizaram três anos de coletas de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, em galpões de embalagem de frutos, na vegetação nativa e em frutíferas (manga, acerola, goiaba, melão – *Cucumis melo* L., uva – *Vitis* spp. L., umbucajá – *Spondias* spp. L., serigüela, castanhola e caju – *Anacardium occidentale* L.), sendo capturadas 711 moscas em Mossoró (40,94 % - *A. fraterculus*, 26,35% - *A. sororcula*, 25,41% *A. pickeli*, 4,00% - *A. dissimilis*, 2,12% - *A. obliqua*, 0,70% - *A. daciformis*, 0,24% - *A. alveata* e 0,24% - *A. montei*). Enquanto, em Assu, foram coletados 2.903 exemplares (72,58% - *A. fraterculus*, 18,46% - *A. obliqua*, 8,62% - *A. sororcula*, 0,23% - *A. dissimilis* e 0,11% de *A. pickeli*). Araújo (2002), após dois anos de coletas, obteve em armadilhas e frutos 155.129 moscas-das-frutas, sendo 27.381 exemplares de *Anastrepha* e 127.748 de *C. capitata*, na região de Mossoró-Assu. Araújo (2002), na região de Mossoró e Assu, obtiveram 34.760 pupários de moscas-das-frutas (24.719 de *Anastrepha* e 10.041 de *C. capitata*), em frutos de cajarana (*Spondias* sp.), serigüela, umbu, goiaba, carambola e juá (*Ziziphus joazeiro*). Lima e outros (2003), no Estado do Rio Grande do Norte, estudando moscas-das-frutas e seus inimigos naturais em vegetação de Mata Atlântica, com mesclagem de caatinga e tabuleiro litorâneo, coletaram frutos de 12 espécies botânicas, pertencentes a oito famílias diferentes, e, verificaram a ocorrência de *Anastrepha* (*macrura* Hendel, *sororcula* e *fraterculus*) e *C. capitata*, provenientes de Moraceae, Myrtaceae e Sapotaceae.

Na Bahia, já foram registradas 31 espécies de moscas-das-frutas. Nascimento e Zucchi (1981) realizaram levantamentos populacionais nos municípios de Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba, em citros; Conceição do Almeida em goiaba, pitanga, graviola (*Anona muricata*) e laranja; em Santo Antônio de Jesus, em citros, murici (*Byrsonima* spp.), pitanga e cabeludinha (*Eugenia tomentosa*) e obtiveram 17.700 exemplares de *Anastrepha* (*fraterculus*, *obliqua*, *sororcula*, *distincta*, *serpentina*, *bahiensis*, *pseudoparallela*, *manihoti*, *pickeli*, *zenildae*, *montei*, *furcata*, *leptozona*, *dissimilis*, *nascimentoi*, *amita*, *benjamini*, *daciformis*, *matertela* e *tenella*), desses, apenas 127 exemplares da espécie *C. capitata*. Segundo os mesmos autores, com o aumento das plantações de citros e com a introdução do cultivo do café poderá ocorrer um aumento populacional de *C. capitata* na região citada. Nascimento e outros (1982), estudaram a flutuação populacional de cinco espécies de *Anastrepha* (*fraterculus*, *obliqua*, *sororcula*, *distincta* e *serpentina*), no Recôncavo Baiano, e constataram que a espécie *A. obliqua* é a mais freqüente em pomares de citros e *A. fraterculus* em hospedeiros tropicais. Ainda para as condições do Recôncavo Baiano, Nascimento e outros (1983), constataram que as espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* foram dominantes, dentre as 20 espécies encontradas. Haji e outros (1991), no sub-médio São Francisco, nos municípios de Juazeiro, BA, e Petrolina, PE, registraram a presença de *C. capitata* e oito espécies de *Anastrepha*. Além de dez espécies (*bondari* (LIMA, 1934), *greeni*, *phaeoptera*, *quararibae*, *quiinae*, *submunda* (LIMA, 1937), *antunesi* (LIMA, 1938), *macrura* (HENDEL, 1941), *grandis* (MACQUART, 1846), *parallela* (WIED, 1830)) registradas por Nascimento e Carvalho (2000).

Ainda na Bahia, Santos e outros (2003c) trabalharam com frutos de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) em Cruz das Almas, e, obtiveram 83,73% da família Tephritidae, sendo todos da espécie *C. capitata*. Trata-se do primeiro registro desta mosca em oitizeiro no Estado da Bahia.

De modo geral, constata-se que independentemente da região e dos cultivos, várias espécies de *Anastrepha* podem estar presentes, porém, geralmente, não mais que duas destacam-se pela freqüência, dominância e constância.

2.4.2 - Em cafeeiro

A infestação de *C. capitata* destaca-se nas plantas hospedeiras *A. sapota* (sapoti), *C. arabica* (café) e *P. persica* (pêssego). Essa capacidade de desenvolvimento em diversos hospedeiros nas regiões brasileiras torna freqüentes populações dessas moscas o ano todo. A migração deste tefritídeo confirma a sucessão de hospedeiros de cafezais, onde os frutos estão sendo colhidos, para cultivares tardios de citros (ZUCCHI, 2001). Vários autores comprovam que a *C. capitata* tem *C. arabica* como hospedeiro preferencial (VARGAS e outros, 1983; HARRIS; LEE, 1986; RAGA e outros, 1996a,b; SOUZA FILHO, 1999).

Na região Sudeste do Estado de São Paulo, Souza e outros (1975) conduziram um levantamento de moscas-das-frutas, em dois municípios, Cordeirópolis e Campinas, no Estado de São Paulo, na cultura de café, variedade “Mundo Novo”. Em Cordeirópolis, dos exemplares obtidos 56% foi de *C. capitata*, 35% de *Anastrepha* spp. e 9% de *Lonchaea* spp. Em Campinas os autores coletaram 89% de *C. capitata*, 7% de *Lonchaea* spp. e 4% de *Anastrepha* spp. Suplicy Filho e outros (1978), estudando a flutuação populacional em pomar de citros, em Barretos, SP, obtiveram um pico populacional da mosca-do-mediterrâneo nos meses de julho e agosto de 1975, coincidindo com o final da maturação do café naquele Estado.

Malavasi e outros (1980) realizaram em várias regiões brasileiras levantamentos de moscas-das-frutas, sendo que no Estado de São Paulo coletaram em 45 municípios. As espécies foram *C. capitata*, *Silba* spp. (Lonchaeidae) e *Anastrepha* spp. (11 espécies), sendo que a *A. fraterculus* estava presente na maioria dos hospedeiros amostrados. Observaram que a *C. capitata* predomina em hospedeiros introduzidos, enquanto que a *Anastrepha* spp. tem preferência por hospedeiros nativos. Em cultivos de café, planta introduzida, foram encontradas as espécies de moscas-das-frutas *C. capitata*, *A. fraterculus* e *A. sororcula*, e *Silba* spp. Entretanto, já há relatos de adaptação a hospedeiros não preferenciais. Parra e outros (1982), estudando a flutuação populacional e a atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo (*C. capitata*) em cafeeiro Mundo Novo, observaram que a influência dos fatores climáticos na população desta mosca é maior em espaçamento denso e que a temperatura é o fator que mais afeta a dinâmica populacional desses insetos.

Raga e outros (1996b), no município de Pindorama, SP, realizaram um levantamento de moscas-das-frutas em cultivos de café, englobando sete variedades de

Coffea arabica L. (Catuaí Amarelo, Catuaí Vermelho, Icatu Amarelo, Icatu Vermelho, Mundo Novo e Sarchimor) e uma de *Coffea canephora* “Tierre ex Frochner” (Robusta), obtendo 6.584 pupas de moscas-das-frutas em três coletas, das quais emergiram 5.134 adultos. As espécies corresponderam a 75,6% de *C. capitata*, 7,4% de *Anastrepha* spp. (grupo *fraterculus*) e 17% de Lonchaeidae.

Raga e outros (2001), constataram exemplares de *C. capitata* (6.563), *Anastrepha* (1.969) e *Lonchaeidae* (1.120), nas variedades Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo, em cafezais de 20 municípios do Estado de São Paulo. Apenas a espécie de *A. fraterculus* foi constatada. Raga e outros (2002), trabalharam com 12 variedades de café no Estado de São Paulo, de março de 1998 a julho de 2000, e constataram, em frutos, que a espécie predominante foi *C. capitata* com 13.501 exemplares, enquanto que, as espécies de *Anastrepha* totalizaram 3.525 moscas, cujas fêmeas foram identificadas como *A. fraterculus*. Os autores verificaram a preferência de *C. capitata* pelas variedades Catuaí Vermelho (5.631 exemplares de *C. capitata* e 684 de *Anastrepha* spp.), Catuaí Amarelo (4.020 exemplares de *C. capitata* e 1.284 de *Anastrepha* spp.) e Mundo Novo (2.825 exemplares de *C. capitata* e 1.057 de *Anastrepha* spp.), confirmando dados anteriormente obtidos.

Aguiar-Menezes e outros (1996), estudando flutuação populacional em Itaguaí, RJ, em 13 diferentes espécies de plantas, observaram a presença e o crescimento populacional de *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *C. capitata*, a partir de março e alcançou os maiores picos no inverno, relativamente com a maturação simultânea de café e de laranja (variedades: Lima – precoce, Hamlin e Baianinha – precoce à meia estação). Os autores concluíram que há uma predominância de *Anastrepha* spp. sobre *C. capitata* de janeiro a maio e de setembro a dezembro, sendo que o contrário ocorre de junho a agosto.

Num estudo amplo realizado no Espírito Santo, envolvendo 120 propriedades cafeeiras, Martins e outros (1998) concluíram que tanto o café arábica como o robusta podem ser infestados por moscas-das-frutas, porém com marcante predominância do arábica sobre o robusta e que a *C. capitata* predomina em relação a *A. fraterculus*; somente foi encontrada um exemplar de *A. serpentina*. Os autores registraram a associação de *A. serpentina* em *Coffea canephora*, sendo o primeiro registro da ocorrência dessa espécie em café no Brasil. Com relação às espécies de cafeeiro, os autores consideraram *C. canephora*, do ponto de vista de sucessão hospedeira, extremamente desfavorável às moscas-das-frutas, assumindo pouca importância como

repositório natural de populações de tefritídeos em regiões onde se cultivava este tipo de café.

Na região Centro-Oeste, Zahler (1991) realizou levantamento populacional em pomares de manga, próxima a um cafezal, na região do PAD-DF, e obteve 81,9% de frequência de *C. capitata* e de 18,1% de *Anastrepha* spp.

2.5 - Índices de infestação das moscas-das-frutas

As espécies de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, estão relacionadas com a infestação de várias espécies de plantas hospedeiras, silvestres e introduzidas, de clima tropical, subtropical e temperado. Devido a esta gama de hospedeiros o controle destes tefritídeos é difícil, pois, estas moscas infestam diversos hospedeiros em diferentes épocas do ano, com variação de região para região (ORLANDO; SAMPAIO, 1973).

Malavasi e Morgante (1980) realizaram coletas de frutos de 14 espécies de plantas hospedeiras das moscas-das-frutas em vários estados brasileiros e relataram que pitanga (*E. uniflora* L.) da família Myrtaceae e nêspira (*E. japonica*) da família Rosaceae foram os hospedeiros mais infestados por moscas-das-frutas, com os índices médios de infestação de 249 (0,00 - 710,00) e 214 (0,00 - 520,00) larvas/Kg de frutos.

Na região Sudeste, Bressan e Teles (1991), nos municípios de Ribeirão Preto, SP, e Sertãozinho, SP, observaram índices de infestação de 867,00, 518,00 e 20,10 pupários/Kg de frutos de pintanga, serigüela e *Citrus* sp., respectivamente. Souza Filho e outros (1996), constataram um índice médio de infestação de 31,7 larvas/kg de frutos em carambola, pelas espécies *C. capitata* e *Anastrepha*, em oito municípios de São Paulo.

Na região Centro-Oeste, Pires e outros (2003), obtiveram índices médios de infestação de 70,93 pupários/Kg de frutos (32,59 – 272,68) de araçá, nos cerrados do Brasil Central.

Na região Nordeste, nos municípios de Mossoró-Assu, RN, os índices médios de infestação foram de 67,00, 32,30 e 32,10 pupários/Kg de frutos, em juá, cajarana e goiaba pelas espécies de *Anastrepha* (ARAÚJO, 2002).

O cafeeiro é considerado hospedeiro preferencial de *C. capitata* e várias espécies de *Anastrepha* também já foram relacionadas a esta cultura.

Raga e outros (1996b), estudaram a infestação de moscas-das-frutas em sete variedades de café, obtendo índices médios de infestação de 191,75 pupários/Kg de frutos da variedade Icatu Amarelo, 213,56 pupários/Kg de frutos de Catuaí Amarelo e para as demais variedades obtiveram uma média de 303,68 pupários/Kg de frutos, com uma variação de 246,75 – 396,00. Raga e outros (1997), em pomar de laranja (Pera) situado próximo a um cafezal, no município de Atibaia, SP, registraram uma infestação média de 4,77 larvas/Kg de frutos, sendo a espécie *C. capitata* a mais freqüente. Souza Filho (1999), no Estado de São Paulo, encontrou um índice médio de infestação de 163,48 pupários/Kg de frutos de café. Raga e outros (2001), constataram índices médios de infestação de 150,70 (0,00 – 628,20) e 104,70 (0,00 – 434,80), em cultivos de café, nas variedades Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo.

Raga e outros (2002), obtiveram índices médios de infestação de moscas-das-frutas em 12 variedades de café, sendo: Catuaí Vermelho 162,39 pupários/Kg de frutos (26 amostras, variação de 0,00 – 588,50), Catuaí Amarelo 135,00 pupários/Kg de frutos (25 amostras, variação de 0,00 – 434,80), Mundo Novo 124,90 pupários/Kg de frutos (35 amostras, variação de 0,00 – 876,70), Icatu Vermelho 98,1 pupários/Kg de frutos (06 amostras, variação de 10,70 – 477,20), Caturra 79,6 pupários/Kg de frutos (02 amostras, variação de 46,70 – 79,60), Bourbom Amarelo 42,5 pupários/Kg de frutos (02 amostras, variação de 3,10 – 81,90), Acaiá 22,8 pupários/Kg de frutos (03 amostras, variação de 0,00 – 29,40), Obatã 19,3 pupários/Kg de frutos (01 amostra), Catucaí 15,8 pupários/Kg de frutos (01 amostra), Icatu Amarelo 9,00 pupários/Kg de frutos (02 amostras, variação de 0,00 – 18,00), Robusta e Moka não obtiveram pupas (01 amostra).

Bressan e Teles (1991) relataram que hospedeiros com índices de infestação superiores a 100 larvas/Kg de frutos podem ser classificados como preferenciais.

Não há estudos sobre índices de infestação de moscas-das-frutas em cafeeiro para as condições ecológicas da região Sudoeste da Bahia.

2.6 - Parasitóides de moscas-das-frutas

Os parasitóides relacionados com as moscas-das-frutas totalizam 82 espécies, pertencentes a cinco famílias (Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Eulophidae e

Pteromalidae), sendo que no Brasil as principais famílias são Braconidae (Subfamília – Alsiinae e Opiinae), Eulophidae (Figitidae) e Pteromalidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Os estudos de parasitóides de moscas-das-frutas concentram-se em programas de controle biológico utilizando principalmente os braconídeos (WHARTON, 1989; OVRUSKI e outros, 2000). Ovruski e outros (2000) constataram 27 espécies de braconídeos parasitando *Anastrepha* spp., na América Latina e no sul do EUA, sendo *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) apresentando a maior distribuição geográfica, da Argentina até o sul dos EUA.

No Brasil, foram registradas 13 espécies de braconídeos (Alysiinae – *Asobara anastrephae* Muesebeck, *Asobara* sp., *Microcasis lonchaea* Lima, Opiinae – *Doryctobracon areolatus* Szépligeti, *Doryctobracon brasiliensis* Szépligeti, *Doryctobracon fluminensis* Lima, *Doryctobracon* sp., *Opius bellus* Gahan, *Opius bucki* Lima, *Opius itatiayensis* Lima, *Opius* sp., *Opius tomoplagiae* Lima e *Utetes anastrephae* Viereck), sendo *D. areolatus* a espécie mais comum (LEONEL JR. e outros, 1995; CANAL; ZUCCHI, 2000).

Leonel Jr. e outros (1995), relataram, para o estado de São Paulo, a ocorrência de sete espécies de braconídeos: *A. anastrephae*, *D. areolatus*, *D. brasiliensis*, *O. bellus*, *Opius* sp., *O. tomoplagiae* e *U. anastrephae*.

Para as condições do Norte de Minas Gerais, *D. areolatus*, *D. fluminensis* e *U. anastrephae* parasitam moscas-das-frutas (CANAL, 1997).

Sivinski e outros (1997), constataram que a eficiência da espécie *D. areolatus* está relacionado por possuir ovopositor mais longo, comparado com *A. anastrephae* e *U. anastrephae*. Matrangolo e outros (1998), relataram a eficiência do parasitóide *D. areolatus*, sendo a primeira espécie a localizar os frutos hospedeiros de larvas e o mais comum.

Stibick (2003), relatou os inimigos naturais das moscas-das-frutas, e o braconídeo *U. anastrephae* (Opiinae) foi constatado nas larvas-pupas de *A. alveata*, *A. crebra* Stone e *A. serpentina* (no México), *A. leptozona*, *A. manihoti* e *A. mombinpraeoptans* Sein (no Brasil), *A. obliqua* (na Florida e na Argentina), *C. capitata* (na Argentina) e *Rhagoletotrypeta astranai* (no Brasil).

Os pesquisadores da EMBRAPA/CNPMPF introduziram pela primeira vez no Brasil, em setembro de 1994, o parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) com objetivo de implantar programa de controle biológico de moscas-das-frutas (CARVALHO e outros, 1998).

Dos parasitóides da subfamília Eucoilinae, algumas espécies estão associadas exclusivamente às famílias cujas larvas são frugívoras (GUIMARÃES e outros, 2000). Guimarães e outros (2003a), estudaram a distribuição dos eucoilíneos no Brasil, em 13 Estados, e registraram a ocorrência de seis espécies: *Aganaspis pelleranoi* Brethes, *Aganaspis grenadensis* Ashmead, *Leptopilina boulandi* (Barbotin, Carlton e Kelmer-Pillant), *Lopheucoila anastrephae* Rhower, *Odontosema albinerve* Kieffer, *Trybliographa infuscata* (Gallardo-Diaz e Uchôa), além de inúmeros exemplares do grupo Ganaspis. Os autores obtiveram quatro espécies de eucoilíneos (*A. pelleranoi*, *L. anastrephae*, *O. albinerve* e *T. infuscata*) parasitando os tefritídeos (seis espécies de Tephritidae e a uma espécie de Lonqueídeo – *Neosilba* spp.), associado aos frutos das famílias Myrtaceae e Anacardiaceae. Guimarães e outros (2003b), registraram pela primeira vez *A. pelleranoi* parasitando larvas de *Bactrocera carambole* (DREW e HANCOK), a mosca-da-carambola, na Guiana Francesa.

2.6.1 - Porcentagem de parasitismo

A porcentagem de parasitismo natural de moscas-das-frutas é muito variável, em função dos hospedeiros, da época e/ou do fruto hospedeiro, sendo de modo geral considerados baixos, raramente atingindo índices superiores a 50% (CAÇADOR, 1977; NASCIMENTO, 1984; PENTEADO-DIAS, 1987; CANAL, 1994; AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1997; CANAL, 1997; CANAL; ZUCCHI, 2000).

Na região Sul, Salles (1996), estudando a taxa de parasitismo de moscas-das-frutas, encontraram parasitóides em 11 hospedeiros silvestres (17,6% em araçá – *Psidium araçá*, 6,3% em pitanga – *E. uniflora*, 7,8% em nêspera – *Eriobotrya japonica*, 6,2% em jabuticaba – *Myrcia japonica*, 9,5% em guabiroba – *Campanesia xanthocarpa*, 31,3% em cereja-do-mato – *Eugenia involucrata*) e cultivados (12,6% em goiaba – *P. guajava*, 4,6% em feijoa – *Feijoa sellowiana*, 4,8% em ameixa – *Prunus domestica*, 14,5% laranja-japonesa – *Fortunela japonica* e 1,1% em pêssego – *Prunus persicae*), na região de Pelotas, RS. O autor constatou que as maiores incidências de parasitismo ocorreram em duas espécies de frutos de casca fina e lisa (cereja-do-mato e araçá) e os menores em dois frutos com casca grossa e/ou pilosa (feijoa e pêssego).

Na região Sudeste, Leonel Jr. e outros (1996), relataram que as espécies de parasitóides *D. areolatus*, *D. brasiliensis* e *U. anastrephae* que parasitam as larvas de

moscas-das-frutas, presente em diversas plantas hospedeiras, cujos frutos apresentam características favoráveis à postura dos parasitóides, como o epicarpo fino (casca fina) e mesocarpo raso (pequena a espessura da polpa). Os mesmos autores, nos municípios de Limeira e Piracicaba, SP, constataram que a maior taxa de parasitismo foi de 11% em larvas de *A. fraterculus* infestando frutos de araçá (*P. cattelianum*) da família Myrtaceae.

Souza Filho (1999), no Estado de São Paulo, verificou uma taxa de parasitismo de 63% em larvas de tefritídeos em jambo (*Syzygium aqueum*) da família Myrtaceae. Galli e Rampazzo (2000), estudando os parasitóides emergidos de pupas de moscas-das-frutas em goiaba, no município de Monte Alto, SP, durante o início da maturação dos frutos até o final da colheita, observaram uma porcentagem de parasitismo natural de 3,43%, sendo a família Braconidae a mais freqüente, seguindo as famílias Pteromalidae e Cynipidae. Os autores relataram a constatação de parasitóides a partir da quarta coleta de frutos, coincidindo o aumento de parasitismo com o período de maior maturação dos frutos.

Aguiar-Menezes e Menezes (1997), na região de Itaguaí, RJ, observaram que a espécie *A. sororcula* Zucchi que infestava pitanga, apresentou a maior taxa de parasitismo (59%).

No Nordeste, Araújo (2002) observou a porcentagem de parasitismo em larvas/pupas de moscas-das-frutas em cajarana “*Spondias* sp.” (11,3%), goiaba (3,9%), juá “*Ziziphus joazeiro*” (3,1%), umbu (2,2%), serigüela (2,8%) e carambola (0,1%).

Nascimento (1984), no Recôncavo Baiano, relatou, para *D. areolatus*, taxa de parasitismo de 1,4% em citros e de até 30% em outros frutos hospedeiros, demonstrando sua acentuada multiplicação em hospedeiros tropicais. Em Conceição do Almeida, BA, Matrangolo e outros (1998), constataram uma maior taxa de parasitismo em pitanga (43,9%), em seguida manga (19%), carambola (10,2%) e goiaba (7,4%), sendo o parasitóide predominante *D. areolatus*.

Bittencourt e outros (2003), na região Sul do Estado da Bahia, realizaram levantamentos das espécies, parasitóides e hospedeiros de moscas-das-frutas, em frutos nativos e exóticos, e constataram em Ecoparque, na área da Mata Atlântica município de Una, no fruto de amora (*Helicostylis tomentosa*) somente a emergência *A. bahiensis*, sendo parasitada apenas por *D. areolatus*, com índice de 11,64%.

Raga e outros (2002), constaram taxa de parasitismo em variedades de café, Catuaí Vermelho 0,40 %, Catuaí Amarelo 0,40%, Mundo Novo 1,29%, Acaiá 0,72%, Icatu Vermelho 0,16% e Caturra 0,61%.

Carvalho (2001), observou o fenômeno de diapausa em cinco espécies de parasitóides (Braconídeos - *D. longicaudata*, *D. areolatus*, *Opius* sp., *U. anastrephae*; Eucoilinae – *Aganaspis pelleranoi*), de larva-pupa de mascas-das-frutas, no Brasil.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em cultivos de café (*Coffea arabica* L.) localizados nos municípios Barra do Choça (14° 49` S e 40° 38` W, 860 m), Vitória da Conquista (14° 48` S e 40° 54` W, 870 m) e Planalto (14° 40` S e 40° 28` W, 943 m), bem como nas dependências do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Vitória da Conquista, BA. Segundo a classificação de Köopen, o clima da região de abrangência dos municípios é do tipo Am, tropical úmido, com chuvas do tipo monções, estação de seca pequena duração com precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm; 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 mais frio abaixo dos 18°C e precipitação anual médias geralmente acima de 900 mm.

Estudou-se aspectos da bioecologia das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cafeeiro, especificamente quanto ao levantamento de espécies, à análise faunística, aos índices de infestação e às taxas de parasitismo natural.

3.1 - Caracterização das áreas e períodos de coleta

Foram realizadas coletas de adultos de moscas-das-frutas, por meio de armadilhas tipo McPhail e/ou de frutos de cafeeiro de diferentes variedades e localidades.

Em Vitória da Conquista, foram selecionadas duas áreas para os estudos, sendo uma localizada no Campo Experimental Agropecuário da UESB e a outra no Distrito de Capinal, distantes aproximadamente 20 Km entre si. Na UESB, a lavoura cafeeira é composta de plantas da variedade Mundo Novo, com idade de dez anos, cultivados com espaçamento de 1,0 metro entre plantas e 2,0 metros entre linhas, a pleno sol (não sombreado). No Distrito de Capinal, selecionou-se lavoura cafeeira da variedade Catuaí Amarelo, com 26 anos, com espaçamento de 1,5 metro entre plantas e 4,0 metros entre linhas, cultivadas a pleno sol, na Fazenda Natureza.

Em Barra do Choça, as coletas foram realizadas na Fazenda Baixa das Taquaras, em dois cultivos de café da variedade Catuaí Amarelo, com idade de 28 anos, com espaçamento de 2,0 metros entre plantas e 4,5 metros entre linhas, sendo um a pleno sol e outro arborizado com grevilea (*Grevillea robusta* A. Cunn.), com espaçamento de 4,0 metros entre plantas e 5,5 metros entre linhas, distantes aproximadamente 500 metros entre si.

No município de Planalto, selecionaram-se plantas das variedades Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho, cultivadas a pleno sol, com espaçamento de 2,0 metros entre plantas e 4,0 metros entre linhas, localizadas na Fazenda Maristela.

No Distrito de Capinal e em Planalto, foi realizada apenas uma coleta de frutos em julho de 2003.

Nas áreas localizadas no Campo Agropecuário da UESB e em Barra do Choça, procedeu-se à coleta de adultos, por meio de armadilhas tipo McPhail e de frutos, durante os meses de abril a agosto de 2003. As áreas de café utilizadas para as coletas, a posição das armadilhas e de outras plantas hospedeiras foram demarcadas através de coordenadas geográficas obtidas por um aparelho GPS – Geographic Position System (Figuras 1 e 2).

Nas áreas experimentais estudadas não utilizaram defensivos agrícolas em um período de dois anos.

3.2 - Coleta de adultos de moscas-das-frutas

Em cada local de estudo foi demarcado uma área de um hectare, na qual foram distribuídas cinco armadilhas McPhail, sendo uma na periferia e quatro espalhadas dentro do cafezal, totalizando 15 armadilhas em três locais (Figuras 1 e 2).

O atrativo alimentar empregado foi a proteína hidrolizada a 7%, utilizando-se cerca de 400 ml/armadilha. As vistorias ocorreram semanalmente, no período de abril a agosto de 2003, seguindo-se os procedimentos de coleta dos adultos, lavagem das armadilhas, reabastecimento com a proteína e reinstalação das armadilhas.

Todos os insetos capturados nas armadilhas foram colocados em frascos plásticos, etiquetados e levados ao Laboratório de Entomologia da UESB, para triagem dos tefritídeos, separações dos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha*, contagem, sexagem dos exemplares de *Anastrepha* e fixação em álcool 70%.

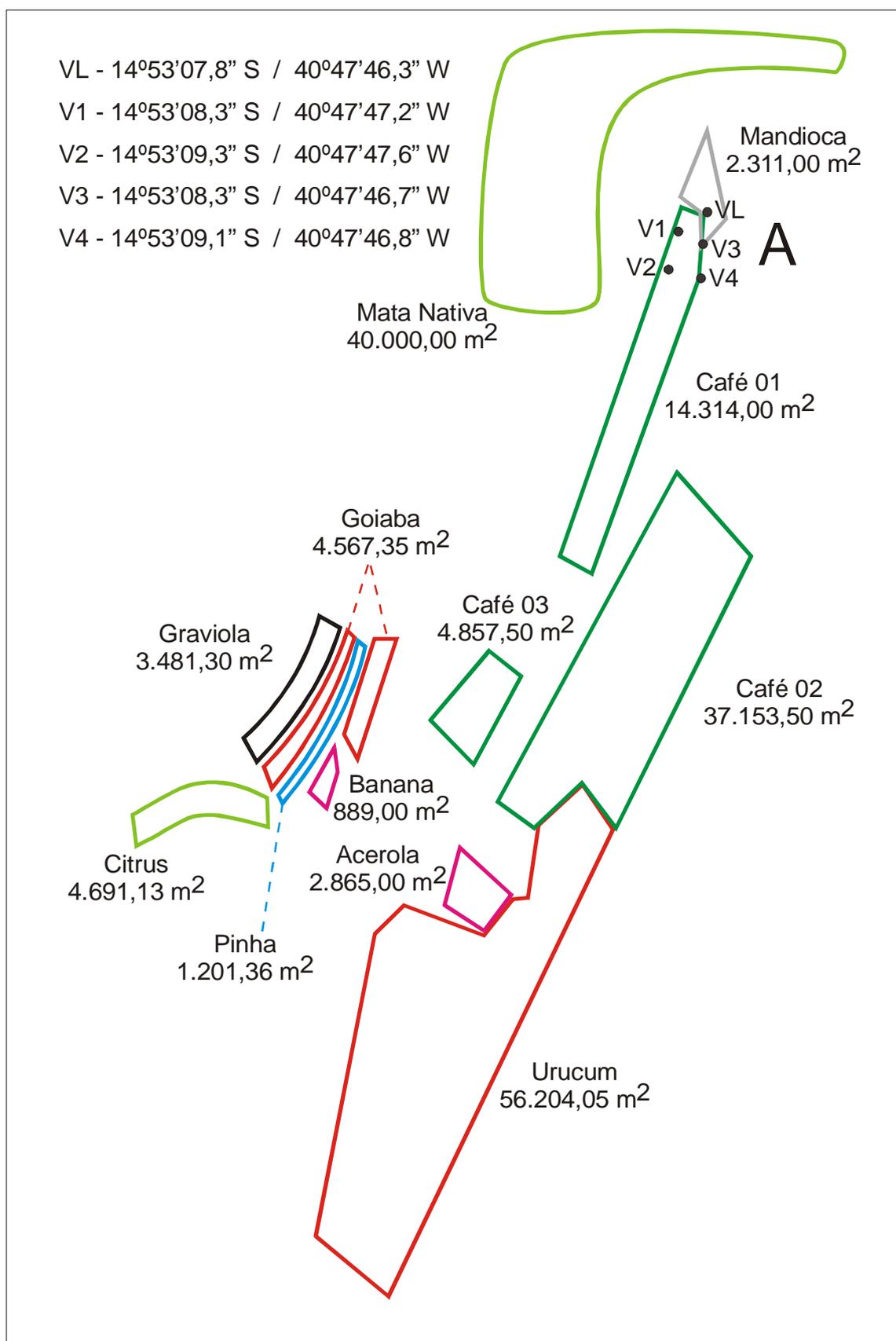


Figura 1 - Mapeamento do Campo Experimental da UESB: A – áreas de coletas e V – armadilhas.

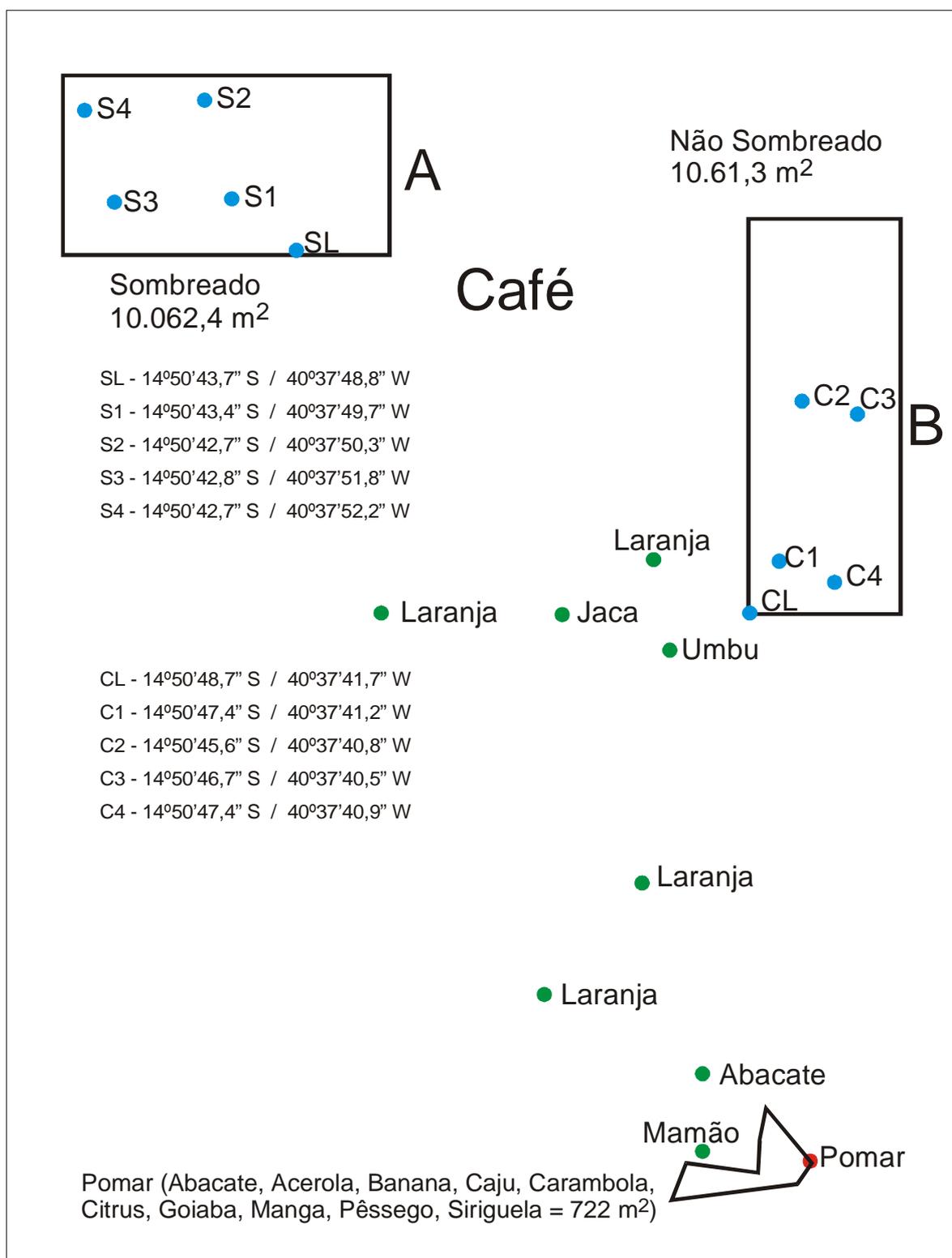


Figura 2 - Mapeamento da área do projeto no município de Barra do Choça-BA: A – área experimental de cafeeiro sombreado; B – área experimental de cafeeiro não sombreado; S e C – armadilhas.

3.3 - Análise estatística

Os dados obtidos das coletas de moscas-das-frutas pelas armadilhas foram submetidos à análise de comparação das médias, pelo Teste t, a 5% de probabilidade.

3.4 - Coleta de frutos

As coletas foram realizadas em intervalos quinzenais e de forma aleatória na planta e no solo, com tamanho variável das amostras em razão da disponibilidade de frutos. Estes foram acondicionados em sacos de papel e transportados para o laboratório. As 35 amostras coletadas totalizaram 6,905 Kg de frutos, procedentes de Barra do Choça e do *campus* da UESB. Em Planalto e no Distrito de Capinal, foram coletados 3,050 Kg e 1,155 Kg de frutos, respectivamente, em coleta única.

No laboratório, os frutos foram pesados e colocados em bandejas plásticas, contendo uma camada de vermiculita de cinco a dez centímetros. As bandejas foram etiquetadas com os dados de campo e colocada em telado não climatizado (com cobertura plástica e laterais de sombrite). Decorrido um período de 12 a 13 dias, os frutos, já em estágio de apodrecimento, foram descartados. A vermiculita foi peneirada para obtenção de pupários, os quais foram transferidos para frascos de vidros, contendo uma fina camada de vermiculita e coberto com tecido "voil" que foi fixado com uma liga de borracha, visando assim, a emergência de adultos, tanto de moscas-das-frutas como de parasitóides.

3.5 - Identificação das espécies de moscas-das-frutas e de parasitóides

A identificação dos gêneros foi realizada, com base geral do corpo e descrições feitas por padrão da asa (ZUCCHI, 2000).

As espécies de *Anastrepha* foram identificadas levando-se em conta o padrão alar e o ápice dos acúleos, conforme metodologia descrita por Zucchi (2000). Para tal, a fêmea, fixada em álcool 70%, foi colocada em posição ventral em uma placa de Petri sob microscópio-estereoscópico (40x) e, com auxílio de dois estiletos, procedeu-se à eversão do acúleo, com posterior acondicionamento em lâmina e exame em microscópio biológico (100x). A confirmação dos taxa foi feita pela bióloga Maria Consuelo

Andrade Nunes, técnica da Agência Estadual Defesa Agropecuária da Bahia – ADAB, Salvador, BA.

Os parasitóides emergidos foram fixados em álcool 70% e identificados pelo Dr. Rômulo da Silva Carvalho, pesquisador da EMBRAPA/CNPMPF, Cruz das Almas, BA.

3.6 - Índices faunísticos

Os índices de frequência, constância, dominância, riqueza e diversidade, foram calculados para as propriedades de Barra do Choça e Vitória da Conquista.

3.6.1 - Frequência relativa

Representa a participação percentual do número de indivíduo da espécie, em relação ao total de indivíduos coletados. Os cálculos foram baseados em Silveira Neto e outros (1976).

onde, F = percentagem de frequência, n = número de indivíduos de cada espécie, N = número total de indivíduos obtidos em cada coleta.

$$F = \frac{n}{N} \times 100$$

3.6.2 - Constância

Foi obtida através da porcentagem de ocorrência das espécies nas coletas, baseando-se em Silveira Neto e outros (1976).

$$C = \frac{p}{N} \times 100$$

onde, C = porcentagem de constância, p = número de coletas contendo a espécie, N = número total de coletas.

Posteriormente as espécies foram separadas em categorias, segundo a classificação de Bodenheimer (1955) em:

Espécies constantes (W) - presentes em mais de 50% das coletas.

Espécies acessórias (Y) – presentes em 25 a 50% das coletas.

Espécies acidentais (Z) – presentes em menos de 25% das coletas.

3.6.3 - Dominância

Uma espécie é considerada dominante quando apresenta frequência superior a $1/S$, onde S é o número total de espécies na comunidade (Silveira Neto e outros, 1976).

3.6.4 - Riqueza

A riqueza (S) foi obtida pelo número total de espécies observadas na comunidade, baseando-se em Silveira Neto e outros (1976).

3.6.5 - Índices de diversidade

A diversidade foi medida pelo índice de diversidade (α), baseando-se em Margalef (Silveira Neto e outros, 1976), que é a relação entre o número de espécies (S) e o número de indivíduos de uma comunidade (N), dada pela fórmula:

$$\alpha = \frac{(S-1)}{LN} \text{ onde, LN = logaritmo neperiano de N}$$

3.7 - Índices de infestação e Viabilidade pupal

O nível de infestação das moscas-das-frutas permite estabelecer a taxa de suscetibilidade da planta hospedeira quanto ao ataque da praga em determinados agroecossistemas.

Os índices de infestação foram expressos pelo número de pupários por quilo de fruta fresca (pupário/Kg).

A viabilidade pupal foi calculada pela fórmula adaptada de Nascimento e outros (1984):

$$\text{Viabilidade Pupal (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de mosca emergidas} \times 100}{\text{total de pupas} - \text{n}^\circ \text{ de parasitóides emergidos}}$$

3.8 - Taxa de parasitismo

A percentagem de parasitismo nas moscas-das-frutas foi calculada baseando-se em Hernández-Ortiz e outros (1994):

$$\% \text{ Parasitismo} = (\text{número de parasitóides emergidos/número de pupas obtidas}) \times 100$$

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Levantamento das espécies de moscas-das-frutas em armadilhas

Foram coletados 188.901 tefritídeos em armadilhas tipo McPhail nas três áreas de estudos em um período de cinco meses. Desse total, 170.928 exemplares pertenciam a espécie *C. capitata* e 17.973 ao gênero *Anastrepha* (Tabela 1).

Considerando-se os totais de tefritídeos coletados em armadilhas neste trabalho (188.901 moscas em cinco meses) e nos levantamentos realizados por Nascimento e Zucchi (1981) (17.700 moscas em 36 meses), Araújo e outros (1996) (3.614 moscas em 36 meses), Thomazini e outros (2003) (2.265 moscas em cinco meses), constatam-se variações acentuadas nos valores obtidos e indicações de altas populações de moscas-das-frutas nas áreas de Barra do Choça e Vitória da Conquista.

Os dados revelaram a predominância de *C. capitata*, com destaque para a área cultivada com cafeeiro Mundo Novo, localizado no *campus* da UESB, Vitória da Conquista, cuja participação daquela espécie atingiu 99,80% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Souza e outros (1975) e Raga e outros (1996b, 2001 e 2002) em cafeeiros localizados no Estado de São Paulo, e por Martins e outros (1998) em cafeeiros do Espírito Santo, bem como em outros cultivos de plantas introduzidas (Canal e outros, 1998; Martins e outros, 1998; Santos e outros, 2003a; Santos e outros, 2003c). Os dados obtidos concordam com afirmações Malavasi e outros (1980) e de Souza Filho (1999), de que a espécie *C. capitata* predomina em hospedeiros introduzidos.

Tabela 1 - Número total, percentagem e índice de MAD (mosca/armadilha/dia) de adultos de moscas-das-frutas obtidos em armadilhas McPhail, nos municípios Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA. Abril a agosto de 2003.

Gênero/ Espécie	Nº de indiví- duos *	%	MAD	Variedade de café		
				Catuaí Amarelo		Mundo Novo
				Sombreado	Não Sombreado	Não Sombreado
<i>Ceratitis capitata</i>	170.928	90,49	74,48	35.139	54.685	81.104
<i>Anastrepha</i>	17.973	9,51	7,83	12.590	5.221	162
Total	188.901	100,00	82,31	47.729	59.906	81.266

* Machos e fêmeas

Para as condições da Bahia, *C. capitata* tem-se destacado em pomares de manga localizado no município de Livramento de Nossa Senhora (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000) e na Região Sudoeste, municípios de Anagé, Caraíbas e Belo Campo (SANTOS e outros, 2003a,b), em proporções bastante similares àquelas observadas em cafeeiros. Na Região Oeste do Estado, a espécie *C. capitata* é a principal espécie observada em cafeeiros irrigados localizados em Barreiras (MATIELLO e outros, 2002) e em Luís Eduardo Magalhães (SOUZA e outros, 2003). Já para as condições do Recôncavo Sul, Sub-médio São Francisco e Região Nordeste, a predominância é de espécies de *Anastrepha* em áreas agrícolas (NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981; NASCIMENTO e outros, 1982; NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

Os índices MAD (mosca/armadilha/dia) são considerados altíssimos para os padrões da fruticultura de exportação. No caso da manga o índice de 0,5 MAD indica a necessidade de intervenção com controle químico em cobertura total. Para a cafeicultura, o nível de ação ainda não foi estabelecido.

Zucchi (2001) relata como hospedeiro de *C. capitata* frutas das famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Caricaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Cucurbitaceae, Ebenaceae, Lauraceae, Malpigiaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Solanaceae e Sterculiaceae, com registros em caju, manga, serigüela, mamão, abacate, acerola, goiaba, carambola, pêssego, café, laranja, alguns dos quais presentes no pomar e/ou dispersas nos cafezais (Figuras 1 e 2).

Diferenças significativas entre densidades de tefritídeos foram constatadas apenas entre cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado e Mundo Novo (não sombreado) (Tabela 2). Portanto, do ponto de vista quantitativo de mosca-das-frutas, as populações das áreas de Catuaí Amarelo sombreada com grevêlea e a pleno sol, localizadas na mesma propriedade de Barra do Choça, foram semelhantes. Também constatou-se semelhança entre os cafés não sombreado, embora sendo de variedades diferentes.

Tabela 2 - Número médio de moscas-das-frutas, em função do sistema de cultivo e da variedade de cafeeiro, nos municípios de Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA, 2003.

Sombreamento e Variedade de Café	Médias *
Sombreado “Catuaí Amarelo”	9.945,8 a
Não Sombreado “Catuaí Amarelo”	11.981,2 ab
Não Sombreado “Mundo Novo”	16.253,2 b

* Médias seguidas pela mesma letras não diferem entre si, pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

A arborização é uma prática estudada e utilizada nos cafezais com o objetivo de amenizar a amplitude térmica, diminuir a evapotranspiração em períodos secos e reduzir a ação dos ventos (MATSUMOTO e outros, 2003). A modificação dos fatores ecológicos abióticos, temperatura, umidade e vento, ocasionada pela arborização, pode afetar o desenvolvimento, distribuição e abundância de insetos (SILVEIRA NETO e outros, 1976). Na região Sudoeste da Bahia, cerca de 83% dos pequenos cafeicultores utilizam a arborização, destacando-se a bananeira como a principal planta utilizada em cafeeiros arborizados (PIMENTEL e outros, 2003), assumindo importância também a grevêlea.

No presente trabalho, as condições edafoclimáticas das áreas de coleta não foram monitoradas, dificultando a discussão dos resultados obtidos, em relação a este aspecto, e, ao mesmo tempo, evidenciando a necessidade de registros destes parâmetros em estudos comparativos entre sistemas de cultivo a pleno sol e arborizados. Outros fatores que podem ter contribuído para a obtenção dos resultados semelhantes obtidos nas áreas de Barra do Choça são, respectivamente, a distância relativamente pequena entre as mesmas, cerca de 500 m, a presença de pomar (abacate, acerola, banana, caju, carambola, citros, goiaba, manga, pêssigo e serigüela), e, de outras plantas hospedeiras dispersas na propriedade; portanto, comuns às duas áreas experimentais (Figura 2). Tefritídeos podem se dispersar a distâncias variáveis, de 1 Km (SOTO-MANITU; JIRÓN 1989) a 72 Km (BATEMAN, 1972). Da mesma forma, as diferenças

significativas encontradas entre as quantidades de moscas-das-frutas nos cafeeiros Catuaí sombreado e Mundo Novo não sombreado, provavelmente, estão mais relacionadas aos hospedeiros presentes nas diferentes áreas de estudo e a coloração dos frutos. Segundo Raga e outros (2001 e 2002) as moscas-das-frutas tem preferência por frutos de coloração vermelha.

Com relação às épocas de coleta, coincidentes com o período de produção dos cafeeiros, maiores quantidades de moscas-das-frutas foram obtidas nos meses de junho a agosto em Barra do Choça (variedade Catuaí) e de abril a junho em Vitória da Conquista (variedade Mundo Novo). Nesta área, a colheita foi encerrada em maio, enquanto que em Barra do Choça os últimos frutos foram colhidos em julho. De modo geral, houve queda no número de tefritídeos coletados no mês subsequente ao encerramento da colheita (Tabela 3 e Figuras 3, 4 e 5).

Tabela 3 - Número total de moscas-das-frutas *C. capitata* e *Anastrepha* coletado em armadilhas McPhail, em cinco meses, nos municípios de Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA, 2003.

Meses	Gênero / Espécie*	Variedades de Cafeeiro			MAD
		Catuaí Amarelo Sombreado	Catuaí Amarelo Não Sombreado	Mundo Novo Não Sombreado	
Abril	<i>Anastrepha</i>	1.039	103	30	2,60
	<i>C. capitata</i>	356	616	21.831	50,67
Maio	<i>Anastrepha</i>	936	171	74	2,54
	<i>C. capitata</i>	3.098	2.482	25.605	67,06
Junho	<i>Anastrepha</i>	7.768	3.977	33	26,17
	<i>C. capitata</i>	13.091	13.690	19.538	102,93
Julho	<i>Anastrepha</i>	2.809	913	04	8,01
	<i>C. capitata</i>	14.022	20.078	10.902	96,79
Agosto	<i>Anastrepha</i>	38	57	21	0,25
	<i>C. capitata</i>	4.572	17.819	3.228	55,09
TOTAL <i>Anastrepha</i>		12.590	5.221	162	7,83
TOTAL <i>C. capitata</i>		35.139	54.685	81.104	74,48

* Machos e fêmeas

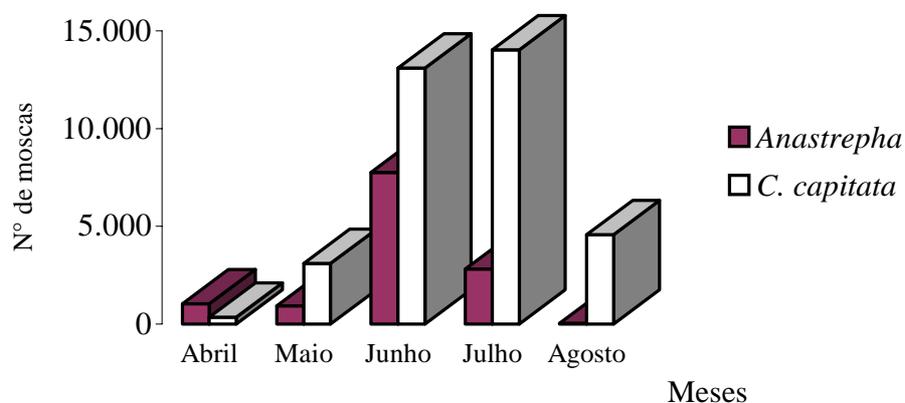


Figura 3 - Número total de moscas-das-frutas *Ceratitis* e *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado, município de Barra do Choça-BA, 2003.

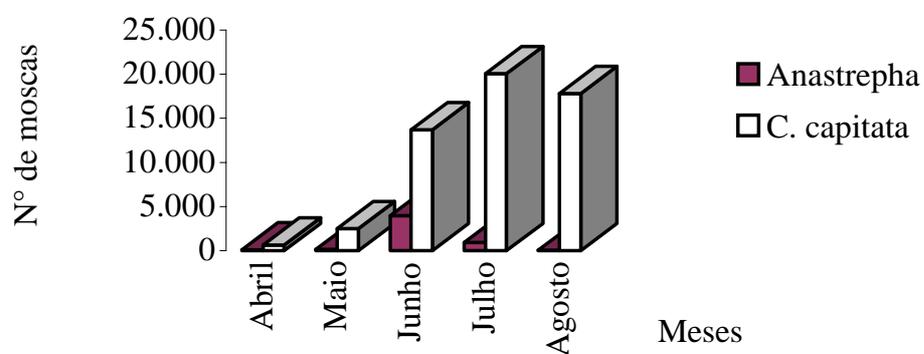


Figura 4 - Número total de moscas-das-frutas *Ceratitis* e *Anastrepha* coletado em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo não sombreado, município de Barra do Choça-BA, 2003.

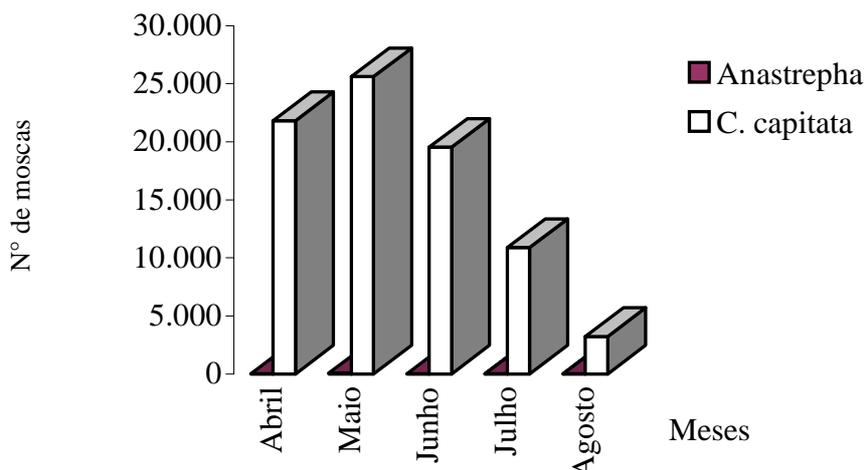


Figura 5 - Número total de moscas-das-frutas *Ceratit*s e *Anastrepha* coletado em armadilhas McPhail em cafeeiro Mundo Novo não sombreado, município de Vitória da Conquista-BA, 2003.

Quanto ao gênero *Anastrepha*, foram coletadas 10.637 fêmeas, das quais 353 foram excluídas para efeitos das análises morfológicas devido a danos ocorridos no ápice do acúleo, estrutura mais importante para identificação da espécie (ZUCCHI, 2000). Aos exemplares não identificados em nível de espécie foi atribuída a denominação *Anastrepha* spp. Foram identificadas 8 espécies em 3 grupos infragênicos, segundo a classificação de Norrbom e outros (1999) (Tabela 4).

Tabela 4 - Espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo, Barra do Choça-BA, e em cafeeiro Mundo Novo, Vitória da Conquista-BA, abril a agosto de 2003.

Grupo	Espécie
<i>fraterculus</i>	<i>A. fraterculus</i> (WIEDEMANN, 1830)
	<i>A. amita</i> (ZUCCHI, 1979)
	<i>A. distincta</i> (GREENE, 1934)
	<i>A. obliqua</i> (MACQUART, 1835)
	<i>A. bahiensis</i> (LIMA, 1937)
<i>spatulata</i>	<i>A. pickeli</i> (LIMA, 1934)
<i>pseudoparallela</i>	<i>A. pseudoparallela</i> (LOEW, 1873)
	<i>A. consobrina</i> (LOEW, 1873)

Os exemplares obtidos neste trabalho, em geral, eram monomórficos, obedecendo o padrão apresentado nas descrições das espécies, com exceção de *A. fraterculus*, que apresentou variações na asa e no ápice do acúleo, conforme semelhança ocorrida no trabalho de Uramoto (2002).

Em termos gerais, quanto ao número de fêmeas coletadas pode-se estabelecer a seguinte relação, em ordem decrescente: *A. fraterculus*, *A. distincta*, *A. amita*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. pseudoparallela*, *A. consobrina* e *A. bahiensis* (Figuras 6, 7, 8 e 9)

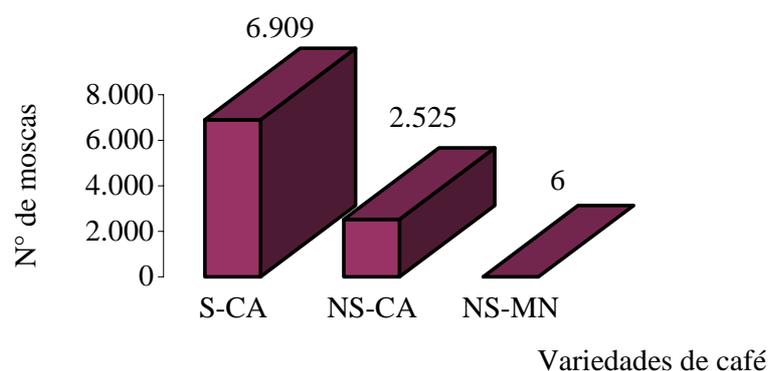


Figura 6 - Total de fêmeas de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas McPhail nas três áreas de estudos (S-CA – Sombreado Catuaí Amarelo, NS-CA - Não sombreado Catuaí Amarelo e NS-MN - Não sombreado Mundo Novo), no período de abril a agosto de 2003.

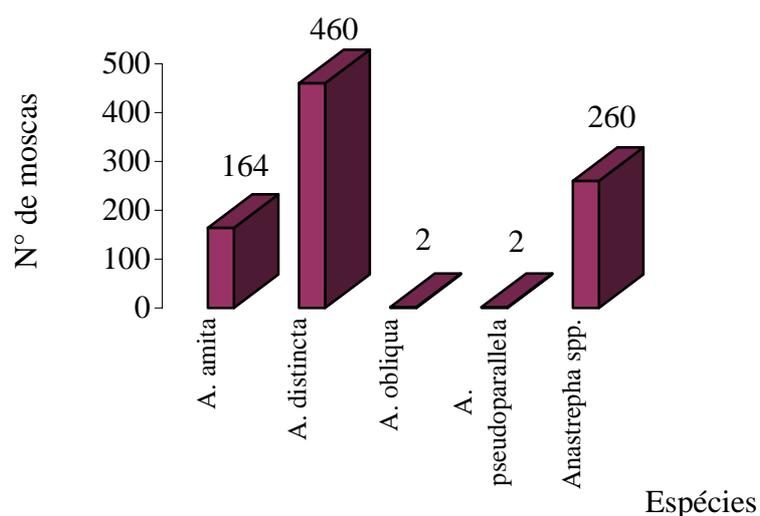


Figura 7 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo sombreado, no município de Barra do Choça-BA, no período de abril a agosto de 2003.

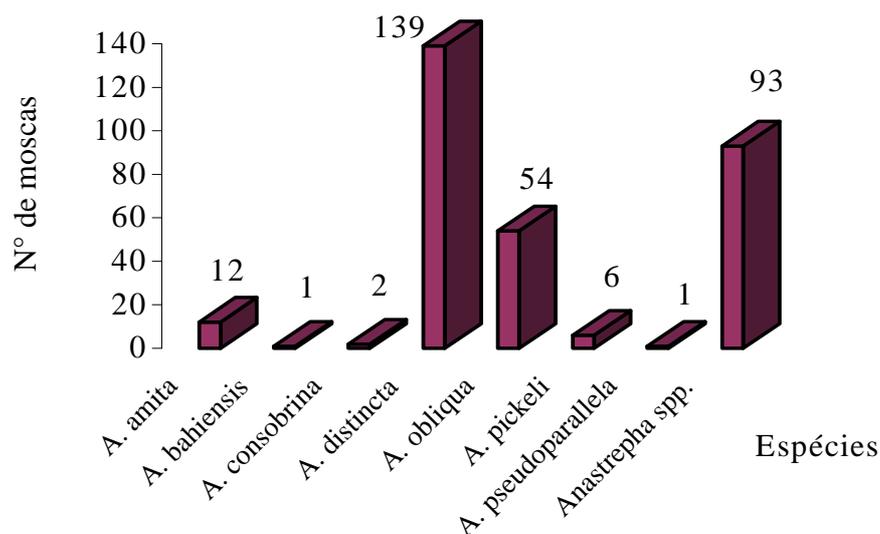


Figura 8 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Catuaí Amarelo não sombreada, município de Barra do Choça-BA, no período de abril a agosto de 2003.

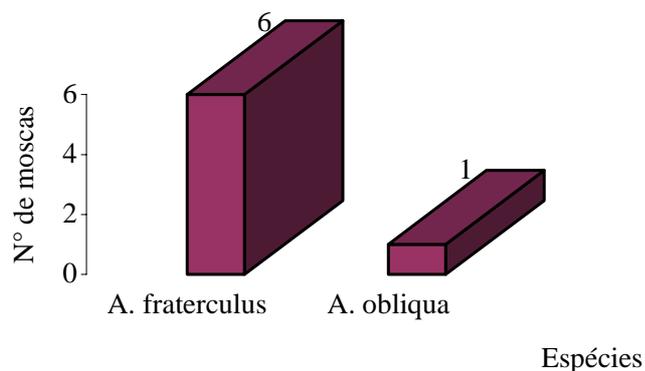


Figura 9 - Total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail em cafeeiro Mundo Novo, município de Vitória da Conquista-BA, no período de abril a agosto de 2003.

Todas as espécies de *Anastrepha* coletadas no presente trabalho já foram assinaladas para o Estado da Bahia (NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981; NASCIMENTO e outros, 1982; NASCIMENTO; CARVALHO, 2000; SANTOS e outros 2003a,b), porém ainda não haviam sido registradas para as condições de Barra do Choça e Vitória da Conquista.

4.2 - Análise faunística das espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas

Os índices faunísticos foram calculados para cada área de estudo, desconsiderando-se a espécie *Ceratitis capitata* e os exemplares de *Anastrepha* spp., com o intuito de caracterizar as comunidades do ponto de vista da composição específica de *Anastrepha* (Tabela 5).

A riqueza foi maior em Barra do Choça, com o total de oito espécies, com maior índice de diversidade em cafeeiro Catuaí Amarelo (Tabela 5).

De modo geral, a riqueza constatada foi baixa em relação a resultados obtidos por outros autores em outros cultivos (NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981; 1983; CANAL, 1997; CANAL e outros 1998; URAMOTO, 2002; GARCIA e outros, 2003), nos quais o número de espécies foi acima de 15.

Os índices de diversidade foram similares a outros estudos, podendo ser considerados relativamente baixos (CANAL, 1997,1998; GARCIA e outros, 2003). No entanto, diferiram entre si, particularmente entre as áreas cultivadas com Catuaí Amarelo (3,37) e Mundo Novo (1,44), evidenciando diferenças entre as comunidades. Segundo Silveira Neto e outros (1976), os valores dos índices de diversidade tendem a ser baixos onde os fatores limitantes e a competição interespecífica atuam intensamente.

Anastrepha fraterculus foi a espécie mais freqüente nas duas regiões estudadas (85,71 % a 91,80 %). Valores de freqüência superiores a 1,0% foram obtidos apenas para as espécies *A. distincta* (5,83%) e *A. amita* (1,717%) no cafeeiro Catuaí Amarelo, e para *A. obliqua* (14,29%) em cafeeiro Mundo Novo (Tabela 5). Os dados referentes a *A. fraterculus* concordam com resultados obtidos por diversos autores em outros cultivos (NASCIMENTO e outros, 1982; ARRIGONI, 1984; CALZA e outros, 1988; ALBERGARIA e outros 2003) e em cafeeiro (SOUZA e outros, 2003). Segundo Aluja e outros (1996), mesmo quando diversas espécies de *Anastrepha* estão presentes numa área, apenas uma ou duas representam mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas.

No cafeeiro Catuaí, as espécies constantes foram *A. fraterculus* (95,23%), *A. distincta* (76,19%), *A. amita* (71,43%) e *A. obliqua* (52,38%), enquanto que as demais (*A. bahiensis*, *A. consobrina*, *A. pickeli* e *A. pseudoparallela*) foram classificadas como acidentais, ocorrendo apenas em algumas coletas. No cafeeiro Mundo Novo, as duas espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus* e *A. obliqua*) foram classificadas como

acidentais. Portanto, nem sempre a espécie mais freqüente é constante, cujo fato já foi constatado por Arrigoni (1984) para *A. fraterculus*.

Dentre as espécies de *Anastrepha*, *A. fraterculus* apresenta o maior número de plantas hospedeiras conhecidas, sendo considerada uma das espécies mais polífagas, desenvolvendo-se em 67 espécies de hospedeiros seguida de *A. obliqua*, que se desenvolve em 28 (ZUCCHI, 2000).

A presença de *A. amita* pode estar associada à presença de plantas silvestres presentes na região de estudo. Zucchi (2000) associou esta mosca com plantas da família Verbenaceae.

A espécie *A. bahiensis* pode ter sido capturada em função da presença de goiabeiras na área de estudo (Figura 2), enquanto que *A. consobrina* pela presença de passifloraceas nativas (ZUCCHI, 2000). Já para *A. pickeli*, não foram constatados hospedeiros das famílias Bombaceae e Euphorbiaceae na propriedade de Barra do Choça.

Quanto à espécie *A. pseudoparallela*, vários hospedeiros foram constatados nas áreas experimentais, tais como caju, manga, serigüela, umbu e goiaba, mas esta espécie está associada principalmente a família Passifloraceae (Figura 2).

A associação das espécies de *Anastrepha* com frutos de cafeeiro será discutida no item seguinte.

Tabela 5 - Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas em armadilhas McPhail em três locais dos municípios Barra do Choça-BA e Vitória da Conquista-BA. Abril a agosto de 2003.

Local Espécie de mosca	Barra do Choça Catuaí Amarelo				Vitória da Conquista Mundo Novo			
	N	F	C	D	N	F	C	D
<i>A. amita</i>	176	1,71	W	n	-	-	-	-
<i>A. bahiensis</i>	01	0,01	Z	-	-	-	-	-
<i>A. consobrina</i>	02	0,02	Z	-	-	-	-	-
<i>A. distincta</i>	599	5,83	W	n	-	-	-	-
<i>A. fraterculus</i>	9.434	91,80	W	d	6	85,71	Z	d
<i>A. obliqua</i>	56	0,54	W	n	1	14,29	Z	n
<i>A. pickeli</i>	06	0,06	Z	-	-	-	-	-
<i>A. pseudoparallela</i>	03	0,03	Z	n	-	-	-	-
Total	10.277	100	-	-	7	100,00	-	-
Porcentagem	99,93				0,07			
ID	3,37				1,44			
R	8,00				2,00			

N: Número de moscas capturadas F: Freqüência (%) R: Riqueza ID: Índice de Diversidade
 C: Constância, W: Constante, Y: Acessória, Z: Acidental
 D: Dominância, d: Dominante, n: Não dominante.

4.3 - Índices de infestação de moscas-das-frutas

Os índices médios de infestação de moscas-das-frutas foram variáveis, em função do período de coleta, origem do fruto, a variedade do café e condição de sombreamento, conforme dados apresentados nas tabelas 6 a 10.

Houve maiores índices médios de infestação em frutos coletados na planta que no solo, com exceção do mês de abril. O índice médio de infestação nos cinco meses do café sombreado, variedade “Catuaí Amarelo”, foi de 163,89 pupários/Kg de frutos, apresentando variação de 10,53 – 500,00 (Tabela 6 e Figura 10). No mês de agosto não ocorreram coletas de frutos, já que a colheita foi realizada no mês anterior.

No cafezal não sombreado, variedade “Catuaí Amarelo”, constatou-se maiores índices médios de infestação nos frutos coletados na planta, exceto nos meses de junho e agosto. O índice médio de infestação, referente aos cinco meses de coleta, foi de 133,17 pupários/Kg de frutos, com variação de 0,00 – 276,47 pupários/Kg de frutos (Tabela 7 e Figura 10).

Os índices médios de infestação obtidos são semelhantes àqueles relatados por Raga e outros (1996b, 2001, 2002), considerando-se a mesma variedade de cafeeiro. Souza Filho (1999) constatou índice médio de infestação semelhante em *C. arabica*.

A variedade “Mundo Novo”, cafezal não sombreado, apresentou índice médio de infestação de 112,79 pupários/Kg de frutos, com variação de 82,05 – 165,85 (Tabela 8 e Figura 10). A colheita foi realizada no mês de maio, sendo feita apenas coletas na planta.

Raga e outros (2002) constataram índice médio de infestação de 124,90 pupários/Kg de frutos, apresentando variações de 0,00 – 876,7 pupários/Kg de frutos, em 35 amostragens da variedade Mundo Novo.

Vários autores relataram índices médios de infestação superiores a 100,00 pupários/Kg de frutos em diversas espécies de plantas (MALAVASI; MORGANTE, 1980; BRESSAN; TELES, 1991; SOUZA FILHO, 1999).

Estes resultados sugerem que espécies *Anastrepha* já demonstram adaptação a hospedeiros exóticos, enquanto que *C. capitata* infesta preferencialmente hospedeiros exóticos, concordando com as observações de Malavasi e Morgante (1980). Os autores relataram que a variação dos índices de infestação pode ser atribuída às fases de amadurecimento dos frutos, época e local de coleta, variação sazonal, diversidade hospedeira e disponibilidade de frutos por longo período.

Considerando os índices de infestação obtidos e as afirmações de Bressan e Telles (1991), Vargas e outros (1983), Harris e Lee (1986), Raga e outros (1996a,b) e Souza Filho (1999), o cafeeiro pode ser considerado hospedeiro preferencial de *C. capitata*.

As maiores taxas de viabilidade pupal foram encontradas na variedade Catuaí Amarelo nos meses de maio e julho, em frutos coletados na planta no café sombreado, enquanto que, no café não sombreado ocorreram em junho e julho e na variedade Mundo Novo em maio (Tabelas 6 a 9). De modo geral, a variação neste índice foi muito acentuada, com extremos de 0,0% a 97,6%. Raga e outros (2001) constataram porcentagens de viabilidade pupal semelhantes para as variedades Catuaí Vermelho (78,60%) e Catuaí Amarelo (74,14%). A viabilidade pupal é um aspecto que não tem merecido muita atenção nas discussões dos trabalhos com tefritídeos.

Tabela 6 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal sombreado, variedade Catuaí Amarelo, no município de Barra do Choça-BA, 2003.

Mês	Origem	Amostra infestada (n°)	Peso de frutos (Kg)		Pupários (n°)		Índices médios de infestação (N° de pupários/Kg de frutos) ¹	Viabilidade pupal média (%)
			A1	A2	A1	A2		
Abril	Planta	02	0,200	0,155	04	22	80,97 (20,00-141,94)	19,23
	Solo	02	0,190	0,155	02	26	89,13 (10,53-167,74)	10,71
Maio	Planta	02	0,185	0,115	35	24	198,94 (189,19-208,70)	81,36
	Solo	02	0,170	0,135	31	17	154,14 (125,93-182,35)	60,42
Junho	Planta	02	0,295	0,350	23	131	226,13 (77,97-374,29)	19,48
	Solo	02	0,195	0,225	09	21	69,74 (46,15-93,33)	36,67
Julho	Planta	01	0,250	-	125	-	500,00	75,83
	Solo	01	0,275	-	43	-	156,36	67,44

¹ Os números entre parêntesis referem-se aos valores mínimo e máximo.

A1 e A2 - Amostras

Tabela 7 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado, variedade Catuaí Amarelo, no município de Barra do Choça-BA, 2003.

Mês	Origem	Amostra infestada (n°)	Peso de frutos (Kg)		Pupários (n°)		Índices médios de infestação (N° de pupários/Kg de frutos) ¹	Viabilidade pupal média (%)
			A1	A2	A1	A2		
Abril	Planta	02	0,170	0,180	00	24	66,67 (0,00-133,33)	00,00
	Solo	02	0,130	0,160	00	21	65,63 (0,00-131,25)	19,05
Maio	Planta	02	0,190	0,170	29	47	214,55 (152,63-276,47)	70,67
	Solo	02	0,170	0,145	14	15	92,90 (82,35-103,45)	72,41
Junho	Planta	02	0,190	0,360	10	51	97,15 (52,63-141,67)	34,43
	Solo	02	0,160	0,220	37	18	156,53 (81,82-231,25)	50,91
Julho	Planta	02	0,310	0,175	81	19	184,93 (108,57-261,29)	87,50
	Solo	02	0,255	0,185	24	43	163,28 (94,12-232,43)	83,58
Agosto	Planta	01	0,105	-	14	-	133,33	85,71
	Solo	01	0,125	-	21	-	168,00	85,71

¹ Os números entre parêntesis referem-se aos valores mínimo e máximo.
A1 e A2 - Amostras

Tabela 8 - Índices médios de infestação e viabilidade pupal médias de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado coletados na planta, variedade Mundo Novo, no município de Vitória da Conquista-BA, 2003.

Mês	Amostra infestada (n°)	Peso de frutos (Kg)		Pupários (n°)		Índices médios de infestação (N° de pupários/Kg de frutos) ¹	Viabilidade pupal média (%)
		A1	A2	A1	A2		
Abril	02	0,210	0,195	19	16	86,26 (82,05-90,48)	54,29
Mai	01	0,205	-	34	-	165,85	90,91

¹ Os números entre parêntesis referem-se aos valores mínimo e máximo.

Tabela 9 - Índices de infestação e viabilidade pupal de moscas-das-frutas em cafezal não sombreado coletados na planta, nos municípios de Vitória da Conquista-BA e Planalto-BA, 2003.

Local *	Amostra infestada (n°)	Peso de Frutos (Kg)	Pupários (n°)	Índices de infestação (N° de pupários/Kg de frutos)	Viabilidade pupal (%)
Planalto – CA	01	1,425	41	28,77	95,12
Planalto – CV	01	1,625	128	78,77	97,6
Distrito de Capinal - CA	01	1,155	406	351,51	18,47

*CA – Catuaí Amarelo e CV – Catuaí Vermelho.

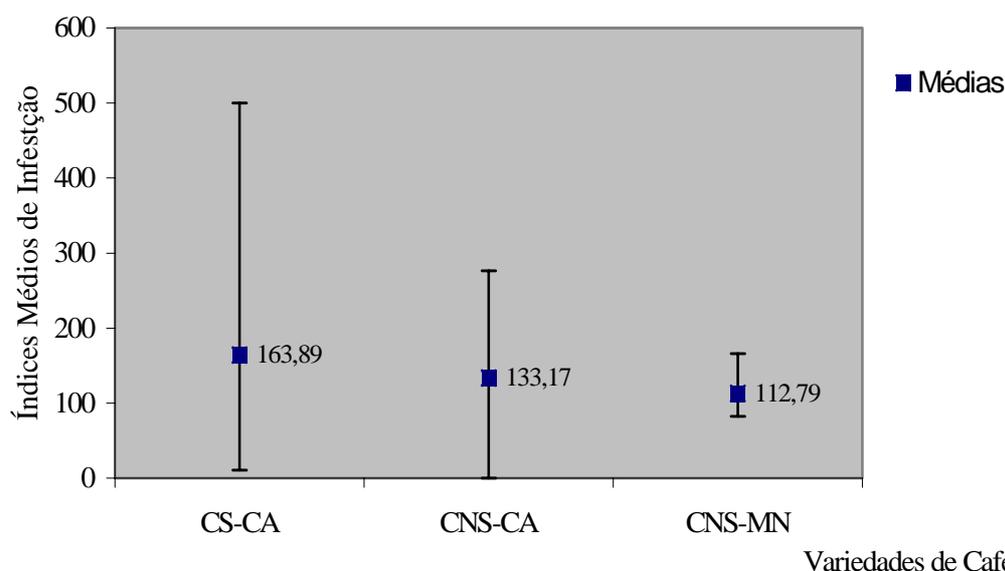


Figura 10 - Índices médios de infestação (pupários/Kg de frutos) em função das variedades de cafeeiro: (CS-CA – café sombreado Catuaí Amarelo, CNS-CA – café não sombreado Catuaí Amarelo e CNS-MN - café não sombreado Mundo Novo).

4.4 - Associação das espécies de moscas-das-frutas com frutos de cafeeiro

No presente trabalho, emergiu um total de 804 exemplares de moscas-das-frutas provenientes de frutos de cafeeiro coletados nas três localidades amostradas (Tabela 10), sendo 89,18% de *C. capitata* e 10,82% de espécies de *Anastrepha* (Tabela 11), corroborando a maior incidência de *C. capitata* nas coletas com armadilhas.

Tabela 10 - Número total de moscas-das-frutas obtido de frutos de cafeeiro, em função da localidade amostrada, variedade de cafeeiro e local de coleta, no período de abril a agosto, 2003.

Local de coleta	Barra do Choça		Vitória da Conquista		Planalto		Total
	CA-S	CA-NS	UESB MN-NS	Capinal CA-NS	CA-NS	CV-NS	
Planta	165	164	48	75	38	117	607
Solo	71	126	-	-	-	-	197
Total de moscas	236	290	48	75	38	117	804
Peso (Kg)	2,895	3,400	0,610	1,155	1,425	1,625	11,110
Nº de amostra	14	18	03	01	01	01	38

CA-S – Catuaí Amarelo Sombreado

CA-NS – Catuaí Amarelo Não Sombreado

MN-NS – Mundo Novo Não Sombreado

CV-NS – Catuaí Vermelho Não Sombreado

Das espécies de *Anastrepha*, apenas *A. fraterculus* e *A. distincta* emergiram dos frutos de Barra do Choça, sendo que já haviam sido associadas ao hospedeiro café. As demais espécies capturadas em armadilhas (*A. amita*, *A. bahiensis*, *A. consobrina*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *A. pseudoparallela*) provavelmente estão associadas aos demais hospedeiros presentes na propriedade (abacate, acerola, carambola, citros, goiaba, manga, pêssego e serigüela, umbu e mandioca).

Da espécie *A. amita* obteve-se apenas um exemplar adulto, procedente de Planalto, tratando-se do primeiro registro da associação desta espécie com cafeeiro.

É importante considerar que das oito espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas, apenas três foram comprovadamente associadas aos frutos de cafeeiro. As demais podem estar relacionadas às plantas hospedeiras da região, indicando a necessidade de coletas nos diversos hospedeiros, cultivados e silvestres, presentes na

área, bem como ampliação do tamanho da amostra de frutos de cafeeiro para conhecimento das relações hospedeiro-mosca.

Tabela 11 - Número e porcentagem de moscas-das-frutas emergidas de frutos de cafeeiro, em função da localidade e espécie, no período de abril a agosto, 2003.

Local e Variedade		Espécie	Número de indivíduos	Número de macho*	Total	(%)
Barra do Choça	CA-S	<i>A. distincta</i>	08	35	66	8,21
		<i>A. fraterculus</i>	23			
		<i>C. capitata</i>	170	-	170	21,14
	CA-NS	<i>A. distincta</i>	01	07	14	1,74
		<i>A. fraterculus</i>	06			
		<i>C. capitata</i>	276	-	276	34,33
Vitória da Conquista	UESB MN-NS	<i>C. capitata</i>	48	-	48	5,97
	Capinal CA-NS	<i>C. capitata</i>	75	-	75	9,33
Planalto	CA-NS	<i>A. amita</i>	01	00	02	0,25
		<i>A. fraterculus</i>	01			
		<i>C. capitata</i>	36	-	36	4,48
	CV-NS	<i>A. distincta</i>	01	04	05	0,62
		<i>C. capitata</i>	112	-	112	13,93

* Somente *Anastrepha* foi sexada.

CA-S – Catuaí Amarelo Sombreado

CA-NS – Catuaí Amarelo Não Sombreado

MN-NS – Mundo Novo Não Sombreado

CV-NS – Catuaí Vermelho Não Sombreado

Os dados obtidos no presente trabalho concordam com aqueles obtido por Raga e outros (1996b), também em cafeeiro. Os autores constataram 75,6% de emergência de *C. capitata*, 7,4% de *Anastrepha* spp. (grupo *fraterculus*) e 17% de Lonchidae.

Em Vitória da Conquista, a associação com cafeeiro Mundo Novo ficou comprovada apenas para a espécie *C. capitata*. As espécies *A. fraterculus* e *A. obliqua*, capturadas nas armadilhas e classificadas como acidentais, podem ter migrado de outros hospedeiros, como goiaba, laranja e pinha (*A. fraterculus*) e de acerola, goiaba e laranja (*A. obliqua*) (ZUCCHI, 2000) presentes no *campus* da UESB, além de vegetais nativos da área de reserva natural (Tabela 5 e Figuras 1).

4.5 - Parasitismo

No presente trabalho obteve-se a emergência de 14 parasitóides da espécie *Utetes anastrephae* (Braconidae: Opiinae). Do total obtido, 10 exemplares foram procedentes de cafeeiro Catuaí Amarelo de Barra do Choça, sendo cinco em cada área (sombreada e não sombreada). No cafeeiro Mundo Novo, município de Vitória da Conquista, apenas um adulto de parasitóide foi obtido. Dos frutos coletados em Planalto, obtiveram-se três parasitóides procedentes de cafeeiro Catuaí Vermelho. As taxas de parasitismo obtidas foram baixas, variando de 2,13 a 4,00% (Figura 11).

Os frutos do cafeeiro são pequenos, com coloração vermelha ou amarela, dependendo da variedade, e contém em cada fruto duas sementes oblongas. A larva de mosca-da-fruta localiza-se entre as sementes dificultando o parasitismo natural.

Raga e outros (2002), também constataram taxas de parasitismo natural baixas em cafeeiros, variáveis de 0,16% a 0,40%. Diversos outros autores relataram baixa taxa de parasitismo natural em moscas-das-frutas, tais como Caçador (1977), Leonel Jr. e outros (1996), Galli e Rampazzo (2000) e Araujo (2002), em diferentes espécies de frutos hospedeiros.

Segundo Nascimento (1984), Salles (1996), Kovalski (1997) e Aguiar-Menezes e Menezes (1997), a taxa de parasitismo pode variar em função dos frutos hospedeiros das moscas-das-frutas.

Hernández-Ortiz e outros (1994) relataram uma correlação negativa entre os níveis de parasitismo, peso e tamanho do fruto em moscas-das-frutas. Os níveis de parasitismo podem ser influenciados pelos níveis de infestação de moscas-das-frutas, facilitando seu encontro. Sivinski e outros (1997) comentaram a interferência da taxa de parasitismo com plantas introduzidas, sendo bem mais fácil o parasitismo de plantas nativas ou adaptadas a região.

Raga e outros (2001) constataram parasitismo da espécie *U. anastrephae* em café Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. Aguiar-Menezes e outros (2001) encontraram esta mesma espécie de parasitóide procedente de frutos de carambola, jabuticaba, goiaba, pitanga, grumixama e serigüela.

No Brasil, a ocorrência desta espécie também já foi registrada por Leonel Jr. e outros (1995, 1996), Canal e Zucchi (2000), Aguiar-Menezes e outros (2001) e Raga e outros (2001).

As baixas taxas de parasitismo podem estar relacionadas ao pequeno período de tempo entre a obtenção de pupários e descarte de material em laboratório. Carvalho (2001) detectou a ocorrência de diapausa em larva/pupa de parasitóides de moscas-das-frutas, especificamente *D. aureolatus*, *D. longicaudata*, *A. pelleranoi*, *Opius* sp e *U. anastrephae*. O autor observou período máximo de diapausa de 414 dias. No presente trabalho, o período entre a obtenção do pupário da mosca e a avaliação da emergência de parasitóide não ultrapassou 30 dias, o que pode ter mascarado os resultados obtidos. Os conhecimentos sobre diapausa nas fases de larva e de pupa, são de extrema importância para a obtenção de resultados mais precisos sobre as taxas de parasitismo natural em moscas-das-frutas.

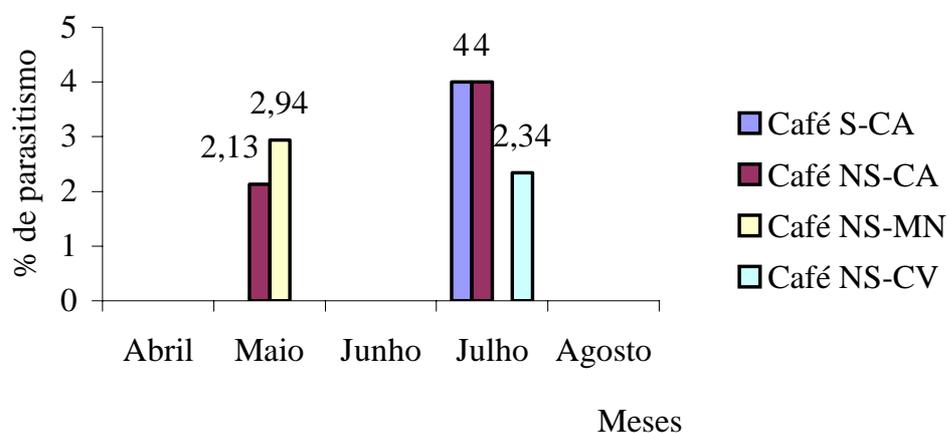


Figura 11 - Percentagem de parasitismo em pupas de moscas-das-frutas por braconídeos, em café sombreado Catuaí Amarelo (S-CA), não sombreado Catuaí Amarelo (NS-CA), não sombreado Mundo Novo (NS-MN) e não sombreado Catuaí Vermelho (NS-CV), nos municípios Barra do Choça-BA, Vitória da Conquista-BA e Planalto-BA, 2003.

5 - CONCLUSÕES

Os estudos realizados em cultivos de cafeeiros dos municípios de Barra do Choça, Vitória da Conquista e Planalto, permitiram a obtenção das seguintes conclusões:

- A espécie predominante nas áreas é *C. capitata*;
- Há variações nas densidades de tefritídeos capturados em cafeeiros Catuaí Amarelo e Mundo Novo cultivados a pleno sol;
- Há variação na riqueza específica de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*;
- Dentre as espécies de *Anastrepha*, *A. fraterculus* é a mais freqüente e dominante, independentemente da variedade de cafeeiro e hospedeiros presentes na área;
- Há associação das moscas-das-frutas *C. capitata*, *A. fraterculus*, *A. distincta* e *A. amita* com cafeeiro;
- Registra-se a associação de *A. amita* e *Coffea arabica* (café) no Brasil;
- Os cafezais estudados apresentam altos índices de infestação (pupário/Kg de fruto) por *C. capitata*;
- Ocorre parasitismo natural de moscas-das-frutas em cafeeiro;
- As taxas de parasitismo de moscas-das-frutas em cafeeiro são baixas;
- O parasitóide *Utetes anastrephae* ocorre nos cafezais da região Sudoeste da Bahia.

6 - REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, Sociedade Entomológica do Brasil. **Anais...** RJ, v.25, n.2, p.223-232, 1996.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES E.B. Natural occurrence of parasitoid of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants. **Biological Control**, Itaguaí, RJ, Brazil, v.8, p.1-16, 1997.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), **Neotropical Entomology**, Seropédica, RJ, v.30, n.4, p.613-623, 2001.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B.; SILVA, P.S.; BITTAR, A.C.; CASSINO, P.C.R. Native hymenopteran parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropédica City, **Florida Entomologist**, Rio de Janeiro, Brazil, v.84, n.4, p.706-711, 2001.
- ALBERGARIA, N.M.M.S.; DÓRIA, H.O.S.; BORTOLI, S.A. da; VIEIRA, F.N.S.; FUNICHELLO, M.; BRITO, J.P.; BAPTISTUSSI, R.C.; SILVA, F.N. Levantamento de moscas-das-frutas e seus parasitóides em frutíferas em Jaboticabal – SP. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003. p.109.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M. CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. **Jornal of Economic Entomology**, v.89, p.654-667, 1996.

ALVES, D.A.; SILVA, M.A.; LUNA, L.; MATRANGOLO, C.A.R.; ALVARENGA, C.D. Parasitismo natural de Pteromalidae em moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em pomares domésticos de serigüela de Janaúba, MG. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, São Pedro, 8., 2003, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003. p.109.

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

ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A.; MALAVASI, A.; NEGREIROS, J. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) nos municípios de Mossoró e Assu-RN. **Revista de Agricultura**, v.71, fasc.2, 1996.

ARRIGONI, E.B. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo.** 1984. 165p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz De Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

BITTENCOURT, M.A.L.; BOMFIM, Z.V.; SILVA, V.E.S.; SOUZA FILHO, M.F. Parasitismo de *Doryctobracon areolatus* (Szépliget) (Hymenoptera: Braconidae) sobre *Anastrepha bahiensis* Lima (Diptera: Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003. p.111.

BODENHEIMER, F.S. **Precis d'cologie animale.** Paris: Payot, 1955. 315p.

BRESSAN, S.; TELES, M.C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schines, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto – SP. Sociedade Entomológica do Brasil. **Anais...** v.20, n.1, p.1-15, 1991.

CAÇADOR, A. Aspectos da biologia de *Opius cerus* (Hymenoptera: Braconidae) parasita de larvas de *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 30., **Ciênc. Cult., Supl.**, 30:805, 1977.

CALZA, R.; SUPLICY FILHO, N.; RAGA, A.; RAMOS, M.R.K. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em vários municípios de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.55, n.1/4, p.55-60, 1988.

CANAL, N.A.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, v.55, n.1, p.15-24, 1998.

CANAL, N.A.C.D. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais.** 1997. 113p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

- CANAL, N.A.D.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.15, p.119-126.
- CANAL, N.A.D.; ZUCCHI, R.A.; SILVA, N.M. da; LEONEL JUNIOR, F.L. Reconocimiento de las especies de parasitoides (Hym.: Braconidae) de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en dos municipios del Estado de Amazonas, Brasil. **Boletim del Museo de Entomologia de la Universidad del Valle**, v.2, n.1/2, p.1-17, 1994.
- CARVALHO, R. da S. Primeira evidência no Brasil de diapausa em parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em ambiente tropical. **Comunicado Técnico**. Cruz das Almas, BA, 2001, n.72, 4p.
- CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A.S. do; MATRANGOLO, W.J.R. **Metodologia de criação do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1998. 16p.
- DIAS, M.C.R.; ARTHUR, V. Monitoramento de moscas-das-frutas com diferentes atrativos em pomar de citros em Piracicaba, SP, Brasil. **Revista de Agricultura**, v.75, fasc.3, p.415-423, 2000.
- FERNANDES, O.A.; NUNES, N.R.; BUSOLI, A.C. Intensidade de infestação e preferência hospedeira de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., 1986, Rio de Janeiro. **Resumo...** Rio de Janeiro: SEB, 1986. p.118.
- GALLI, J.C.; RAMPAZZO, E.F. Ocorrência de parasitóides emergidos de pupas de moscas-das-frutas coletadas em goiabas no município de Monte Alto, SP. **Revista de Agricultura**, v.75, fasc.1, p.109-117, 2000.
- GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região Oeste De Santa Catarina. **Netropical Entomology**, v.32, n.3, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/img/revista/ne/v32n3/18754t1.gif>>. Acesso em: 2004.
- 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.
- GUIMARÃES, J.A.; DIAZ, N.B.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides – Figitidae (Eucoilinae). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.16, p.127-135.
- GUIMARÃES, J.A.; SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Novos registros de Eucoilinae (Hymenoptera: Figitidae) no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003a. p.120.
- GUIMARÃES, J.A.; VAYSSIERES, J.F.; ZUCCHI, R.A. Primeiro registro de *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) (Hym.: Figitidae) parasitando larvas de *Bactrocera carambolae* (Drew e Hancock) (Dip.: Tephritidae) na Guiana Francesa. In: SIMPÓSIO

DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003b. p.120.

HAJI, F.N.P.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. de; COUTINHO, C. de C. Ocorrência e índice de infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.14, p.205-209, 1991.

HARRIS, E.J.; LEE, C.Y.L. Seasonal and annual occurrence of mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Makaha and Waianae Valleys, Oahu, Hawaii. **Environmental Entomology**, v.15, n.3, p.507-512, 1986.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R.; WHARTON, R.A. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dip.: Tephritidae) in los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomoplaga**, v.39, n.2, p.171-178, 1994.

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

LEONEL Jr., F.L.; ZUCCHI, R.A.; CANAL, N.A.D. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades de São Paulo. Sociedade Entomológica do Brasil. **Anais...** v.25, n.2, p.199-206, 1996.

LEONEL Jr., F.L.; ZUCCHI, R.A.; WHARTON, R.A. Distribution and tephritid host (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. **International Journal of Pest Management**, v.41, n.4, p.208-213, 1995.

LIMA, T.C.C.; ARAÚJO, T.G.; MACEDO, L.L.; MACEDO, F.P. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) encontrados em plantas nativas do Parque Estadual das Dunas do Natal/RN. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumo...** São Pedro. 2003. p.114.

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.

LIQUIDO, N.J.; SHINODA, L.A.; CUNNINGHAM, R.T. **Host plants of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae):** an annotated world review. Lanham: Entomological Society of America. 1991. 52p. (Miscellaneous Publications, 77).

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

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.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. e ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.10, p. 93-98.

MARTINELLI, N.M.; YAMAMOTO, S.M.; CARVALHO, R.P.L.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em manga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 1991, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 1991. p.628.

MARTINS, D. dos S.; TEIXEIRA, M.M.; MALAVASI, A. Avaliação das espécies de café *Coffea arabica* e *Coffea canephora* como hospedeiras de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 23., 1998, Poços de Caldas-MG. **Anais...** p. 254-256, 1998.

MARTINS, D.S.; ALVES, F.L.; ZUCCHI, R.A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no Norte do Espírito Santo. Sociedade de Entomologia do Brasil. **Anais...** v.22, n.2, p.373-379, 1993.

MATIELLO, J.B. Diagnóstico da cafeicultura Baiana. **Secretária da Agricultura – Governo da Bahia**. 2000.

MATIELLO, J.B.; SILVA, M.B. da; ALMEIDA, S.R. Observações novas sobre prejuízos da mosca das frutas em cafezais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 28., Caxambu-MG. **Resumo...** Caxambu. 2002. p.32.

MATRANGOLO, W.J.R.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MELO, E.D.; JESUS, M. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a frutíferas tropicais. Sociedade Entomológica do Brasil. **Anais...** v.27, n.4, p.593-603, 1998.

MATSUMOTO, S.N.; BEBÉ, F.V.; MOREIRA, M.A.; PIMENTEL, C.A.S.; RIBEIRO, M.S. Efeito da arborização com grevileas em cafezais. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista. 2003. p.37-40.

MENDES, P.C.D. **Avaliação populacional de *Ceratitis capitata* (Wied.) e *Anastrepha* spp. (Schiner) (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides larvais nativos (Hymenoptera: Braconidae e Figitidae) e introduzido, *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae)**. 2001. 84p. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NASCIMENTO, A.S. Bioecologia e controle das moscas-das-frutas. **Informativo Sociedade Brasileira de Fruticultura**, v.3, n.2, p.12-16, 1984.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.34. p. 235-239.

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

NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; MORGANTE, J.S.; MALAVASI, A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. II: Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.7, p.969-980, 1982.

NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. III: Análise Faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.4, p.319-328, 1983.

NORRBOM, A.L.; KIM, K.C. **A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Dip., Tephritidae)**. Washington: USDA. 1988. 114 p. (APHIS, 81-82).

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Taxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.) **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. cap. 12. p299-342.

NÚÑEZ-BUENO, L. Contribución al reconocimiento de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en Colombia. **Revista ICA**, v.16, n.4, p.173-179, 1981.

ORLANDO, A.; SAMPAIO, A.S. “Moscas das frutas”, notas sobre o reconhecimento e combate. **O Biológico**, São Paulo, v.39, n.6, p.143-150, 1973.

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

PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. e SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiro “Mundo Novo”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.7, p.985-922, 1982.

PENTEADO-DIAS, A.M. Parasitismo de Tephritidae (Diptera) por Opiinae (Hymenoptera: Braconidae) na região de São Carlos, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., 1987, Campinas. **Resumo...** Campinas: SEB, 1987. p.481.

PIMENTEL, C.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; MOREIRA, M.A.; BEBÉ, F.V.; CARDOSO, I.G. Caracterização da arborização em cafeeiros de pequenos produtores nos municípios de Barra do Choça, Planalto e Vitória da Conquista. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista. 2003. p.09-12.

PIRES, L.L., VELOSO, V. da R.S.; NAVES, R.V.; FERREIRA, G.A. Moscas-das-frutas associadas aos frutos de araçá, *Psidium guineense* S.W. e *P. australe* Camb., nos Cerrados do Brasil Central. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. **Anais...** 2003.

RAGA, A.; MACHADO, R.A.; COSTA, A.A.; SOUZA FIHO, F. de; VEIGA, R.F. de A.; SAES, L.A. Primeiro relato de ocorrência de *Anastrepha serpentina* e *Anastrepha leptozona* (Dip.: Tephritidae) em abiu (*Pouteria caimito*) no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.25, n.2, 2003.

- RAGA, A.; PRESTES, D.A. de O.; SOUZA FILHO, M.F.; SATO, M.E.; SILOTO, R.C.; ZUCCHI, R.A. Occurrence of fruit flies in coffee varieties in the State of São Paulo, Brazil. **Bol. San. Veg. Plagas**, n.28, p.519-524, 2002.
- RAGA, A.; PRESTES, D.A.; SOUZA FILHO, M. F. de; SATO, M.E.; SILOTO, R.C. Moscas das frutas infestantes no catuaí. **O Cafezal**. 4p. 2001. Disponível em: <<http://www.coffebreak.com.br>>. Acesso em: 2004.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; ARTHUR, V.; MARTINS, A.L.M. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea spp.*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.63, n.2, p.59-63, 1996b.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; ARTHUR, V.; SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.63, n.2, p.23-28, 1996a.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; ARTHUR, V.; SATO, M.E.; SATO, M.E.; MACHADO, L.A.; BATISTA FILHO, A. Observações sobre a incidência de moscas-das-frutas em frutos de laranja (*Citrus sinensis*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.64, n.2, p.125-129, 1997.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M.; NORRIBON, A.L. New records of *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) and their hosts in Rondônia and Amapá States, Brazilian Amazonia. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., 1996, Viña del Mar, Chile. **Proceedings...** Viña del Mar, 1996. p.32.
- SALLES, L.A.B. Efeito da temperatura constante na ovoposição e no ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. Sociedade Entomológica do Brasil. **Anais...** v.22, p.57-62, 1993.
- SALLES, L.A.B. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por hymenoptera, na Região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.11, p.769-774, 1996.
- SANTOS, P.S.; VIANA, R.M.; BOARETTO, M.A.C.; SILVA, C.G.V.; NASCIMENTO, M. de L.; MELO, 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, 3., 2003, Porto Seguro, BA. **Anais...** Porto Seguro, 2003a, p.344-345.
- SANTOS, P.S.; BOARETTO, M.A.C.; VIANA, R.M.; NASCIMENTO, M. de 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* L.), na região do Rio Gavião, BA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2003. Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista, 2003b, p.69-71.
- SANTOS, W. da S.; CARVALHO, C.A.L.; MACHADO, C.S.; HÉLIO, N.P. da S.; HANSEN, D. de S.; FONSECA, A.A.O. Moscas frutívoras (Diptera) em oitizeiro

(*Licania tomentosa* Benth.) no município de Cruz das Almas, BA. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. **Anais...** 2003c.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitóides e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária, 1968. parte II, tomo I, p.578-583.

SILVA, J.G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, v.81, n.4, p.574-577, 1998.

SILVA, N.M.; SIVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. The natural host plants of *Anastrepha* in the state of Amazonas, Brazil. In: STECK, G.J.; McPHERON, B.A. (Ed.). **Fruit fly pests: a world assesment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p.353-357.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, SP: Ceres, 1976. 419p.

SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; LOPÉZ, M. Spatial and temporal distribution of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruit trees. **Annals of the Entomological Society of America**, v.90, n.5, p.604-618, 1997.

SOTO-MANITIU, J.; JIRÓN, L.F. Studies 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.

SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations**. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.

SOUZA FILHO, M.F. **Biodiversidade de moscas (Díptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiros no Estado de São Paulo**. 1999. 173p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA FILHO, M.F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Evaluación de la incidencia de *Anastrepha obliqua* y *Ceratitis capitata* em carambola (*Averrhoa carambola*) em el Estado de São Paulo, Brasil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., 1996, Viña del Mar, Chile. **Proceedings...** Viña del Mar, 1996. p.48-49.

SOUZA, H.M.L. de; PAVAN, O.H.O; VECCHIO, M.C. de, CONTI, E. de; ARRUDA, V.L.V. Moscas de frutas em café Mundo Novo (*Coffea arabica*) e em *Citrus calamundin*. **Ciência e Cultura**, v.27, n.7, p.368, 1975.

SOUZA, J.C. de; JUSTINO, E. Moscas-das-frutas *Ceratitis capitata*: Grande à produção de café descascado e de frutas na agricultura irrigada do Oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 29., 2003, Araxá-MG. **Anais...** Araxá, 2003, p.265-266.

STIBICK, J.N.L. Natural enemies of true fruit flies (Tephritidae). **United States Department of agriculture Animal and Plant Health Inspection service Plant Protection and Quarantine**. Julho, 2003.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A.S. Flutuação populacional das “moscas-das-frutas” (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824)) em citros na Fazenda Guanabara, Barretos, SP. **Biológico**, v.44, n.11, p.279-284, 1978.

THOMAZINI, J.M.; ALBUQUERQUE, E.L.; SOUZA FILHO, M.F. Primeiro registro de espécies de *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae) no Estado do Acre. **Neotropical Entomology**. v.32, n.4, p.723-724, 2003.

UCHÔA-FERNANDES, M.A.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R.M.S.; ZUCCHI, R.A. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**. v.31, n.4, p.515-524, 2002.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz**. 2002. 85p. Dissertação (Mestre) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

VARGAS, R.I.; HARRIS, E.J.; NISHIDA, T. Distribution and seasonal occurrence of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) on the Island of Kauai in the Hawaiian Islands. **Environmental Entomology**, v.12, n.2, p.303-310, 1983.

WHARTON, R.A. Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevir, 1989. p.303-313. (World Crop Pest, 3b).

ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v.38, n.217, p.206-216, 1991.

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

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) o Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H.M.L. de. ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988, p.1-10.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A. e ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Riberão Preto: Holos, 2000, cap.01, p. 13-24.

ZUCCHI, R.A.; SILVA, N.M.; SIVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species (Diptera; Tephritidae) from the Brazilian Amazon: distribution, hosts and lectotype designations. In: STECK, G.J.; McPHERON, B.A. (Ed.) **Fruit fly pests: a world assesment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p.259-264.

ZUCOLOTO, F.S. Alimentção e Nutrição de Moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.07, p.67-80.

APÊNDICE

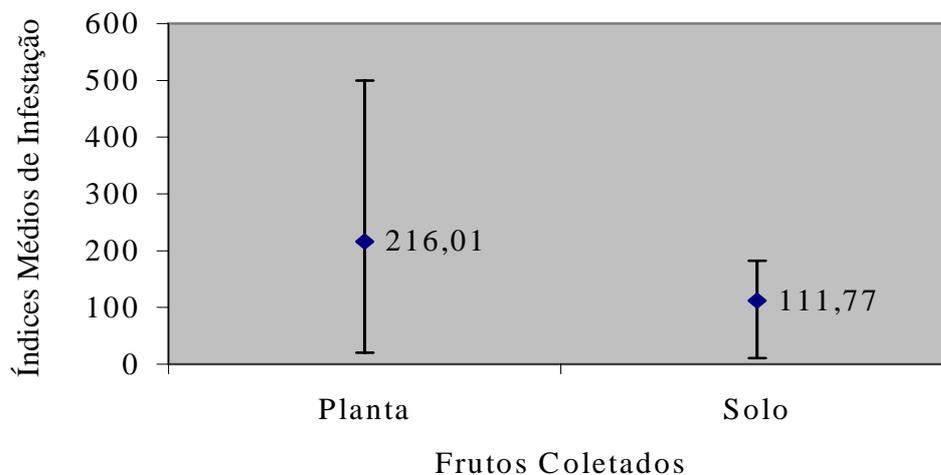
APÊNDICE A - Figuras.

Figura 1A - Índices médios de infestação em frutos coletados na planta e no solo, em café Catuaí Amarelo sombreado. Barra do Choça-BA, 2003.

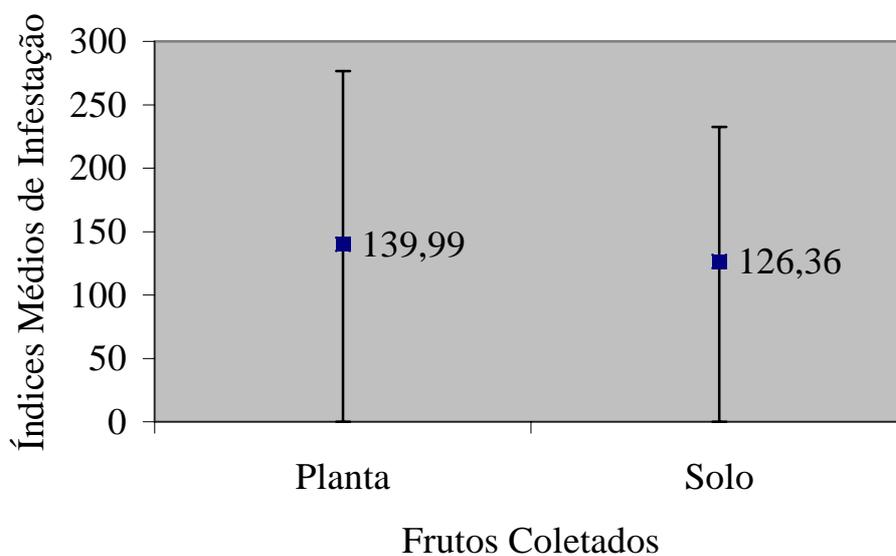


Figura 2A - Índices médios de infestação em frutos coletados na planta e no solo, em café Catuaí Amarelo não sombreado. Barra do Choça-BA, 2003.

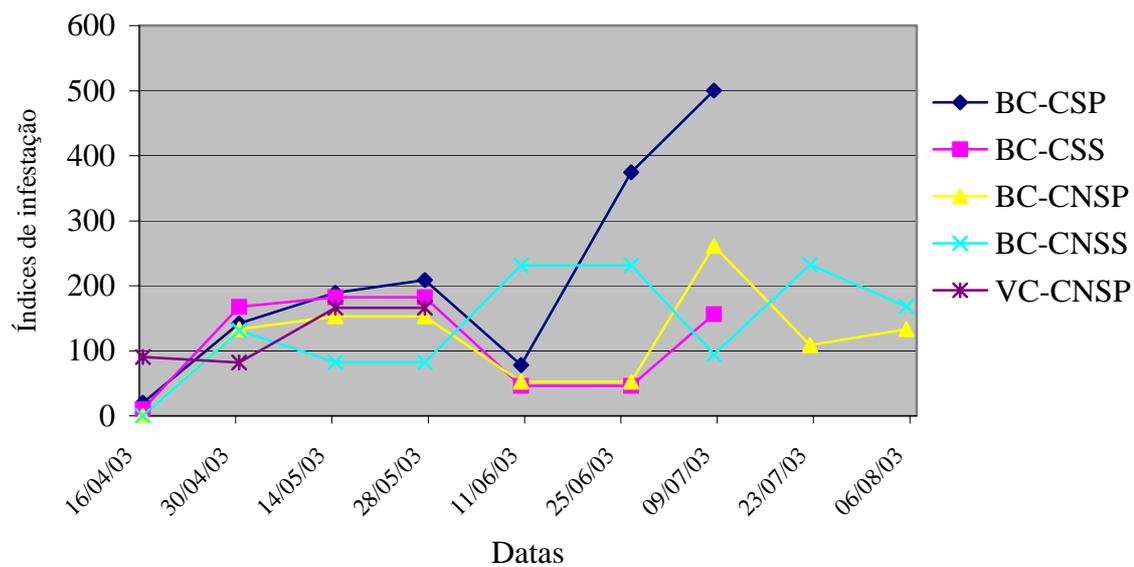


Figura 3A - Índices de infestação em função da época de coletas, BC-CSP – Barra do Choça – café sombreado planta, BC-CSS – Barra do Choça – café sombreado solo, BC-CNSP – Barra do Choça – café não sombreado planta, BC-CNSS – Barra do Choça – café não sombreado solo, VC-CNSP – Vitória da Conquista – café não sombreado planta.