

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE DOURADOS

ANGELA CANESIN

**POPULAÇÕES DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA:
TEPHRITOIDEA) EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
SEMIDECÍDUA NO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS, BRASIL**

DOURADOS-MS

Maio de 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE DOURADOS

ANGELA CANESIN

ORIENTADOR: Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa Fernandes

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Wedson Desidério Fernandes

**POPULAÇÕES DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA:
TEPHRITOIDEA) EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
SEMIDECÍDUA NO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, *Campus* de Dourados, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zoologia.

DOURADOS-MS

Maio de 2004

Canesin, Angela

Populações de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em um fragmento de floresta semidecídua no município de Dourados-MS, Brasil / Angela Canesin. Dourados, MS: UFMS, Campus de Dourados, 2004.

75 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados, 2004

Orientador: Manoel Araécio Uchôa Fernandes.

1. *Anastrepha* spp. 2. *Ceratitis capitata*. 3. Lonchaeidae. 4. Armadilha McPhail. 5. Fatores Climáticos. I. Título

CDD 595.774

Ficha catalográfica elaborada pelo setor de Biblioteca NCA/UFMS

Ofereço
A DEUS

Dedico
Aos meus filhos Danilo Cesar e Fabio Henrique,
e aos meus pais Maria e Vicente (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder a oportunidade de concluir meu curso de mestrado.

Ao Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa Fernandes pela orientação, incentivo constante e apoio durante a realização deste trabalho e de todo o curso.

Ao Departamento de Ciências Biológicas-UFMS por toda compreensão e apoio dispensados durante o período de realização do curso de pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Odival Faccenda pelas sugestões estatísticas na análise dos dados.

Ao Prof. Dr. Helder Baruffi pela revisão metodológica desta dissertação.

Às estagiárias Darque Ratier Bitencourt, Evanir da Silva Martins Carvalho, Regiane Cuenca, Roseane Soares Ramos e Vanessa Clotilde Moroni pelo auxílio na triagem do material coletado.

Aos amigos Áurea Rita Ávila Ferreira, Luciane Modenez Saldivar Xavier e Alan Sciamarelli pelo apoio, amizade e pelas sugestões dadas durante todo período do curso.

Aos meus filhos pela paciência durante o período de execução deste trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo determinar a composição de moscas frugívoras, através da realização de um levantamento e análise faunística das moscas frugívoras (Tephritoidea) e verificar a correlação entre a flutuação populacional das espécies de Tephritidae *Anastrepha* Schiner e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) com os fatores climáticos temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica. O trabalho foi conduzido na Reserva Florestal Picadinha, localizada na Fazenda Paradoiro II, município de Dourados-MS, onde foram instaladas 11 armadilhas McPhail, com atrativo alimentar hidrolizado protéico de milho a 5%, estabilizado com bórax (pH entre 8,5 e 9,0). As armadilhas foram colocadas na borda da Reserva durante o período de maio de 2001 a maio de 2002. As coletas foram realizadas semanalmente, totalizando 54 amostras. Foram examinados 3362 tefritóideos, desses, 3032 eram da família Lonchaeidae e 330 da família Tephritidae, com 13 espécies de *Anastrepha* pertencentes a sete grupos infragenéricos e três representantes de *C. capitata*. O gênero *Lonchaea* Fallén (Lonchaeidae) predominou entre os Tephritoidea. As espécies de *Anastrepha* capturadas foram *A. amita* Zucchi, *A. dissimilis* Stone, *A. distincta* Greene, *A. elegans* Blanchard, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. macrura* Hendel, *A. montei* Lima, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. punctata* Hendel, *A. serpentina* (Wiedemann), *A. sororcula* Zucchi, *A. turpiniae* Stone e *A. zenildae* Zucchi. *A. elegans* foi a mais freqüente, com índice de 57,32%, acessória, muito abundante e dominante e considerada a espécie predominante. *A. serpentina* e *A. sororcula* foram assinaladas como dominantes, porém comuns e acidentais, as quais obtiveram 12,10% e 7,64% de freqüência, respectivamente. As demais espécies de *Anastrepha* foram acidentais, comuns e não dominantes. Foram evidenciados os primeiros registros de *A. amita*, *A. elegans* e *A. pseudoparallela* para o estado de Mato Grosso do Sul. Um aumento no nível populacional das moscas-das-frutas (Tephritidae) ocorreu de julho a novembro de 2001, com um pico máximo em setembro de 2001. *A. elegans* apresentou maior abundância nos meses de agosto de 2001 a novembro de 2001, com pico em setembro de 2001. Os fatores climáticos foram medidos pelo coeficiente de Pearson ($p < 0,05$) e a umidade relativa apresentou correlação negativa estatisticamente significativa com a população de

Anastrepha spp. e *C. capitata*, de *A. elegans* e de *A. serpentina*. A precipitação pluviométrica e a temperatura média apresentaram correlação positiva estatisticamente significativa com a população de *A. sororcula* e *A. pseudoparallela*, respectivamente.

Palavras chave: *Anastrepha* spp. *Ceratitidis capitata*. Lonchaeidae. Armadilhas McPhail. Fatores climáticos.

POPULATIONS OF FRUGIVOROUS FLIES (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) IN A FRAGMENT OF SEMIDECIDUOUS FOREST IN DOURADOS-MS, BRAZIL

SUMMARY

This research had as objective to determine the composition of frugivorous flies, through the accomplishment of a survey and a faunal analysis of the frugivorous flies (Tephritoidea) and to verify the correlation between the populational flotation of the species Tephritidae *Anastrepha* Schiner and *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) with the climatic factors medium temperature, relative humidity of the air and pluviometrical precipitation, measured by Pearson's coefficient ($p < 0,05$). The work was carried in Picadinha Forest Reserve, located in the Paradoiro II Farm, in Dourados-MS, where 11 McPhail traps were installed, with hidrolized corn protein at 5% as food attractiveness, stabilized with borax (pH between 8,5 and 9,0). The snares were placed in the border of the Reservation during the period between May 2001 and May 2002. The collections were weekly accomplished, totalizing 54 samples. Among them, 3362 tephritoide were examined; of those, 3032 were of the family Lonchaeidae and 330 of the family Tephritidae, with 13 specimen of *Anastrepha* belonging to seven infrageneric groups and three representatives of *C. capitata*. The gender *Lonchaea* Fallén (Lonchaeidae) prevailed among Tephritoidea. The specimen of *Anastrepha* captured were *A. amita* Zucchi, *A. dissimilis* Stone, *A. distincta* Greene, *A. elegans* Blanchard, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. macrura* Hendel, *A. montei* Lima, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. punctata* Hendel, *A. serpentina* (Wiedemann), *A. sororcula* Zucchi, *A. turpiniae* Stone and *A. zenildae* Zucchi. *A. elegans* was the more frequent, with a 57,32% indicator, accessory, very abundant and dominant and it was considered the predominant species. *A. serpentina* and *A. sororcula* were marked as dominant, though common and accidental, and obtained 12,10% and 7,64% of frequency, respectively. The other species of *Anastrepha* were accidental, common and not dominant. The first registrations of *A. amita*, *A. elegans* and *A.*

pseudoparallela were evidenced for the state of Mato Grosso do Sul. An increase in the populational level of the fruit flies (Tephritidae) happened during the period between July and November 2001, with a maximum peak in September 2001. *A. elegans* presented larger abundance in the period between August 2001 and November 2001, with a maximum peak in September 2001. The climatic factor relative humidity presented statistically significant negative correlation with the population of *Anastrepha* spp. and *C. capitata*, with the population of *A. elegans* and with the population of *A. serpentina*. The climatic factors pluviometrical precipitation and medium temperature presented statistically significant positive correlation with the population of *A. sororcula* and *A. pseudoparallela*, respectively.

Key Words: *Anastrepha* spp. *Ceratitidis capitata*. Lonchaeidae. McPhail traps. Climatic factors.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Foto aérea da Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS, (1.60.000). Fonte: Exército Brasileiro, 1965.....	38
2. Abundância de Tephritoidea (Diptera) capturada com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	43
3. Frequência de captura de Tephritoidea (Diptera) amostrada em armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	44
4. Temperatura média e umidade relativa (médias semanais) e precipitação pluviométrica acumulada semanal, na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	51
5. Flutuação populacional de adultos (♀♀ e ♂♂) do gênero <i>Anastrepha</i> e de <i>Ceratitis capitata</i> capturados com armadilha McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	53
6. Flutuação populacional de adultos (♀♀) de <i>A. elegans</i> capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	53

7. Flutuação populacional de adultos (♀♀) de <i>A. serpentina</i> capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	54
8. Flutuação populacional de adultos (♀♀) de <i>A. sororcula</i> capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	55
9. Flutuação populacional de adultos (♀♀) de <i>A. dissimilis</i> capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	56
10. Flutuação populacional de adultos (♀♀) de <i>A. pseudoparallela</i> capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	56
11. Flutuação populacional de adultos (♂♂ e ♀♀) de <i>Anastrepha</i> spp. e de <i>C. capitata</i> capturados com armadilhas McPhail e precipitação acumulada semanal na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Gêneros de Tephritoidea (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	42
2. Espécies de Tephritidae (Diptera) capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	45
3. Parâmetros faunísticos dos gêneros de Tephritoidea (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	46
4. Parâmetros faunísticos das espécies de Tephritidae (Diptera) capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	48
5. Gêneros e espécies de Tephritidae (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	52
6. Análise das correlações entre os fatores climáticos e a flutuação populacional das espécies de <i>Anastrepha</i> mais freqüentes e de <i>C.capitata</i> na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002).....	58

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO.....	14
I - REVISÃO DE LITERATURA.....	17
1.1 Posição Sistemática e Distribuição Biogeográfica das famílias Tephritidae e Lonchaeidae.....	17
1.1.1 Família Tephritidae.....	17
A) Gênero <i>Bactrocera</i>	17
B) Gênero <i>Rhagoletis</i>	17
C) Gênero <i>Ceratitis</i>	18
D) Gênero <i>Anastrepha</i>	20
2.1.2 Família Lonchaeidae.....	22
2.2 Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae no Brasil.....	23
2.2.1 Família Tephritidae.....	23
2.2.2 Família Lonchaeidae.....	25
2.3 Análise faunística das famílias Tephritidae e Lonchaeidae.....	26
2.4 Fatores bióticos e abióticos e flutuação populacional da família Tephritidae.....	28
2.4.1 Fatores bióticos e abióticos.....	28
A) Fatores bióticos.....	29
B) Fatores abióticos.....	29
2.4.2 Flutuação populacional.....	31
II - MATERIAL E MÉTODOS.....	37
2.1 Área de trabalho: localização e caracterização.....	37
2.2 Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae com armadilhas.....	37
2.3 Análise faunística de Tephritoidea.....	39

2.4 Flutuação populacional da família Tephritidae.....	41
III - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
3.1. Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae com armadilhas.....	42
3.2 Análise Faunística.....	46
3.2.1 Superfamília Tephritoidea.....	46
3.2.2 Família Tephritidae.....	47
3.3 Flutuação populacional da família Tephritidae.....	51
CONCLUSÕES.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de frutas do mundo, com aproximadamente 36 milhões de toneladas, correspondentes a cerca de 10% da produção mundial anual. O mercado de frutas frescas movimenta a quantia de US\$ 23 bilhões, dos quais apenas 10% são de produtos tropicais, sendo os outros 90% de frutas temperadas (VILAS, 2000). A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera 4 milhões de empregos diretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Este setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo de forma única, pois permite uma vida digna de uma família dentro de pequenas propriedades e também nos grandes projetos. (IBRAF, 2004a). Embora o Brasil venha aumentando suas exportações de frutas frescas, é ainda considerado um país marginal no comércio mundial, em virtude de restrições fitossanitárias que os países desenvolvidos impõem às exportações (BRASIL, 2002). Porém, a fruticultura nacional apresenta todas as condições para reverter esse quadro, inclusive no aumento do consumo de frutas no mercado interno. De acordo com o Instituto Brasileiro de Fruticultura-Ibraf (2004b), o consumo *per capita* de frutas no Brasil é de apenas 57 Kg por ano, bem abaixo de países como Itália (114 Kg/ano) ou Espanha (120 Kg/ano).

Uma das barreiras fitossanitárias mais graves na fruticultura do Brasil, com perdas econômicas significativas, tem sido o ataque das moscas frugívoras (Tephritoidea) das famílias Tephritidae e Lonchaeidae. Entre os Tephritidae, as espécies de *Anastrepha* Schineer, 1868 e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) assumem grande importância econômica (ZUCCHI, 2000). A grande diversidade de plantas hospedeiras, no Brasil, além das condições ambientais que favorecem a já elevada capacidade biótica das moscas-das-frutas, concorrem para aumentar sua importância econômica (BATEMAN, 1972). Na região Centro-Oeste, nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, espécies dos gêneros *Dasiops* Rondani e *Neosilba* McAlpine (Lonchaeidae) são pragas de citros (*Citrus* spp.), goiaba (*Psidium guajava* L.), mamão (*Carica papaya* L.), acerola (*Malpighia* spp.), maracujá (*Passiflora* spp.) (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 1999).

Mato Grosso do Sul é considerado um produtor de frutíferas em potencial, dada a sua diversidade de frutos naturais e características favoráveis de clima, o que possibilita o

cultivo de frutas e hortaliças sem interrupções durante o ano, e, constituindo promissora fonte de emprego. No estado, são encontrados alguns pomares comerciais de abacate (*Persea americana* Mill.), goiaba (*P. guajava*), mamão (*C. papaya*), maracujá (*Passiflora* spp.), acerola (*Malphigia* spp.), caju (*Anacardiu occidentale* L.), uva (*Vitis vinifera* L.), e pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsch), mas ainda de atividades incipientes. Outras frutas, como banana (*Musa* spp.), citros (*Citrus* spp.), melão (*Cucumis melo* L.), melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad), abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) e manga (*Mangifera indica* L.), também são cultivadas (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

O estado de Mato Grosso do Sul compreende 4,11% do território brasileiro, sendo coberto de vegetação de cerrado, florestas semidecíduas e mata de Chaco, na qual os cerrados ocupam uma área representada por aproximadamente 25% da superfície do Brasil. Esta formação é característica principal dos estados da região Centro-Oeste e ressalta-se por apresentar grande diversificado de frutíferas nativas ainda pouco conhecidas (VELOSO et al., 2000).

As florestas semidecíduas são representadas por fragmentos de mata nativa que integram a realidade da paisagem do estado de Mato Grosso do Sul. São resultantes de um processo histórico de expansão do modelo de agricultura comercial, construído desde a década de 70 que alterou aspectos da fauna e da flora nativa (BOURLEGAT, 2003). Os fragmentos florestais, além de abrigarem muitos hospedeiros silvestres das moscas-das-frutas, com um índice de infestação elevado, apresentam uma ampla distribuição geográfica, proporcionando condições de sobrevivência para as populações dos tefritídeos e de seus inimigos naturais, durante todo o ano (MALAVASI; MORGANTE, 1980, VELOSO et al., 1996).

Segundo Aluja (1999), o conhecimento sobre as moscas-das-frutas deve avançar por meio do estudo de espécies não pragas, de estudo comparativo entre espécies primitivas e derivadas e de estudo sobre as áreas ao redor ou adjacentes aos pomares comerciais, considerando-se que, nesses locais, as populações das moscas frugívoras aumentam antes de invadir os pomares alvos. Acrescenta-se que, no Brasil e no mundo são poucos os trabalhos conduzidos em ambientes naturais ou semi-naturais (MALAVASI et al., 1980, JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988, HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993). É sob essa perspectiva que o presente trabalho se desenvolveu, com o objetivo de determinar a composição de moscas frugívoras, através da realização de um levantamento e análise faunística das moscas frugívoras (Tephritoidea) e verificar a correlação entre a flutuação populacional das espécies de Tephritidae *Anastrepha* Schiner e *Ceratitidis capitata*

(Wiedemann), com os fatores climáticos em um fragmento de mata nativa semidecídua, no município de Dourados-MS.

I - REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Posição Sistemática e Distribuição Biogeográfica das famílias Tephritidae e Lonchaeidae

1.1.1 Família Tephritidae

Segundo McAlpine (1989), as moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha (Cyclorrhapha), seção Schizophora, superfamília Tephritoidea e família Tephritidae.

Na família Tephritidae, há seis gêneros de moscas-das-frutas de importância econômica: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Dacus*, *Rhagoletis* e *Toxotrypana* (MALAVASI et al., 2000). No Brasil, não são encontrados os gêneros *Dacus* e *Toxotrypana*, de interesse econômico.

A) Gênero *Bactrocera*

O gênero *Bactrocera* Macquart, 1835 foi considerado subgênero de *Dacus*; é encontrado na Ásia tropical, Austrália e Ilhas do Pacífico, com distribuição secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa, chegando no norte da América do Sul, na década de 70. Ataca grande número de frutas predominantemente tropical (MALAVASI et al., 2000). No Brasil, foi detectada no Oiapoque-Amapá, representado por uma única espécie, a mosca-da-carambola, *B. carambolae* Drew & Hancock (ZUCCHI, 2000).

B) Gênero *Rhagoletis*

O gênero *Rhagoletis* Loew, 1862 é adaptado em clima frio, com apenas uma ou duas gerações anuais e diapausa no inverno. É considerado praga primária nas áreas temperadas da

América do Norte e da Europa, onde ataca, principalmente, frutos da família Rosaceae. Tem pouca importância na América do Sul, exceto no Chile (MALAVASI et al., 2000). No Brasil, é representado por quatro espécies: *R. adusta* Foote, *R. blanchardi* Aczél, *R. ferruginea* Hendel e *R. macquarti* (Loew), as quais, de modo geral não são de expressão econômica. As espécies *R. ferruginea* e *R. blanchardi* foram referidas em citros (*Citrus* spp.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), respectivamente. Para *R. adusta* e *R. macquarti*, não é conhecido nenhum hospedeiro (ZUCCHI, 2000).

C) Gênero *Ceratitis*

O gênero *Ceratitis* MacLeay, 1829, pertence à subfamília Trypetinae, Tribo Dacini, subtribo Ceratitidina (ZUCCHI, 2001). É nativo do norte da África, alcançando o sul da Europa, ao redor do Mar Mediterrâneo, Oriente Médio, oeste da Austrália, Havaí, América do Sul, Norte e Central e ilhas isoladas dos Estados Unidos. Infesta mais de 374 espécies de frutos nativos e /ou exóticos em várias regiões do mundo, pertencentes a 69 famílias. (LIQUIDO et al., 1991). Dessas, 40% pertencem apenas a cinco famílias: Myrtaceae (5%), Rosaceae (11%), Rutaceae (9%), Sapotaceae (6%) e Solanaceae (9%). O gênero *Ceratitis* é composto, aproximadamente, de 70 espécies.

No Brasil, o gênero é representado por uma única espécie, a mosca do mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), que é considerada a espécie mais cosmopolita e invasora, distribuída em quase todas as áreas tropicais e temperadas quentes do mundo, causando os maiores danos à fruticultura mundial (ZUCCHI, 2000). Algumas plantas das florestas na Ilha do Havaí, são utilizadas de como reservatórios naturais por *C. capitata* (LIQUIDO et al., 1990).

A espécie *C. capitata* é considerada a praga de maior importância quarentenária no Brasil, infestando, preferencialmente, frutos introduzidos (MALAVASI et al., 1980, AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1996). Possivelmente, é a espécie que apresenta maior potencial de adaptação e polifagia entre as moscas-das-frutas presentes no Brasil (MALAVASI et al., 1980, RONCHI-TELES; SILVA, 1996).

Foi registrada pela primeira vez no Brasil em maio de 1901, em São Paulo, infestando *Citrus* spp. (IHERING, 1901). Hempel (1905), no município de Ribeirão Preto-SP, relatou a presença das larvas de *C. capitata* em pêssegos (*P. persica*), ameixa (*P. domestica* L.), laranjas (*Citrus* spp.) e em cerejas do café (*Coffea arabica* L.), ficando estabelecido o

café como hospedeiro intermediário dessas moscas, servindo de alimentação às larvas da primeira parte do período de frutificação das culturas da laranja (*Citrus* spp.) e de pêssego (*P. persica*). Até 1968, foi registrada a ocorrência de *C. capitata*, também, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia. Em 1980 ocorria com maior frequência nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, onde havia um maior número de plantas introduzidas, ocasionando prejuízos maiores que as espécies de *Anastrepha*, enquanto que o estado da Bahia era considerado seu limite norte (MALAVASI et al., 1980, NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981). Espalhou-se rapidamente pelas outras regiões do Brasil, especialmente Norte e Nordeste. No entanto, pouco se conhece sobre o comportamento ecológico em campo.

Atualmente, *C. capitata* está também disseminada nos estados do Amapá, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Goiás (MALAVASI et al., 2000) e Mato Grosso do Sul (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 2000). Morgante (1991) relatou a presença de *C. capitata* em São Luís do Maranhão, infestando a sete-copas (*Terminalia catappa* L.). Mais recentemente, Ronchi-Teles e Silva (1996) fizeram o primeiro registro desta mosca em Rondônia, na Amazônia brasileira, infestando frutos da goiabeira (*P. guajava*). A existência de uma nova fronteira de distribuição geográfica no Brasil, ampliou seu limite norte para o estado do Pará, onde foi detectada infestando a carambola (*Averrhoa carambola* L.) e a acerola (*M. glabra* L.), provavelmente dispersando-se a partir do estado do Maranhão, ou introduzida de outras regiões (SILVA et al., 1998, MALAVASI et al., 2000).

No estado do Ceará, Braga Sobrinho et al. (2002) constataram que, nos últimos anos, a população de *C. capitata* vem aumentando devido ao acréscimo da área de plantio com goiaba (*P. guajava*) e acerola (*M. glabra*). Nascimento et al. (2000), no norte do estado do Espírito Santo, encontraram *C. capitata* associada à meleira do mamoeiro (*C. papaya*), podendo transformar o mamão, de hospedeiro ocasional, em hospedeiro primário. Araújo (2002) afirmou que a maioria dos pomares de acerola (*M. glabra*) da região de Mossoró Assú-RN está infestada por *C. capitata*.

No Brasil, segundo dados já publicados, *C. capitata* ataca 58 espécies de hospedeiros, dos quais 20 são espécies nativas, o que demonstra a evidente capacidade de adaptação dessas moscas (ZUCCHI, 2001).

O padrão alar e as características da coloração geral são os parâmetros utilizados, atualmente, para diferenciar a mosca-do-mediterrâneo das espécies de *Anastrepha* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2000).

D) Gênero *Anastrepha*

O gênero *Anastrepha* foi proposto por Schiner, 1868 e pode ser considerado como equivalente ecológico ao gênero *Dacus* do Velho Mundo. Recentemente, foi agrupado na tribo Toxotrypanini da subfamília Trypetinae. Muitas espécies foram descritas, inicialmente, em outros gêneros, como *Dacus*, *Pseudodacus*, *Lucumaphila*, *Phobema* e *Trypeta* (STEYSKAL, 1977).

As moscas das espécies de *Anastrepha* são endêmicas na Região Neotropical e restritas aos ambientes tropicais e subtropicais (ALUJA, 1994). Ocorrem também no sul da região Neártica e nenhuma espécie pode ser considerada invasora, já que todas estão estabelecidas dentro de sua provável área de origem (MALAVASI et al., 2000).

As espécies de *Anastrepha* estão distribuídas em uma faixa entre as latitudes 35° N a 35° S, desde o nível do mar até uma altitude de mais de 3000 metros, de áreas de alta pluviosidade até regiões desérticas. Distribuem-se ao norte dos Estados Unidos, incluindo registros no sul do Texas e na Flórida, Ilhas do Caribe até o norte da Argentina, porém, estão ausentes no Chile.

Atualmente, com base principalmente em características morfológicas dos adultos, estão descritas 201 espécies de *Anastrepha* (NORRBOM; THOMPSON, 2004), colocadas em 17 grupos infragenéricos. Entretanto, algumas espécies não se encaixam em nenhum dos grupos infragenéricos descritos (NORRBOM et al., 2000).

Na América do Sul, são encontradas 43% das espécies descritas (ALUJA, 1994). Dessas, 94 espécies distribuem-se em território brasileiro (ZUCCHI, 2000), favorecidas pela grande diversidade de hospedeiros e regiões ecológicas (MALAVASI et al., 1980). O Brasil é o país que apresenta a mais alta diversidade de espécies de moscas-das-frutas (HERNÁNDEZ-ORTIZ; ALUJA, 1993), ocorrendo em todos os Estados brasileiros. Entre elas, *A. grandis*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula*, *A. striata* e *A. zenildae* têm importância econômica. *A. bistrigata*, que ataca goiaba no sudeste, *A. distincta*, em razão dos frutos que ataca na Amazônia, e *A. serpentina*, em função de sua relativa abundância na região Nordeste do Brasil, poderão vir a ser de importância econômica (ZUCCHI, 2000).

A identificação da maioria das espécies de *Anastrepha* é baseada no padrão alar e, principalmente, nas características do ápice do acúleo (ZUCCHI, 2000). Algumas espécies possuem o ápice do acúleo muito semelhante, podendo ser identificadas erroneamente. Dessa

forma, atualmente, tem-se procurado avaliar vários métodos de identificação, visando ao reconhecimento, com maior segurança, das espécies de *Anastrepha* taxonomicamente semelhantes (ARAUJO et al., 1998).

As espécies das regiões subtropicais e tropicais caracterizam-se como multivoltinas, polífagas, estabelecendo-se em locais onde se encontram frutos em amadurecimento. A exploração de recursos leva a um aumento na densidade populacional, declinando a medida que diminui a quantidade de recurso disponível, o que pode influenciar na grande capacidade de dispersão da espécie. Em oposição, as espécies de clima temperado são mais estáveis, permanecem na mesma área e no mesmo hospedeiro, com gerações sucessivas (SELIVON, 2000a).

As espécies mais polígafas são *A. fraterculus*, que se associa a 67 espécies de hospedeiros, seguida de *A. obliqua* que se desenvolve em 28 espécies de hospedeiros (ZUCCHI, 2000).

A distribuição geográfica de uma espécie de mosca-das-frutas está em estreita associação com a distribuição da espécie de planta hospedeira que será usada como alimento. Atualmente, são reconhecidas, apenas, 39% dos hospedeiros das moscas-das-frutas (ALUJA, 1994). Estima-se que 50% das espécies de *Anastrepha* tenham hospedeiros conhecidos, considerando que muitas foram descritas de exemplares coletados em frascos caça-moscas (ZUCCHI, 1988). Assim, para as espécies de *Anastrepha*, das quais se conhecem seus hospedeiros, verifica-se um padrão de associação altamente correlacionado com as relações filogenéticas. Por exemplo, os grupos infragenéricos *chiclaye* e *pseudoparallela* estão associados a *Passiflora* sp., os grupos *zeteki*, *daciformis*, *dentada*, *robusta* e *leptozona* estão associados com sapotáceas (SELIVON, 2000b).

De acordo com Malvasi et al. (2000), *A. fraterculus* é a espécie de distribuição mais ampla e a sua importância econômica varia entre o sul e o norte. Na Argentina, Uruguai e na região sul e sudeste do Brasil, constitui-se numa praga de maior importância, atacando maçãs (*Pyrus malus* L.), rosáceas e citros (*Citrus* spp.). Porém, à medida que avança para o norte, embora presente, sua importância vai decrescendo e gradativamente substituída por *A. sororcula*, *A. striata* e *A. zenildae*, espécies que não ocorrem no sul do país. Dessa forma espera-se que haja competição, nas regiões onde duas ou mais espécies se encontram. *A. sororcula* e *A. zenildae* estão mais adaptadas ao clima seco, são encontradas em regiões do semi-árido, que vai do norte de Minas Gerais até ao Piauí. O desenvolvimento de projetos de fruticultura irrigada, nestas regiões, está alterando o padrão biogeográfico das espécies de *Anastrepha*. Concentrações de *A. fraterculus* são encontradas nas regiões litorâneas

nordestinas e substituídas por *A. striata* na região norte. Na costa do Pacífico na mesma latitude da Amazônia-Peru, Equador, Colômbia, *A. fraterculus* volta a ser espécie dominante, principalmente nas regiões litorâneas. É dominante também na Venezuela. No Suriname, Guiana e Guiana Francesa tem distribuição bastante limitada.

A. fraterculus está presente na América Central, no entanto, neste local, *A. striata* é a espécie predominante. No México é substituída por *A. ludens*, a mosca-das-frutas-mexicana. No Brasil, no entanto, não ocorrem *A. ludens* e *A. suspensa* (mosca-do-caribe), que têm distribuição geográfica restrita ao México e ao Caribe e sul da Flórida, respectivamente.

De acordo com Selivon (2000a), é preciso cautela na interpretação de *A. fraterculus*, como espécie amplamente distribuída, pois vários estudos têm indicado que este nome se refere a um grupo de espécies crípticas.

A. obliqua é a segunda espécie mais comum onde existem *Anastrepha*, dominando no sul do Caribe, Suriname, Guiana e Guiana Francesa. Ataca as anacardiáceas, e sua importância econômica tem aumentado nas últimas décadas, devido a expansão do cultivo da família Anacardiaceae e a capacidade de migração de *A. obliqua* para essas áreas de cultivo de Anacardiaceae.

A mosca-da-fruta *A. striata* assume importância no Brasil, do sul para o norte, atingindo importância máxima na América Central. Decai ao entrar no México, onde ocorre simpatricamente com *A. ludens*, *A. obliqua* e *A. serpentina*.

A. grandis ataca cucurbitáceas. Distribui-se na América do Sul, com populações de baixa densidade.

O aumento da área cultivada de frutas em várias regiões, no Brasil e no mundo, poderá alterar em algumas décadas o atual quadro biogeográfico das moscas-das-frutas (MALAVASI et al., 2000).

2.1.2 Família Lonchaeidae

Os dípteros da família Lonchaeidae pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha (Cyclorrhapha), seção Schizophora, superfamília Tephritoidea.

Os Lonchaeidae possuem biologia semelhante à dos tefritídeos. Os adultos vivem em lugares úmidos, as larvas de algumas espécies atacam plantas, e em alguns casos podem

causar danos consideráveis (MALAVASI et al., 1980). Os estágios imaturos da maioria das espécies são invasores secundários de plantas doentes ou com algum dano. As espécies dos gêneros *Dasiops* e *Lonchaea* Fallén vivem sob as cascas de árvores mortas ou danificadas, e em frutos caídos; um grande número de espécies de *Silba* vive em associações com a família Tephritidae e poucas espécies são consideradas invasoras primárias de frutas. No entanto, em algumas espécies, as larvas foram consideradas invasoras primárias de frutos por Fehn (1981). No Mato Grosso do Sul, *Neosilba* spp. foi considerada invasora primária de *Citrus* spp. (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002), em Mossoró-RN, *N. pendula* (Bezzi) foi considerada um importante invasor primário da acerola (*M. glabra*) (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002). Aguiar-Menezes et al. (2004), no sudeste do Brasil, associaram o botão floral da espécie de maracujá (*P. alata* Ait.) com as espécies *Dasiops longulus* Norrbom & McAlpine, *Neosilba* sp., *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal e *D. frieseni* Norrbom & McAlpine. Da espécie de maracujá (*P. edulis* f. *flavicarpa*) obtiveram apenas a espécie *D. enedulis* Steyskal.

2.2 Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae no Brasil

2.2.1 Família Tephritidae

Em geral nos Estados brasileiros, as pesquisas sobre moscas-das-frutas são ainda incipientes. Os trabalhos, na sua maioria, são conduzidos em áreas cultivadas e as capturas são realizadas com armadilhas (ARRIGONI, 1984, VELOSO, 1997, CANAL et al., 1998, KOVALESKI et al., 1999, URAMOTO, 2002, UCHÔA-FERNANDES et al., 2003a). Os levantamentos feitos, a partir de frutos hospedeiros, são em menor número e foram conduzidos apenas em algumas localidades, como os realizados por Malavasi et al. (1980), Souza Filho et al. (2000a,b) e Uchôa-Fernandes et al. (2002). Tregue-Costa (2004) conduziu um levantamento em área natural. Os levantamentos regionais de Tephritidae são importantes, porque providenciam dados básicos para o manejo dos insetos-pragas e de seus inimigos naturais, além de oferecer um panorama completo da distribuição das espécies necessário para estabelecer a relação bitrófica frutos hospedeiros/moscas-das-frutas (THUM; COSTA, 1999, ZUCCHI, 2001, UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

Malavasi et al. (1980) amostraram 55 espécies de hospedeiro no mais abrangente levantamento de tefritídeos realizado no Brasil e identificaram espécies de *Anastrepha*, *Neosilba* sp. (como *Silba*) e *C. capitata* que ocorreram, respectivamente, em 55, 36 e 27

hospedeiros de diferentes regiões do país, concluindo que a distribuição dessas espécies deve estar relacionada com outros fatores além do clima e hospedeiro.

Outros levantamentos foram realizados e estão sendo realizados nas diferentes regiões brasileiras. Na região sul do Brasil, no estado de Santa Catarina, Nora et al. (2000), registraram a presença de *C. capitata* e de 16 espécies de *Anastrepha*. *A. fraterculus* foi a espécie de maior distribuição e abundância nas regiões produtoras catarinenses e *C. capitata* foi de ocorrência em regiões mais quentes da faixa litorânea.

Na região sudeste, no estado de São Paulo, Souza Filho et al. (2000b), observaram que os hospedeiros mais comuns apresentaram, concomitantemente, a incidência de *C. capitata* e espécies de *Anastrepha*. Verificaram, também, a ocorrência de *C. capitata* em plantas nativas e de *Anastrepha* spp. em plantas introduzidas. *A. fraterculus* foi a principal espécie de mosca naquele estado, demonstrando grande capacidade em diversificar hospedeiros, relacionando-se com nove famílias de frutíferas de expressão econômica. No estado do Rio de Janeiro, Aguiar-Menezes e Menezes (2000), relataram a ocorrência de *C. capitata* e 21 espécies de *Anastrepha*.

Na região nordeste, no estado do Maranhão, que se destaca como grande produtor de frutas, foram registradas 11 espécies de *Anastrepha* (em frutos) e *Ceratitidis capitata* (em armadilhas) (OLIVEIRA et al., 2000). No estado do Piauí, exportador de manga (*M. indica*) e lima ácida (*Citrus* sp.) para Europa e Canadá, foram registradas 15 espécies de *Anastrepha* (MENEZES et al., 2000) e no estado do Ceará foram coletadas cinco espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* (SALES; GONÇALVES, 2000). No estado da Paraíba, que se destaca na fruticultura nacional, pelo cultivo de abacaxi (*A. comosus*) e manga (*M. indica*), são conhecidas cinco espécies de *Anastrepha* (ARAÚJO et al., 2000).

Na região norte, na Amazônia brasileira, o incremento das atividades agroflorestais tem conduzido ao estudo das moscas-das-frutas, na qual já são assinaladas 41 espécies, representando 41,8% das espécies de moscas-das-frutas registradas no Brasil (RONCHITTELES, 2000). No estado do Amapá, Creão (2003) levantou nove espécies de moscas-das-frutas.

Na região Centro-Oeste, em três pomares do Distrito Federal, Zahler (1990) identificou 14 espécies de *Anastrepha* (*A. amita*, *A. barbiellinii*, *A. bistrigata*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. manihoti*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. pseudoparalella*, *A. sororcula*, *A. xanthochaeta*), *C. capitata* e *Neosilba* spp. (como *Silba*). As mais frequentes foram *C. capitata* (35,3%), *Neosilba* spp. (27,8%), *A. obliqua* (7,0%) e *A. fraterculus* (6,6%). Uchôa-Fernandes e Zucchi (2000), para o estado de Mato Grosso,

relataram que os registros de moscas-das-frutas referem-se a coletas ocasionais realizadas por outros pesquisadores, sendo assinaladas oito espécies de *Anastrepha* (*A. daciiformes*, *A. dissimilis*, *A. grandis*, *A. leptozona*, *A. mixta*, *A. obliqua*, *A. punctata* e *A. sororcula*).

2.2.2 Família Lonchaeidae

No Brasil, várias espécies de Lonchaeidae infestam frutos de importância econômica. Têm sido notificadas desde a década de 30, porém, em vista da falta de conhecimentos taxonômicos, foram, muitas vezes, negligenciadas as coletas (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002). Assim, no Brasil, pesquisas sobre os danos causados em frutos por Lonchaeidae são escassas (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

Nos primeiros levantamentos realizados no Brasil, *Neosilba* spp. (como *Silba*), considerada uma espécie nativa, foi obtida a partir de 12 espécies de hospedeiros, entre frutos silvestres e introduzidos. Os citros foram os mais infestados e ocorreram com a frequência relativa de 43,24% (MALAVASI et al., 1980, MALAVASI; MORGANTE, 1980).

Na região Sul do Brasil, Fehn (1981) capturou Lonchaeidae dos gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* infestando pomares de pessegueiros (*P. persica*) na região metropolitana de Curitiba e Irati-PR. Na região sudeste, no estado de São Paulo, Raga et al. (1996a, 1997), observaram a incidência de lonqueídeos em plantações de café (*C. arabica*) e pomares de citros (*Citrus* spp.), respectivamente. Souza Filho et al. (2000a) encontraram *Neosilba* spp. (Lonchaeidae) nos municípios de Pindorama e de Taquaritinga, que emergiram dos frutos de carambola (*A. carambola*). Raga et al. (2003) verificaram a presença de 10 adultos de *Neosilba glaberrima* (Wied.), emergidos de pupários em abio (*Pouteria caimito* Radlk.). Raga et al. (2004) observaram, ainda, que, do total de 12.239 frutos infestados de diferentes variedades e híbridos de citrus, 21,9% eram *Neosilba* spp. (Lonchaeidae).

Na região Nordeste, no estado do Rio Grande do Norte, Araújo e Zucchi (2002) observaram que, entre 42 espécies de hospedeiros nativos e exóticos amostrados, *Neosilba pendula* (Bezzi) esteve associada a oito espécies de frutas. *N. pendula* foi considerada invasora primária para a acerola (*M. emarginata*).

Na região Centro-Oeste, Marchiori et al. (2000), no estado de Goiás, verificaram a ocorrência de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae) em frutos como pitanga (*Eugenia uniflora* Berg.), goiaba (*P. guajava*) e carambola (*A. carambola*). As larvas de várias espécies de *Dasiops* estão associadas, principalmente, a flores e frutos de Passifloraceae. Em Mato Grosso do Sul,

espécies de *Neosilba* foram também associadas a 22 hospedeiros, entre 35 espécies de frutos amostrados do cerrado (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002). Ainda em Mato Grosso do Sul, Uchôa-Fernandes et al. (2003a,b) capturaram *Dasiops* sp., *Lonchaea* sp. e verificaram que *Neosilba* sp. foi capturada ininterruptamente durante 25 meses, além de ser encontrada em frutos danificados amostrados nos pomares, sugerindo a sua importância econômica em citros (*Citrus* spp.).

2.3 Análise faunística das famílias Tephritidae e Lonchaeidae

A análise faunística de moscas frugívoras produz conhecimento para se entender a biologia, ecologia e comportamento. Porém, no Brasil, as informações sobre análise faunística são escassas (URAMOTO, 2002).

Na região Sul do Brasil, município de Porto Alegre-RS, em pomares de pessegueiro (*P. persica*), Garcia e Corseuil (1998a) consideraram *A. fraterculus* espécie freqüente, constante e mais abundante, enquanto que *A. grandis* ocorreu como acidental e *C. capitata* foi caracterizada como acessória. Kovalski et al. (1999), no município de Vacaria-RS, entre 9000 fêmeas de *Anastrepha* spp. coletadas em armadilhas McPhail, registraram 16 espécies de *Anastrepha* e assinalaram os grupos infragenéricos *fraterculus* e *mucronota* como os mais representativos. Garcia et al. (2003), no oeste de Santa Catarina, apontaram como espécies predominantes *A. fraterculus*, *A. grandis* e *C. capitata*.

Na região Sudeste, no Estado de São Paulo, através de capturas com armadilhas, Arrigoni (1984) analisou a comunidade das moscas-das-frutas pelos índices de freqüência, constância, abundância e dominância; estabeleceu a delimitação da comunidade pelos índices de similaridade e percentagem de similaridade e concluiu que *A. fraterculus* e *C. capitata* foram espécies predominantes dentre as 20 espécies capturadas. No estado de Minas Gerais, Canal et al. (1998), por meio de capturas com armadilhas, caracterizaram as comunidades de Tephritidae, com base nos índices de freqüência, constância, abundância dominância e delimitaram as comunidades, através do quociente de Sorensen. Entre as 21 espécies amostradas, *C. capitata* foi a predominante em áreas urbanas e *A. obliqua*, *A. zenildae* e *Anastrepha* n.sp. 3 foram as dominantes em áreas rurais. Souza Filho et al. (2000a), examinando infestação de frutos da carambola (*Averrhoa carambola* L.), identificaram *A. obliqua* e *C. capitata* como espécies constantes. Uramoto (2002) realizou análise faunística através de índices de diversidade (Simpson, Shannon), freqüência, constância, riqueza e

dominância das espécies de *Anastrepha* do Campus de Piracicaba-SP da USP. Obteve 18 espécies, das quais, apenas, *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram consideradas dominantes.

Em estudos sobre a análise faunística das moscas-das-frutas, no Recôncavo Baiano, região Nordeste do Brasil, Nascimento et al. (1983) analisaram a comunidade pelos índices de frequência, constância, abundância e dominância; estabeleceram a delimitação da comunidade pelos índices de similaridade e percentagem de similaridade. *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* foram espécies dominantes entre as 20 capturadas em armadilhas.

Na região Norte, na Amazônia, Ronchi-Teles (2000) comparou populações de *Anastrepha*, capturadas em armadilhas McPhail, por meio da estimativa de frequência, constância, abundância e índices de diversidade de Simpson e Shannon-Wiener e delimitou as comunidades, através da análise de similaridade. As espécies *A. obliqua*, *A. distincta* e *A. striata* foram consideradas as mais frequentes e dominantes.

Na região Centro-Oeste, em área urbana e rural de Goiânia-GO, Veloso (1997), em trabalho sobre dinâmica populacional de *Anastrepha* e *C. capitata*, caracterizou as comunidades pelos índices de frequência, constância, abundância, dominância e diversidade, registrando a ocorrência de 11 espécies de *Anastrepha*, *A. amita*, *A. bahiensis*, *A. bistrigata*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. manihoti*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pseudoparalella*, *A. sororcula*, *A. striata* e *C. capitata*. A autora verificou que *A. obliqua* e *A. fraterculus* foram mais frequentes, constantes e muito abundantes na zona rural, enquanto que, na zona urbana, *C. capitata* ocorreu como mais freqüente, constante, dominante e muito abundante, demonstrando sua adaptação como praga urbana.

O primeiro registro de moscas-das-frutas, em Mato Grosso do Sul foi de *Anastrepha rheediae* realizado em 1977 (MALAVASI et al., 1980). Uchôa-Fernandes et al. (2002), em sete municípios do Estado, amostraram 35 espécies de frutos do cerrado, durante aproximadamente cinco anos, para avaliar a infestação por moscas frugívoras. Os pesquisadores verificaram a ocorrência de nove espécies de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* e *C. capitata* (Tephritidae), com predominância para *A. obliqua* e *C. capitata*. Da família Lonchaeidae amostraram *Dasiops* spp., *D. inedules*, *Lonchaea* spp., *Neosilba* spp. e *N. zadolicha*, com predominância para *Neosilba* sp. Uchôa-Fernandes et al. (2003a), em pomares de citros (*Citrus* spp.), nos municípios de Anastácio e Terenos-MS, com uso de armadilhas McPhail, além das nove espécies de *Anastrepha* citadas, registraram a ocorrência de *A. alveatoides*, *A. bezzii*, *A. castanea*, *A. daciformes*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. haywardi*, *A. leptozona*, *A. macrura*, *A. punctata*, *A. rheediae*, *A. serpentina*, *A. undosa* e três espécies não

descritas, totalizando 25 espécies para o Estado. Caracterizaram a comunidade pelos índices de frequência, constância, abundância, dominância e diversidade de Shannon-Wiener.

2.4 Fatores bióticos e abióticos e flutuação populacional da família Tephritidae

2.4.1 Fatores bióticos e abióticos

As moscas-das-frutas são conhecidas mundialmente por seu *status* de praga, apesar de uma pequena porcentagem delas apresentarem interesse econômico. Pesquisas têm sido desenvolvidas no Brasil e no mundo com o objetivo de elucidar questões sobre a biologia, ecologia e comportamento das moscas-das-frutas. Um dos aspectos a ser considerado é o estudo da flutuação populacional dos tefritídeos.

De acordo com Aluja (1994), as flutuações das populações das moscas-das-frutas são determinadas por fatores bióticos e abióticos. Segundo Huffaker e Gutierrez (1999), a variação ambiental tem um importante efeito sobre a população das diferentes espécies, ou ainda de uma espécie em particular de inseto. Fatores bióticos tais como hospedeiro, alimento, abrigo, inimigos naturais, doenças, e fatores abióticos tais como temperatura, umidade, vento, interação entre si, influenciando os processos ecológicos e induzem modificações na densidade populacional. Esses fatores podem agir indiretamente e fornecem suporte ou modificam os recursos necessários e as propriedades biológicas que regulam a flutuação populacional. Por exemplo, a competição intraespecífica gerada por fatores climáticos pode organizar as propriedades e a estrutura básica de processos da população das moscas. Bateman (1972) afirmou que os principais fatores que afetam a vida dos tefritídeos são umidade, temperatura, luz, alimento, inimigos naturais e simbioses.

Segundo Stimac (1982), as variações dos fatores ambientais bióticos e abióticos influenciam respostas fisiológicas e comportamentais de organismos individuais que, por sua vez, determinam os processos biológicos da população. Dessa forma, o comportamento do indivíduo é um importante fator regulador da flutuação das populações de insetos.

A) Fatores bióticos

Entre os fatores bióticos que influenciam as atividades, desenvolvimento e taxas de fecundação e mortalidade das populações das moscas-das-frutas destacam-se: a seqüência de hospedeiros (PUZZI; ORLANDO, 1965, KOVALESKI et al., 1999, PAPADOPOULOS et al., 2000); as diversas floradas, num mesmo ano, de uma mesma espécie frutífera (PUZZI; ORLANDO, 1965); a maturação do fruto hospedeiro e a quantidade de hospedeiro disponível (BATEMAN, 1972); a vegetação do entorno (MALAVASI et al., 1980, KOVALESKI, 1997, VELOSO, 1997); a relação bioquímica entre as espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros e o voltismo de parte da população, que depende da fenologia do hospedeiro primário (JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988); a competição interespecífica e a correlação positiva entre o tamanho dos frutos e a quantidade de descendentes das moscas, influenciando a densidade populacional das larvas das moscas-das-frutas (HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993); a disponibilidade de hospedeiro como alimentação e como substrato de oviposição (ALUJA, 1994); o hospedeiro alternativo (RONCHI-TELES, 2000) e os aspectos morfológicos (cor, pilosidade, consistência da polpa), a fenologia dos frutos e o aroma liberado pelos frutos em processo de maturação (MALAVASI; MORGANTE, 1980, MATIOLI et al., 1988, SALLES; KOVALESKI, 1990, HICKEL; DUCROQUET, 1994).

B) Fatores abióticos

Entre os fatores abióticos, as condições climáticas destacam-se como os mais importantes (ALUJA, 1994).

Os fatores climáticos podem ser limitantes na distribuição geográfica de muitas espécies de insetos. O clima influencia a variação na densidade populacional, aumentando ou diminuindo a abundância da população e sua estabilidade. Também pode atuar independentemente da densidade da população, isto é, pode agir, indiretamente, modificando hábitat, determinando a quantidade de alimento disponível e o nível de competição por alimento e/ou por lugares favoráveis para sobrevivência, influenciando a interação de fatores que condicionam a população das moscas-das-frutas. Assim, os fatores climáticos são componentes intimamente relacionados com a regulação da população, porque podem gerar processos competitivos, equilibrar populações com distúrbios e limitar a distribuição e a

abundância dos organismos no tempo e no espaço (PRICE, 1997, HUFFAKER; GUTIERREZ, 1999).

De acordo com Stimac (1982), as variações dos fatores climáticos podem influenciar diretamente nas respostas fisiológicas e/ou comportamentais nos indivíduos ou agir criando condições microclimáticas ambientais, as quais, por sua vez, também influenciarão respostas fisiológicas e/ou comportamentais nos organismos como, dispersão e imigração, diapausa, sucesso no acasalamento e seleção de machos, predação, parasitismo e seleção de hospedeiro, lugares para alimentação e seleção de plantas hospedeiras, que influenciam a flutuação populacional.

A temperatura é um fator abiótico importante, capaz de alterar a flutuação populacional das moscas-das-frutas. Segundo Bateman (1972), o papel da temperatura como determinante da abundância de tefritídeos é mediada direta ou indiretamente sobre as taxas de desenvolvimento, mortalidade e fecundação, além de influenciar as relações entre os indivíduos dentro das populações.

Para Aluja (1994), a pluviosidade e a temperatura são os fatores abióticos mais importantes reguladores da dinâmica populacional das moscas-das-frutas. A temperatura regula o desenvolvimento do estágio imaturo, a taxa de fecundação e a sobrevivência dos adultos emergentes, enquanto que o excesso ou a escassez de água causa a morte dos adultos, das larvas e das pupas no solo. Huffaker e Gutierrez (1999) consideraram a temperatura como a principal variável com potencialidade para influenciar as variações populacionais, determinando as taxas de crescimento, desenvolvimento e reprodução dos insetos.

Alguns pesquisadores conseguiram resultados relevantes em relação a temperatura. Fehn (1981) observou uma possível mortalidade das pupas de Tephritidae em diapausa, ocasionada por temperatura extremamente baixa (-4°C). Machado et al. (1995), em condições de laboratório, estabeleceram o limite térmico para o desenvolvimento dos estágios e do ciclo de vida de *A. fraterculus*, verificaram que, a temperatura base para o ovo situa-se entre $11,9^{\circ}\text{C}$ a $13,2^{\circ}\text{C}$, para a larva entre $13,8^{\circ}\text{C}$ a $18,8^{\circ}\text{C}$, para a pupa entre $14,7^{\circ}\text{C}$ a $21,8^{\circ}\text{C}$, para o adulto entre $14,1^{\circ}\text{C}$ a $35,7^{\circ}\text{C}$ e para o ciclo de vida entre $15,3^{\circ}\text{C}$ a $26,8^{\circ}\text{C}$. De acordo com Salles (2000), esta faixa de temperatura é a que promove o efetivo desenvolvimento do ciclo de vida das moscas-das-frutas e dessa forma, por conseqüência, o aumento populacional passa a depender da qualidade e abundância do hospedeiro. Segundo Taufer et al. (2000), a longevidade e o amadurecimento ovariano da fêmea de *A. fraterculus* foram dependentes da temperatura, influenciando o repovoamento das matas e dos pomares da região de Vacaria-RS.

De acordo com Bateman (1972), a precipitação pluviométrica, tem importância especial na determinação da abundância de diferentes espécies de moscas-das-frutas. O efeito é mediado pela redução da taxa de fecundação das fêmeas adultas durante o período de seca, pela redução de imigrações de outras áreas e pela alta mortalidade entre os adultos recém-emergidos. A precipitação pluviométrica tem influenciado o amadurecimento das larvas e em *A. ludens* e o aumento na taxa de emergência dos adultos *R. pomnella*. Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993), em estudo sobre hospedeiro natural de *Anastrepha* spp., descreveram a precipitação pluviométrica como o fator mais importante, capaz de exercer influência indireta na fenologia de frutificação dos hospedeiros, afetando a umidade do solo, necessária para a maturação dos frutos.

A luz foi considerada por Bateman (1972), um fator importante que influencia a taxa de fecundação, porém sem efeitos diretos sobre o desenvolvimento e a taxa de mortalidade.

2.4.2 Flutuação populacional

O grande desafio é entender como os fatores exógenos e endógenos interagem na natureza, influenciando a flutuação populacional dos insetos (LIMA, 2001). As informações geradas pelo acompanhamento da flutuação populacional das moscas-das-frutas permitem conhecer as épocas de aparecimento de adultos, o número de gerações anuais, além de permitir o planejamento de estratégias de manejo, com implicações relacionadas a questões como conservação, visando ao controle economicamente viável e ecologicamente embasado de populações naturais e exóticas dessas moscas (MARTINEZ; GODOY, 1987b, ZAHLER, 1991).

Aluja (1999) considerou que estudos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas devem buscar informações críticas sobre a biologia e ecologia dos tefritídeos. Devem ser conduzidos nos pomares e em seus arredores, por um tempo mínimo de quatro anos, com o objetivo de detectar as variações inerentes à flutuação populacional e os padrões dessas variações.

A flutuação populacional de adultos das espécies de *Anastrepha* tem sido estudada nos mais diversos países como, por exemplo, no México (ALUJA et al., 1996, CELEDONIO-HURTADO et al., 1995), na Costa Rica (JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988), na Venezuela (MARTINEZ; GODOY, 1987a,b), no Brasil (MALAVASI; MORGANTE, 1981, FEHN, 1981, ARRIGONI, 1984, ZAHLER, 1991, RAGA et al., 1996b, CANAL-DAZA, 1997,

KOVALESKI, 1997, VELOSO, 1997, URAMOTO, 2002, UCHÔA-FERNANDES et al., 2003b).

A maior parte desses estudos é conduzido por meio de capturas de indivíduos com armadilhas, alguns por observações de frutos infestados e outros, ainda, realizados em laboratórios; visam conhecimentos sobre a biologia de tefritídeos para dar sustentação aos aspectos de sua ecologia e de seu comportamento frente às diferentes situações ambientais.

Na Venezuela, Martinez e Godoy (1987a), estudando a flutuação populacional *A. serpentina* em pomar de *Achras zapota* de e verificaram correlações entre temperatura média e as coletas de adultos. Martinez e Godoy (1987b), também, estudaram a flutuação populacional *A. striata* Schiner, em pomar de goiabeira (*P. guajava*), observaram que a mosca permaneceu no local durante todo o período de amostragem. Os autores concluíram que houve uma correlação entre a precipitação pluviométrica e a umidade relativa do ar com a maior captura de adultos. Na Costa Rica, Jirón e Hedström (1988) examinaram amostras de frutos tropicais e nativos para determinar a infestação por *Anastrepha* spp. e *C. capitata* e a interação entre elas e suas plantas hospedeiras. Os pesquisadores concluíram que as moscas-das-frutas apresentaram preferência por certas famílias de plantas e que as condições climáticas locais podem atuar indiretamente, afetando a fenologia da planta hospedeira. Hedström (1993), em florestas tropicais úmidas de diferentes regiões, do México, observou que a densidade da população de *A. striata* e de *A. obliqua* correlacionou-se com o pico de frutificação de seus hospedeiros.

No México, Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993), conduziram um estudo minucioso, por um longo período de tempo, em uma floresta tropical úmida, para determinar os hospedeiros naturais de *Anastrepha* spp. e avaliar as relações existentes entre as moscas-das-frutas e seus hospedeiros nativos. Consideraram a ação indireta de fatores climáticos sobre fenologia e aspectos morfológicos dos hospedeiros, estimulando diversas possibilidades de estratégias vitais como diapausa, migração, alto potencial biótico, competição interespecífica e várias relações com o entorno.

Aluja (1994), estudando a liberação e recaptura de *A. obliqua* e *A. ludens* em pomares, mostrou que o vento afetou os movimentos das moscas, orientando-as na mesma direção. Celedonio-Hurtado et al. (1995) concluíram que a disponibilidade de frutos hospedeiros é o fator mais importante, afetando a população de adultos de moscas-das-frutas para espécies polípagas. Aluja et al. (1996), em pomares de manga (*M. indica*), situados em diferentes altitudes e fazendo limites com diferentes tipos de vegetação, como regiões de culturas anuais, fragmentos florestais, pomares domésticos, árvores frutíferas à margem de

estradas, associaram a abundância de moscas-das-frutas à disponibilidade de hospedeiros preferenciais para oviposição e desenvolvimento larval. Consideraram como ponto relevante de seus estudos as diferenças ecológicas dentro do pomar e do seu entorno, refletindo-se na abundância e na riqueza de espécies de *Anastrepha*. Verificaram que, em pomares ladeados por eco- ou agrossistemas, um número elevado de indivíduos das populações de *Anastrepha* spp. era determinado por movimentos migratórios da vizinhança em direção ao pomar. Resultados semelhantes foram observados, no Brasil, por Hickel e Ducroquet (1994) e Kovaleski (1997). Isto explicaria, em parte, a captura de espécies de *Anastrepha* em pomares onde não há hospedeiros de espécies invasoras (CELEDONIO-HURTADO et al., 1995). Correlacionaram, também, o gradiente latitudinal com a densidade populacional de *Anastrepha* spp., e *A. obliqua* foi mais freqüente em baixas altitudes (0 a 250 m), enquanto que *A. ludens* foi mais freqüente altitudes mais elevadas (250 m a >500 m).

Na Nicarágua, Borge e Basedow (1997) observaram que *Citrus* spp. são os hospedeiros preferenciais de *C. capitata*. Concluíram que os níveis populacionais desta espécie intercalaram-se durante o período de frutificação das culturas de citros (*Citrus* spp.) e de café (*C. arabica*) e que os picos populacionais aconteceram na estação seca (frutificação do citrus).

Na região Norte da Grécia, Papadopoulos et al. (2001), concluíram que *C. capitata* apresenta um evidente padrão sazonal de distribuição e que baixas temperaturas e ausência de frutos hospedeiros determinam a densidade e o período de atividades dos adultos.

Malavasi e Morgante (1981) estudaram a flutuação populacional de adultos e larvas de *A. fraterculus* e concluíram que a população de adultos foi muito variável, determinada pela disponibilidade do hospedeiro. A população residual entre as estações foi mantida pelas frutíferas nativas do entorno, atuando como um repositório natural, constituindo um perigo potencial para os pomares comerciais.

No município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, Fehn (1982) constatou que a população de *Anastrepha* spp. foi influenciada pela presença de hospedeiros alternativos. Ainda no Rio Grande do Sul, Salles e Kovaleski (1990), durante um período de mais de dez anos de captura de adultos, em pomares de macieira (*P. malus*) e pessegueiro (*P. persica*), constataram que a presença das moscas acontecia no início de novembro e no final de janeiro, com pico populacional ocorrendo em meados de dezembro, coincidindo com a maturação dos frutos da cultivar precoce. Na região de Vacaria, Kovaleski (1997) estudou os processos adaptativos na colonização de maçã por *A. fraterculus* e ressaltou que a ausência de hospedeiros na área de mata durante o período de populações elevadas foi determinante para a

ocorrência de dispersão das moscas na busca de sítios de oviposição. Ressaltaram, ainda, a importância da sucessão de hospedeiros para garantir os níveis populacionais de *A. fraterculus*. No município de Porto Alegre, em pomares de pessegueiro (*P. persica*), Garcia e Corseuil (1998b) consideraram que o aumento na população de *A. fraterculus* e *C. capitata* ocorreram fora do período de pico populacional esperado, coincidindo com a época da maturação da goiaba (*P. guajava*), que atuou como repositório de moscas.

No município de Campinas, estado de São Paulo, Parra et al. (1982) verificaram que a densidade populacional de *C. capitata* em cafeeiros foi maior quando a temperatura excedia a 26°C, porém a maior influência foi determinada pelo período de maturação do fruto. Arrigoni (1984), apesar de ter verificado correlação das moscas-das-frutas a velocidade dos ventos e umidade relativa do ar, o período de frutificação dos frutos assumiu maior importância na influência do tamanho da população. No município de Presidente Prudente, Raga et al. (1996b) observaram que os níveis populacionais de *C. capitata* em *Citrus* spp. foram influenciados pela presença de um cafezal (*C. arabica*), presente na área do entorno, porque as maiores populações de *C. capitata* observadas coincidiram com o final da maturação dos frutos e colheita do café.

No *campus* Luiz de Queiroz-USP, Piracicaba, Uramoto (2002), estudando a biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, considerou que a flutuação populacional de *A. obliqua* apresentou correlação positiva com precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperaturas máxima, mínima e média, enquanto que *A. fraterculus* correlacionou-se positivamente com a velocidade do vento. Além de constatar a possibilidade das condições climáticas estarem atuando indiretamente favorecendo a produção de frutos adequados para *A. obliqua*, a disponibilidade de frutos hospedeiros parece ter sido mais importante que as variáveis climáticas para o aumento populacional das espécies de *Anastrepha*.

No estado do Rio de Janeiro, Aguiar-Menezes e Menezes (1996), a partir da observação de frutos maduros, verificaram que *Anastrepha* spp. predominaram no verão e outono, épocas de maior disponibilidade de frutos nativos, enquanto que *C. capitata* ocorreu com maior frequência no inverno, período em que os frutos introduzidos estavam disponíveis em maiores proporções. A ocorrência dessas moscas esteve relacionada com a sucessão de maturação dos frutos hospedeiros na região. Sugeriram a presença de hospedeiros alternativos para *A. distincta*, durante a entressafra do ingazeiro (*Inga edulis* Mart.) e para *A. obliqua*, durante a entressafra da manga (*M. indica*) e fim de época do cajá (*Spondias purpurea* L.) e da serigüela (*Spondias* sp.).

Em Minas Gerais, Canal-Daza (1997) correlacionou a variação populacional das moscas-das-frutas com a disponibilidade do fruto hospedeiro.

No Recôncavo Baiano, Nascimento et al. (1982), verificaram que os parâmetros meteorológicos temperatura média, temperatura máxima e umidade relativa do ar influenciaram no número de indivíduos, porém *A. fraterculus* foi mantida no pomar pela presença de hospedeiros alternativos, enquanto que *A. obliqua* foi condicionada aos períodos de frutificação do hospedeiro. A baixa densidade populacional de *C. capitata* foi atribuída à elevada temperatura média e à competição com espécies de *Anastrepha*. No município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, Santos et al. (1998) constataram, a partir da observação de frutos, que *A. sororcula* e *A. zenildae* infestam frutos da goiabeira. No estado do Ceará, Braga Sobrinho et al. (2002) relacionaram a densidade populacional das moscas-das-frutas à disponibilidade de hospedeiros e verificaram um aumento da população das moscas-das-frutas durante o período chuvoso.

Na Amazônia brasileira, Ronchi-Teles (2000) observou que o pico populacional de *A. obliqua* e *A. striata* coincidiram com o período de frutificação de seus hospedeiros. Observou, ainda, que, o pico populacional de *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua*, não coincidiram com as épocas de seus respectivos hospedeiros principais: ingá (*Inga* spp.), abiu (*P. caimito*) e araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), o que levanta a possibilidade de seus hospedeiros alternativos estarem interferindo na flutuação populacional.

No Distrito Federal, Zahler (1990) concluiu espécies de *Anastrepha* e *Silba* (como *Neosilba*) e *C. capitata* alteraram sua frequência em diferentes períodos do ano, conforme a fenologia do vegetal. Em pomares diversificados, as populações foram maiores durante o período chuvoso, e em pomar não diversificado, o aumento populacional dos tefritídeos pareceu depender da localização, relacionando-se com a presença de hospedeiros nativos; ainda no Distrito Federal, Zahler (1991) sugeriu *A. obliqua* foi a principal praga da cultura de manga (*M. indica*), na fase de frutificação e, juntamente com *A. sororcula*, na fase de maturação dos frutos. O elevado índice populacional de *C. capitata* foi ocasionado pelas relações do entorno, isto é, pela proximidade de um cafezal (*C. arabica*) e pela presença de frutos caídos no chão.

Nos cerrados de Goiás, Veloso (1997) observou que, na área rural, a temperatura, tenha afetado a densidade populacional de *Anastrepha* spp. e de *C. capitata*, os picos populacionais de *A. obliqua* e *A. sororcula* coincidiram com a presença de seus hospedeiros preferenciais. Na área urbana, os fatores climáticos não foram significativos; a densidade populacional de *C. capitata* ocorreu em função da presença dos hospedeiros preferenciais e os

níveis populacionais de *A. leptozona* foram atribuídos à vegetação da área do entorno, já que no pomar não existiam os hospedeiros primários para essa espécie.

Em Mato Grosso do Sul, nos municípios de Terenos e Anastácio, Uchôa-Fernandes et al. (2003b) relacionaram Tephritidae e Lonchaeidae com os frutos danificados em dois pomares de laranja (*C. sinensis* Os.) e concluíram que as moscas-das-frutas coletadas nas armadilhas não são necessariamente aquelas que atacam os frutos cultivados.

Alguns pesquisadores evidenciaram, em seus trabalhos, correlações dos fatores climáticos com a flutuação populacional de moscas-das-frutas. Fehn (1981), na região sul do Paraná, indicou a presença de uma correlação positiva entre temperatura média, precipitação pluviométrica e velocidade do vento, influenciando o número de indivíduos de *A. fraterculus* e *C. capitata*. Garcia e Corseuil (1999), no município de Porto Alegre-RS, em pomares de pessegueiro (*P. persica*), encontraram correlações positivas entre temperatura média e máxima e *A. fraterculus* e temperatura média e *C. capitata*. Garcia et al. (2003), na região oeste de Santa Catarina, concluíram que a população de *A. fraterculus* apresentou pico populacional variável a cada ano, em diferentes culturas e localidades e concluíram que houve correlações positivas entre a temperatura e a umidade relativa do ar e a população de *A. fraterculus*.

II - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de trabalho: localização e caracterização

O presente estudo foi realizado na Reserva Florestal Picadinha, localizada na Fazenda Paradoiro II (22°9'22"S/54°59'3"W com altitude de 492 m), município de Dourados-MS (Figura 1).

O clima da região é do tipo Aw (Clima Tropical Úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno) e Cfa (Clima Mesotérmico Úmido), sem estiagem, em que a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C, apresentando, no mês mais seco, precipitação média superior a 30 mm (IBGE, 1990).

A área de estudo compreende aproximadamente 300 ha de fragmento de mata nativa com característica de floresta estacional semidecidual (POTT; VALI, 2003). É ladeada ao Sul, Leste e Oeste por áreas agrícolas e ao Norte por pastagens e pequenos cultivos. Parte do limite a Oeste se faz com a Rodovia MS 162. Durante o período das coletas, as lavouras a Leste e ao Sul eram de milho e a Oeste, inicialmente, de soja, na seqüência aveia e, novamente, soja.

A Reserva era composta principalmente, por plantas das seguintes famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocinaceae, Araliaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Caricaceae, Cecropiaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Lecythidaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Myrcinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Sterculiaceae, Styracaceae, Ulmaceae e Vochysiaceae (Sciamarelli, A. – com. pess.).

2.2 Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae com armadilhas

Para a amostragem das moscas, foram utilizadas 11 armadilhas McPhail (de plástico) iscadas com hidrolisado enzimático de milho diluído a 5% e estabilizado com bórax (pH entre 8,5 e 9,0), para evitar a decomposição das moscas. O atrativo foi fornecido pelo

Laboratório de Moscas-das-Frutas do Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.



Figura 1: Foto aérea da Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, município de Dourados-MS, (1: 60.000). Fonte: Exército Brasileiro, 1965.

As armadilhas foram instaladas a cerca de 10 metros da borda da mata e distanciadas a 500 metros lineares uma da outra. Foram instaladas, nos galhos de árvores, à sombra a cerca de 1,80 m do nível do solo. As coletas foram feitas, semanalmente de maio de 2001 a maio de

2002, totalizando 54 amostras. Os insetos coletados eram transferidos para um recipiente que continha álcool 90%, para posterior identificação. Após cada coleta, as armadilhas eram lavadas e o atrativo renovado. A água utilizada para a lavagem também foi colocada em um recipiente plástico e conduzida ao Laboratório de Biologia do Departamento de Ciências Biológicas (DCB) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *Campus* de Dourados, para descarte na rede de esgoto. A primeira identificação (triagem) dos insetos foi realizada no Laboratório de Biologia (DCB-UFMS), Dourados. Os demais Diptera e os insetos de outras ordens foram utilizados como material didático para ilustrar as aulas práticas das disciplinas Invertebrados e Taxonomia dos Insetos, servindo também como material para o desenvolvimento de pesquisa da disciplina Projetos de Biologia do Curso de Ciências Biológicas (UFMS), Dourados-MS. Os Tephritidae e Lonchaeidae capturados foram fixados em álcool 70% e identificados no Laboratório de Insetos Frugívoros (DCB-UFMS), Dourados.

2.3 Análise faunística de Tephritoidea

As espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* (Tephritidae), além dos gêneros frugívoros de Tephritoidea, capturados em armadilhas McPhail, foram submetidas a análise faunística para caracterização da comunidade de moscas-das-frutas. Na análise faunística da família Tephritidae, foram consideradas somente as fêmeas das espécies de *Anastrepha* e de *C. capitata*. Para análise faunística dos gêneros de Tephritoidea frugívoros, foram considerados indivíduos machos e fêmeas capturados. As espécies e gêneros que apresentaram maiores índices foram consideradas como predominantes na região. A análise faunística foi baseada em índices de frequência, constância, abundância e dominância (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Frequência: é a porcentagem de indivíduos de uma espécie com relação ao total de indivíduos da comunidade analisada.

$$F = I/T.100$$

Onde:

F = frequência (%);

I = número de exemplares da espécie de mosca estudada na área e

T = número total de moscas coletadas na área.

Constância: refere-se à distribuição da coleta, ou seja, às porcentagens de espécies presentes no levantamento realizado.

$$C = P.100/N$$

Onde:

C = constância;

P = número de coletas que continham as espécies de moscas estudada e

N = número total de coletas efetuadas.

Uma vez obtidas as porcentagens, as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias:

- a) espécies constantes (w): presentes em mais de 50% das coletas;
- b) espécies acessórias (y): presentes de 25% a 50% das coletas e
- c) espécies acidentais (z): presentes em menos de 25% das coletas.

Abundância: refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no espaço (de uma comunidade para outra) e no tempo (flutuações populacionais). Para sua estimativa, foram calculados o desvio padrão, o erro padrão da média e os intervalos de confiança, no qual foi utilizado o teste t a 5% e a 1% de probabilidade.

$$IC = m \pm t \times s(m)$$

Em que:

$$m = Ex/N,$$

$$s^2 = Ex^2 - (Ex)^2/N/N-1 \text{ e}$$

$$s(m) = s/\sqrt{N}$$

Onde:

IC = intervalo de confiança;

t = valor de t ao nível de 5% e de 1% com n-1 G. L.;

m = média de indivíduos capturados na área;

x = total de indivíduos de cada espécie na área e

N = número de espécies na área.

Foram estabelecidas, assim, as seguintes classes de abundância para as espécies:

- a) rara (r): o número de indivíduos é menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;
- b) disperso (d): o número de indivíduos é situado entre os limites inferiores ao IC a 5% e 1% de probabilidade;
- c) comum (c): o número de indivíduos está situado dentro do IC a 5%;

d) abundante (a): o número de indivíduos é situado entre os limites superiores ao IC a 5% e 1% de probabilidade;

e) muito abundante (ma): o número de indivíduos é maior que o limite superior do IC a 1% de probabilidade.

Dominância: refere-se à espécie que, quando considerada dominante apresenta frequência maior que D.

$$D = 1/S.100$$

Onde:

D = dominância e

S = número total de espécies na comunidade.

2.4 Flutuação populacional da família Tephritidae

Foi analisada a flutuação populacional do total de indivíduos de *Anastrepha*, juntamente com *C. capitata*. Também foram apresentados os padrões populacionais das espécies mais frequentes de *Anastrepha*. Os níveis populacionais foram calculados de acordo com a equação proposta por Salas e Chavez (1981):

$$MDA = N/A \times D \text{ (mosca/arm.dia)}$$

Onde:

N= número de moscas capturadas;

A= números de armadilhas avaliadas e

D= intervalo em dias entre as coletas.

Os valores do MDA (mosca/arm.dia) foram correlacionados com as variáveis climáticas médias semanais temperatura média e umidade relativa do ar e com a precipitação pluviométrica semanal acumulada. Os dados climáticos foram obtidos da Embrapa Agropecuária Oeste (CPAO), Dourados-MS. A relação entre a flutuação populacional de *Anastrepha* spp. e de *C. capitata* com as variáveis climáticas e das espécies mais frequentes de *Anastrepha* com as variáveis climáticas foram analisadas utilizando-se o modelo linear simples (coeficiente de correlação de Pearson) ao nível de significância de 5%.

Os espécimes testemunhas das moscas foram depositados na Coleção Zoológica de Referência da UFMS, Campus de Campo Grande-MS.

III - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Levantamento das famílias Tephritidae e Lonchaeidae com armadilhas

Entre as 54 coletas realizadas na Reserva Florestal Picadinha, foram capturadas espécies de nove gêneros de Tephritoidea frugívoros, distribuídos entre as famílias Tephritidae e Lonchaeidae. De Tephritidae, além de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis*, foram capturadas espécies de *Hexachaeta*, *Paracantha*, *Tomoplagia* e um exemplar danificado Tephritinae, sem importância econômica. Da família Lonchaeidae, foram capturados os gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* (Tabela 1).

Tabela 1: Gêneros de Tephritoidea (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Gêneros	Machos	Fêmeas	Total	%
Tephritidae				
<i>Anastrepha</i>	173	154	327	9,1
<i>Ceratitis</i>	0	3	3	0,08
<i>Hexachaeta</i>	67	32	99	2,76
<i>Paracantha</i>	17	0	17	0,47
<i>Tomoplagia</i>	59	55	114	3,17
Tephritinae ¹	0	1	1	0,03
Lonchaeidae				
<i>Dasiops</i>	388	734	1122	31,24
<i>Lonchaea</i>	486	1131	1617	45
<i>Neosilba</i>	51	241	293	8,15
Total	1241	2351	3593	100

¹Exemplar danificado

Quando comparada com a família Tephritidae, a família Lonchaeidae foi a mais abundante, representada pelo gênero *Lonchaea*, que foi o mais freqüente, com 1.617

indivíduos, seguido do gênero *Dasiops*, com 1.122 indivíduos e, representando a família Tephritidae, vem o gênero *Anastrepha*, com 327 indivíduos (Tabela 1 e Figura 2).

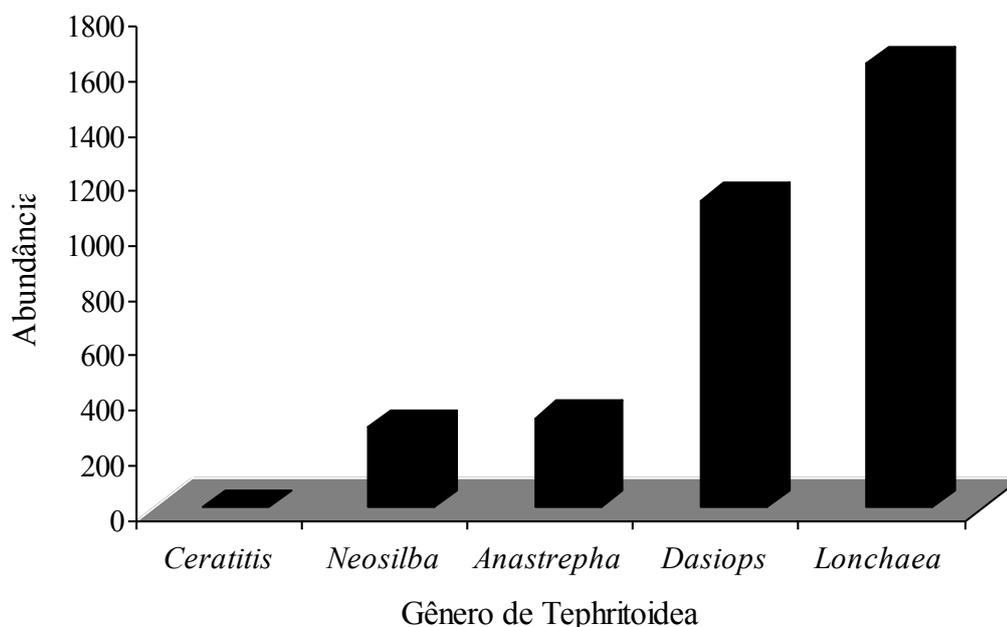


Figura 2: Abundância de Tephritoidea (Diptera) capturada com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Quanto à ocorrência, as espécies de *Anastrepha* (Tephritidae) foram as mais freqüentes (88,89%), seguidas de *Lonchaea* spp. (81,49%) e *Dasiops* spp. (68,51%), ambas da família Lonchaeidae (Figura 3).

Nesta pesquisa, foram examinadas 157 fêmeas de moscas-das-frutas, incluindo três fêmeas de *C. capitata*. Foram amostradas 13 espécies de *Anastrepha* de sete grupos infragênicos (NORRBOM et al., 2000). O grupo *fraterculus* foi o mais freqüente, representado por seis espécies, o grupo *pseudoparallela*, por duas espécies e os grupos *daciformis*, *mucronota*, *punctata*, *serpentina* e *spatulata* foram representados por apenas uma espécie (Tabela 2). As espécies *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. pseudoparallela*, *A. serpentina*, *A. sororcula* e *A. zenildae* são consideradas de interesse econômico no Brasil (ZUCCHI, 2000).

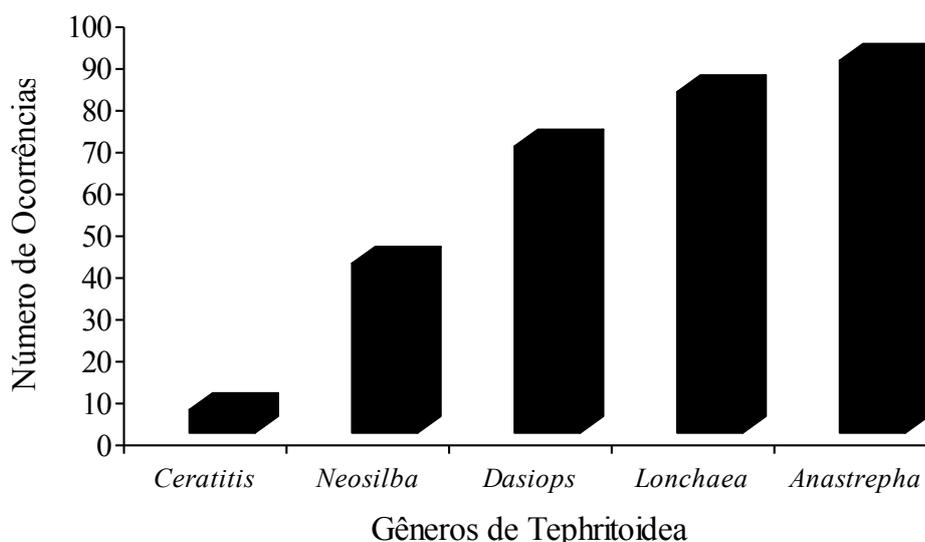


Figura 3: Frequência de captura de Tephritoidea (Diptera) amostrada em armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Neste levantamento são feitos três novos registros de espécies de *Anastrepha* para Mato Grosso do Sul, *A. elegans*, *A. amita* e *A. pseudoparallela*. Segundo Hernandez-Ortiz e Aluja (1993), *A. elegans* foi registrada na Argentina, Brasil e Paraguai.

A. amita tem, como hospedeiro natural, frutos de *Citharexylum myrianthum* (Verbenaceae) na Floresta Pluvial Atlântica (SOUZA FILHO, 1999). Tem sido capturada em armadilhas nas outras regiões do Brasil, como o norte de Minas Gerais (CANAL-DAZA, 1997), Recôncavo Baiano (NASCIMENTO et al., 1983), Distrito Federal (ZHALER, 1990), Rio Grande do Sul (KOVALESKI et al., 1999), Maranhão (OLIVEIRA et al., 2000), Goiás (VELOSO et al., 2000) e São Paulo (URAMOTO, 2002).

A. pseudoparallela ocorre na Argentina, Brasil e Peru, sendo considerada endêmica na região sul americana (HERNÁNDEZ-ORTIZ; ALUJA, 1993). No Brasil, é assinalada nos estados de São Paulo (MALAVASI et al., 1980, ARRIGONI, 1984, CALZA et al., 1988, SOUZA FILHO et al., 2000b, Uramoto, 2002), Bahia (NASCIMENTO et al., 1983), Rio Grande do Sul (KOVALESKI et al., 1999), Santa Catarina (NORA et al., 2000, GARCIA et al., 2003), Piauí (MENEZES et al., 2000), Goiás (VELOSO et al., 2000), Rio de Janeiro (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2000) e no Distrito Federal (ZHALER, 1990). As espécies de *Passiflora* (Passifloraceae) são consideradas seus hospedeiros primários

(KOVALESKI et al., 1999). Malavasi et al. (1980) registraram, pela primeira vez, no Brasil, a família Anacardiaceae como hospedeira de *A. pseudoparallela*.

Tabela 2: Espécies de Tephritidae (Diptera) capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Grupo	Espécies	Nº de indivíduos
infragenéricos		capturados
<i>daciformis</i>	<i>A. macrura</i> Hendel, 1914	2
<i>fraterculus</i>	<i>A. amita</i> Zucchi, 1979	2
	<i>A. distincta</i> Greene, 1934	1
	<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	6
	<i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	12
	<i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	1
	<i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	1
<i>mucronota</i>	<i>A. elegans</i> Blanchard, 1961	90
<i>pseudoparallela</i>	<i>A. dissimilis</i> Stone, 1942	10
	<i>A. pseudoparallela</i> (Loew, 1873)	7
<i>punctata</i>	<i>A. punctata</i> Hendel, 1914	1
<i>serpentina</i>	<i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	19
<i>spatulata</i>	<i>A. montei</i> Lima, 1934	2
	<i>C. capitata</i> (Wiedemann, 1824)	3
Total		157

O número de espécies de moscas-das-frutas amostrada, neste trabalho, difere dos resultados obtidos em outras regiões brasileiras, capturadas com armadilhas. No Recôncavo Baiano, Nascimento et al. (1983), capturaram 20 espécies de *Anastrepha*. Em São Paulo, Arrigoni (1984) capturaram 19 espécies de *Anastrepha*, além de *C. capitata* e Uramoto (2002), 18 espécies de *Anastrepha*. Em Goiás, Veloso (1997), capturou 11 espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*. Em Minas Gerais, Canal et al. (1998), capturaram 20 espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*. No Rio Grande do Sul Kovaleski et al. (1999), capturaram 16 espécies de *Anastrepha*. No estado do Mato Grosso do Sul, Uchôa-Fernandes et al. (2003b) capturaram 25 espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*.

Quanto ao número reduzido de espécimes de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* capturados (N=330), durante o período amostral, está de acordo com os resultados obtidos por Uchôa-Fernandes et al. (2003b), em pomares de citrus, na região sudoeste de Mato Grosso do Sul. No entanto, esses resultados diferem daqueles obtidos em outras localidades do Brasil e da América Central, nos quais, o significativo número de espécimes de moscas-das-frutas amostrados, foi atribuído, segundo Nascimento e Zucchi (1981), Arrigoni (1984), Veloso (1997), Canal et al. (1998), Jirón et al. (1988), Kovaleski et al. (1999), Ronchi-Teles (2000), Thomazini et al. (2003) e Uramoto (2002) à grande diversidade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas.

3.2 Análise Faunística

3.2.1 Superfamília Tephritoidea

A análise faunística dos gêneros de Tephritoidea frugívoros, demonstrou que, na Reserva Florestal Picadinha, o gênero *Lonchaea* foi o mais freqüente, constante, abundante e dominante (Tabela 3). Entretanto, o nicho ecológico das espécies de *Lonchaea* da região neotropical é ainda desconhecido (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003b).

Tabela 3: Parâmetros faunísticos dos gêneros de Tephritoidea (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Gêneros	N	F	C	A	D
<i>Anastrepha</i>	327	9,73	w	c	n
<i>Ceratitis</i>	3	0,09	z	c	n
<i>Dasiops</i>	1122	33,37	w	c	s
<i>Lonchaea</i>	1617	48,10	w	a	s
<i>Neosilba</i>	293	8,72	y	c	n
Total	3362	100,00			

N: número de moscas capturadas

F: freqüência

C: constância - w: constante, y: acessória, z: acidental

A: abundância - ma: muito abundante, a: abundante, c: comum, d: dispersa, r: rara

D: dominância - s: dominante, n: não dominante

O gênero *Dasiops* foi considerado constante, dominante e comum, enquanto que o gênero *Anastrepha* foi considerado constante, não dominante e comum. O gênero *Neosilba* foi considerado acidental, não dominante e comum. Estes resultados diferem daqueles obtidos por Uchôa-Fernandes et al. (2003b), no sudoeste de Mato Grosso do Sul, onde as espécies de *Neosilba* foram muito freqüentes, muito abundantes e dominantes.

3.2.2 Família Tephritidae

Entre as espécies de Tephritidae, *A. elegans* foi mais freqüente com 90 indivíduos, representando 57,32% do total de fêmeas capturadas. *A. serpentina* foi a segunda mais freqüente, com 19 indivíduos, representando 12,10 % das fêmeas capturadas. Em seguida, aparecem *A. sororcula* (7,64%) e *A. dissimilis* (6,37%) com 12 e 10 indivíduos, respectivamente. Quanto *A. pseudoparallela* e *A. amita*, que se constituem em primeiros registros para o Estado, apresentaram freqüências de 4,46% e 1,27%, respectivamente. *A. fraterculus* teve uma freqüência de 3,82%, tendo sido capturados apenas seis exemplares. *C. capitata* alcançou o índice de freqüência de 1,91% (três exemplares). As outras seis espécies representam os 5,11% restantes (Tabela 4).

Das 14 espécies de moscas-das-frutas capturadas, neste trabalho, nenhuma espécie se caracterizou como constante. *A. elegans* ocorreu como acessória, apesar de sua alta freqüência. Esteve presente em 46,30% das coletas, com elevado número de indivíduos (Tabela 4). As demais espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* caracterizaram-se como acidentais e estiveram presentes entre 1,9% a 12% das coletas, aparecendo esporadicamente nas armadilhas.

A. elegans foi a única espécie classificada como muito abundante, o que indica que se distribuiu na Reserva Florestal durante grande parte do período de amostragem e que suas populações foram elevadas, enquanto as demais espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* foram classificadas como comuns. *A. elegans* foi considerada dominante, seguida de *A. serpentina* e *A. sororcula*, enquanto que as outras espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* foram consideradas não dominantes (Tabela 4).

Considerando os valores dos índices faunísticos, *A. elegans* foi a espécie que alcançou os mais elevados índices (mais freqüente, acessória, muito abundante, dominante) e caracterizada como predominante na Reserva Florestal Picadinha. Assim, *A. elegans* é, provavelmente, uma espécie multivoltina e sua predominância deve estar influenciada

sobretudo pela abundância da planta hospedeira, embora, segundo Hernandez-Ortiz e Aluja (1993) sejam desconhecidos dados sobre seus hospedeiros. O aparecimento de *A. elegans* nas armadilhas, poderia estar ligado à época de frutificação desse hospedeiro, como foi sugerido por Celedonio-Hurtado et al. (1995), para espécies de *Anastrepha* que ocorreram em cinco pomares de diferentes espécies de frutas, no México.

Tabela 4: Parâmetros faunísticos das espécies de Tephritidae (Diptera) capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Espécies	N	F	C	A	D
<i>A. amita</i>	2	1,27	z	c	n
<i>A. dissimilis</i>	10	6,37	z	c	n
<i>A. distincta</i>	1	0,64	z	c	n
<i>A. elegans</i>	90	57,32	y	ma	s
<i>A. fraterculus</i>	6	3,82	z	c	n
<i>A. macrura</i>	2	1,27	z	c	n
<i>A. montei</i>	2	1,27	z	c	n
<i>A. pseudoparallela</i>	7	4,46	z	c	n
<i>A. punctata</i>	1	0,64	z	c	n
<i>A. serpentina</i>	19	12,1	z	c	s
<i>A. sororcula</i>	12	7,64	z	c	s
<i>A. turpiniae</i>	1	0,64	z	c	n
<i>A. zenildae</i>	1	0,64	z	c	n
<i>Ceratitis capitata</i>	3	1,91	z	c	n
Total	157	100,00			

N: número de moscas capturadas

F: frequência

C: constância - w: constante, y: acessória, z: acidental

A: abundância - ma: muito abundante, a: abundante, c: comum, d: dispersa, r: rara

D: dominância - s: dominante, n: não dominante

A maior abundância de indivíduos de *A. elegans* amostrados, nesta pesquisa, difere dos resultados apresentados por Kovaleski et al. (1999), no Rio Grande do Sul e por Garcia et

al. (2003), em Santa Catarina. Ambos registraram uma freqüência de *A. elegans*, inferior a 1%.

A. serpentina, aqui caracterizada como acidental, comum e dominante, por ser especialista, sua ocorrência, possivelmente está relacionada com a época de frutificação de seus hospedeiros, conforme foi sugerido para *A. elegans*.

A Reserva Florestal Picadinha caracteriza-se como um ambiente seminatural, e como tal, considerado repositório de espécies nativas de moscas-das-frutas, como o descrito por Malavasi et al. (1980), Jirón e Hedström (1988). Estes ambientes vivem em constantes situações de instabilidade, impostas pela fragmentação vegetal e pelas ações antrópicas do entorno. A fragmentação atua reduzindo os habitats e, como consequência, os recursos alimentares, e os abrigos tornam-se inadequados. A área do entorno da Reserva constitui-se em área de sistema agropecuário, com freqüentes alterações de cultura, de ações de pesticidas e do fogo.

Assim, as espécies de *Anastrepha* que apresentaram baixa densidade populacional podem estar sofrendo interferências de diversos fatores bióticos, possivelmente limitantes às populações da Reserva. Esses fatores podem ser o curto período de ocorrência de hospedeiros comuns em condições de atrair os adultos das moscas-das-frutas, gerando competição intraespecífica. Ainda, segundo Bateman (1972), para espécies de moscas-das-frutas de áreas tropicais, a ausência ou o decréscimo de plantas, na área, que tenham afinidade com as espécies de moscas-das-frutas, poderiam estar desencadeando movimentos dispersivos, em busca de locais com hospedeiros disponíveis para alimentação e oviposição. Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993) sugeriram a migração, de moscas-das-frutas polípagas, para outras áreas durante o período de não frutificação, para explicar a ausência de adultos, nas armadilhas.

A composição das espécies de moscas-das-frutas amostradas, neste trabalho, difere dos resultados obtidos em outras regiões do país. No Recôncavo Baiano, Nascimento et al. (1983) consideraram predominantes as espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*, com predominância para *A. fraterculus* e *A. obliqua*. Arrigoni (1984), no estado de São Paulo, considerou dominantes *A. fraterculus* e *C. capitata*. Veloso (1997), nos cerrados de Goiás, constatou que as espécies que se mostraram dominantes foram *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *C. capitata*, com predominância para *A. obliqua* e *C. capitata*. Canal et al. (1998), no norte de Minas Gerais, encontraram que as espécies *C. capitata* e *A. obliqua* ocorreram como predominantes na zona urbana e rural, respectivamente. Para Kovaleski et al. (1999), *A. dissimilis* foi espécie dominante. Para Uramoto (2002), em Piracicaba-SP, *A. fraterculus* e *A.*

obliqua foram dominantes, com predominância de *A. fraterculus*. Uchôa-Fernandes et al. (2003b), no sudeste de Mato Grosso do Sul, consideraram predominantes as espécies de *A. dissimilis* e *C. capitata*.

A. fraterculus têm ampla distribuição biogeográfica e está adaptada a diversos hospedeiros e regiões do Brasil (NASCIMENTO et al., 1983). No entanto, *A. fraterculus*, nesta pesquisa, teve baixa ocorrência, concordando com os resultados obtidos por Uchôa-Fernandes et al. (2002), que só coletaram nove espécimes de *A. fraterculus*, em dois anos de amostragem. *A. dissimilis* foi a espécie dominante nos levantamentos realizados no sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003b), e na área de mata da região de Vacaria, RS (KOVALESKI et al., 1999), neste trabalho, foi classificada como acidental, comum e não dominante. *A. sororcula* foi considerada acidental, comum e dominante, enquanto que, na região do sub-médio São Francisco (Estado de Pernambuco e Bahia), ocorreu em maior abundância, considerada adaptada ao clima seco (HAJI et al., 1991).

Os baixos índices alcançados por *C. capitata*, neste estudo, sugere a sua não adaptação aos hospedeiros nativos da Reserva. Resultados semelhantes obtiveram Malavasi et al. (1980), Malavasi e Morgante (1980), Nascimento e Zucchi (1981), Jirón e Hedström (1988), Bressan e Teles (1991), Veloso et al. (1994), Raga et al. (2004). Todavia esta espécie representa um perigo potencial dada a sua capacidade de adaptação aos hospedeiros introduzidos (MALAVASI et al., 1980, MALAVASI; MORGANTE, 1980) e, também nativos (ZUCCHI, 2001). Comprovando essa afirmação, Uchôa-Fernandes et al. (2002) verificaram que em Mato Grosso do Sul, região Centro-Oeste, a infestação de *C. capitata* em goiabas (*P. guajava*) de área urbana, foi superior à infestação das espécies nativas *A. fraterculus* e *A. zenilidae*. A preferência de *C. capitata* por áreas urbanas foi verificada nos trabalhos de Haji et al. (1991), Canal-Daza (1997), Veloso (1997). Em municípios da região do sub-médio São Francisco, Nascimento e Carvalho (2000), atribuíram o predomínio de *C. capitata*, na zona urbana, à ocorrência de *T. catappa*, comum nos municípios como árvore de sombra.

Dessa forma, os estudos de análise faunística realizados na Reserva Florestal Picadinha e em outras regiões do país, considerando as características clima e flora de cada ambiente, demonstraram que as espécies predominantes variam de local para local. Segundo Selivon (2000a), as variações nas distribuições geográficas de tefritídeos refletem suas interações com o hospedeiro, sua ocorrência e adaptações que resultaram de contato com espécies competidoras e com as condições ambientais.

Os resultados deste trabalho estão de acordo com a afirmação de Aluja (1994), Celedonio-Hurtado et al. (1995) e Aluja et al. (1996) de que em levantamentos com

armadilhas, somente uma ou duas espécies ocorrem como predominantes em um dado ecossistema, sofrendo os efeitos dos fatores ecológicos como, abundância e diversidade de espécies de plantas hospedeiras, complexidade do ambiente e do entorno e de fatores abióticos. A predominância de uma ou duas espécies também foi observada em outras pesquisas semelhantes realizadas no Brasil por Nascimento et al. (1983), Kovaleski (1997), Veloso (1997), Canal et al. (1998), Garcia e Corseuil (1998a), Uramoto (2002), Uchôa-Fernandes et al. (2003b).

3.3 Flutuação populacional da família Tephritidae

A variação anual dos fatores climáticos considerados para a correlação com a flutuação populacional das moscas-das-frutas está sumarizada na Figura 4.

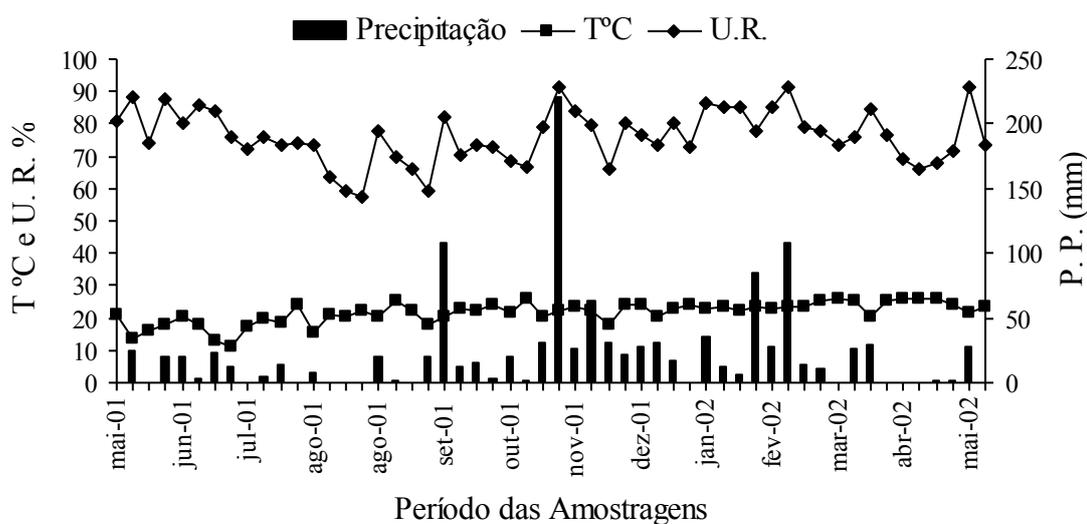


Figura 4: Temperatura média e umidade relativa (médias semanais) e precipitação pluviométrica acumulada semanal, na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

As correlações com os fatores climáticos foram realizadas com todos os espécimes de tefritídeos levantados (Tabela 5). Durante o período de amostragem, *A. elegans* representou 27,28% do total de indivíduos capturados. As outras espécies que se destacaram foram: *A. serpentina* (5,75%), *A. sororcula* (3,64%), *A. dissimilis* (3,03%) e *A. pseudoparalella* (2,12%). Ocorreram também espécies com índices inferiores a 2%, incluindo *C. capitata* (Tabela 5).

Tabela 5: Gêneros e espécies de Tephritidae (Diptera) capturados com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Espécies	Nº de indivíduos	% relativa
<i>Anastrepha</i> spp.	173 (♂♂)	52,42
<i>A. amita</i>	02	0,61
<i>A. dissimilis</i>	10	3,03
<i>A. distincta</i>	01	0,3
<i>A. elegans</i>	90	27,28
<i>A. fraterculus</i>	06	1,82
<i>A. macrura</i>	02	0,61
<i>A. montei</i>	02	0,61
<i>A. pseudoparallela</i>	07	2,12
<i>A. punctata</i>	01	0,3
<i>A. serpentina</i>	19	5,75
<i>A. sororcula</i>	12	3,64
<i>A. turpiniae</i>	01	0,3
<i>A. zenildae</i>	01	0,3
<i>C. capitata</i>	03	0,91
Tephritidae (Total)	330	100

Neste trabalho, alguns espécimes de *Anastrepha* foram coletados durante todos os meses da amostragem, enquanto que *C. capitata* ocorreu apenas durante os meses de setembro, outubro e novembro. Os picos populacionais dos tefritídeos ocorreram de julho a novembro de 2001 (Figura 5). O aumento da população de *A. elegans*, nesse período, contribuiu para o resultado geral, como também as coletas de *A. dissimilis* em julho/2001 e agosto/2001. Outros picos populacionais de tefritídeos, embora menores, foram observados em janeiro/2002, março/2002 e abril/2002, refletidos pelas coletas de *A. elegans* (janeiro e abril/2002), *A. sororcula* (janeiro e março/2002) e *A. pseudoparallela* (março/2002). O período em que o nível populacional desses tefritídeos foi menor corresponde aos meses de maio/2001, janeiro/ 2002, fevereiro/2002 e maio/2002 (Figura 5).

A flutuação populacional de *A. elegans* seguiu o mesmo padrão apresentado para o total das espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* capturadas, em consequência de sua distribuição proporcional. A maior abundância de *A. elegans* foi registrada durante os meses

de agosto/2001 a novembro/2001, com um pico populacional em setembro/2001 e níveis populacionais mais baixos nos demais meses. Apenas nos meses de maio/2001 e março/2002 não ocorreu captura de *A. elegans* (Figura 6).

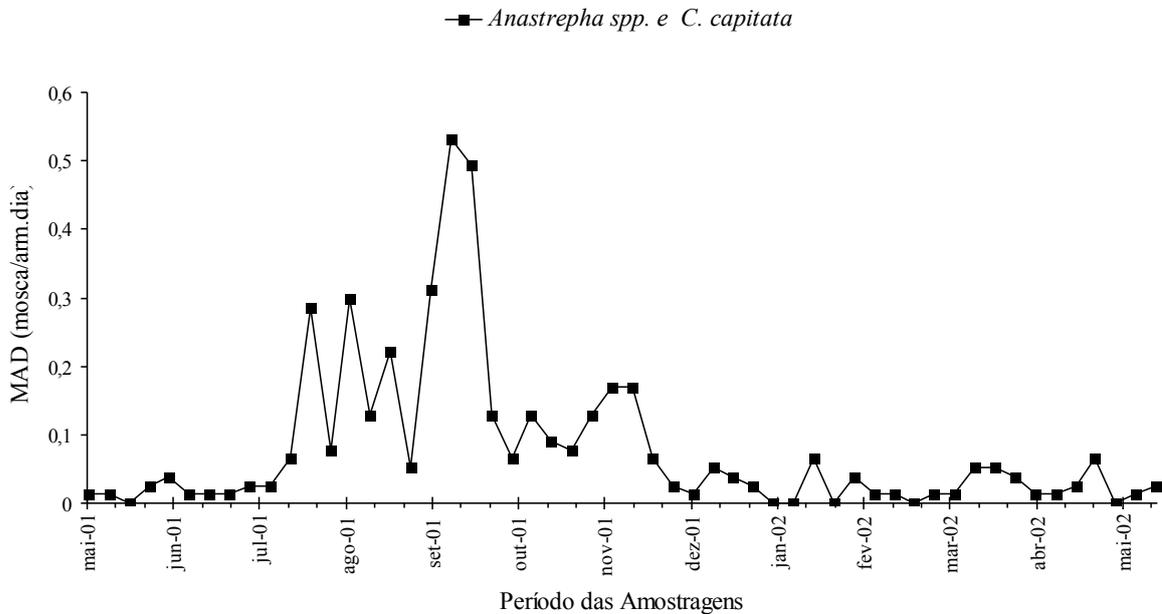


Figura 5: Flutuação populacional de adultos (♀♀ e ♂♂) do gênero *Anastrepha* e de *Ceratitis capitata* capturados com armadilha McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

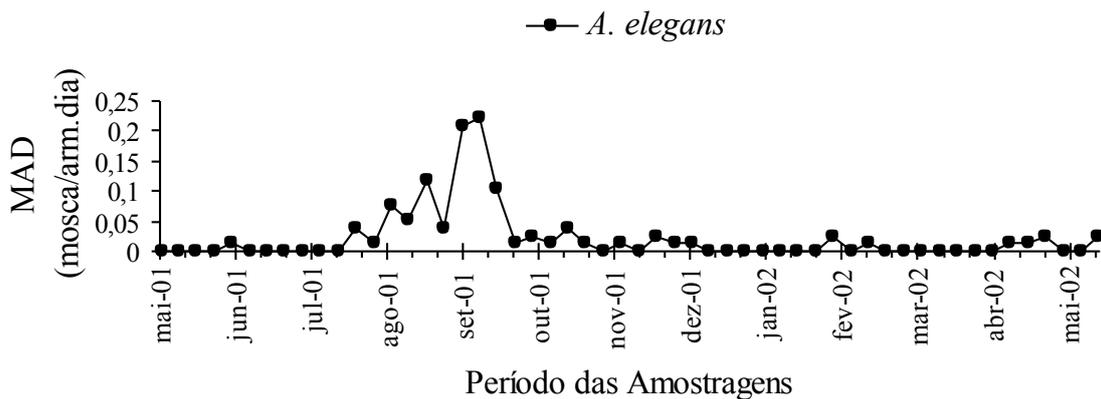


Figura 6: Flutuação populacional de adultos (♀♀) de *A. elegans* capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

De acordo com Bateman (1972), as moscas-das-frutas possuem elevada capacidade biótica, nesse sentido, a explosão populacional de *A. elegans* pode estar relacionada ao fato de

que poucos indivíduos poderiam sobreviver com a escassez ou com a baixa qualidade de recursos até que novamente estivessem disponíveis os substratos de oviposição e os recursos alimentares preferidos. Segundo Malavasi et al. (1980), as moscas-das-frutas podem ovipositar tanto em seus hospedeiros preferidos, como em novos hospedeiros aos quais se adapta quando há possibilidade de desenvolvimento larval. Para Celedonio-Hurtado et al. (1995), essas implicações são relevantes para a erradicação ou o monitoramento das moscas-das-frutas, porque o fato de um baixo nível populacional ser detectado quando não existe o hospedeiro preferencial disponível não significa que a espécie esteja sob controle ou que foi erradicada.

As populações de *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. dissimilis* e *A. pseudoparallela* mantiveram-se menores que a de *A. elegans* ao longo de todo o período de coleta. *A. serpentina*, espécie generalista que mostra estreita associação com frutos da família Sapotaceae como hospedeiro preferencial (MALAVASI et al., 1980, NASCIMENTO et al., 1983, JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988, ALUJA, 1994), foi capturada durante os meses de julho/2001 a novembro/2001, com pico em setembro/2001 e outubro/2001 (Figura 7).

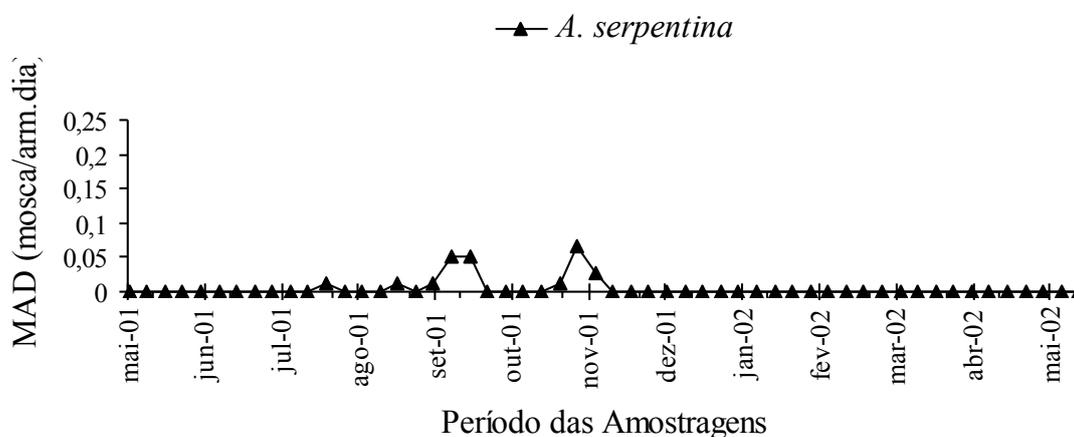


Figura 7: Flutuação populacional de adultos (♀♀) de *A. serpentina* capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

A. sororcula, considerada praga em goiaba (*P. guajava*), jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba* Berg.), uvalha (*Eugenia uvalha* Cambess) e outras Myrtaceae, embora pouco abundante, foi a terceira espécie em número de indivíduos capturada em armadilhas na Reserva. A espécie foi capturada nos meses de julho/2001, agosto/2001, outubro/2001, novembro/2001, janeiro/2002 e março/2002, com um aumento populacional durante os meses

de outubro/2001 e novembro/2001. Nos demais meses não foi capturada (Figura 8). A ausência de *A. sororcula*, por um longo período, durante a amostragem, coincidiu com os resultados obtidos por Veloso (1997), que constatou aumento populacional de janeiro a abril e pico no mês de abril, nos cerrados de Goiás e considerou a possibilidade da migração para explicar o comportamento de *A. sororcula*. Aguiar-Menezes e Menezes (1996) observaram aumento populacional de *A. sororcula* durante o período de maior disponibilidade de Myrtaceae (seus hospedeiros preferidos), no verão e outono, mantendo-se no pomar durante os demais períodos, infestando frutos de Rosaceae.

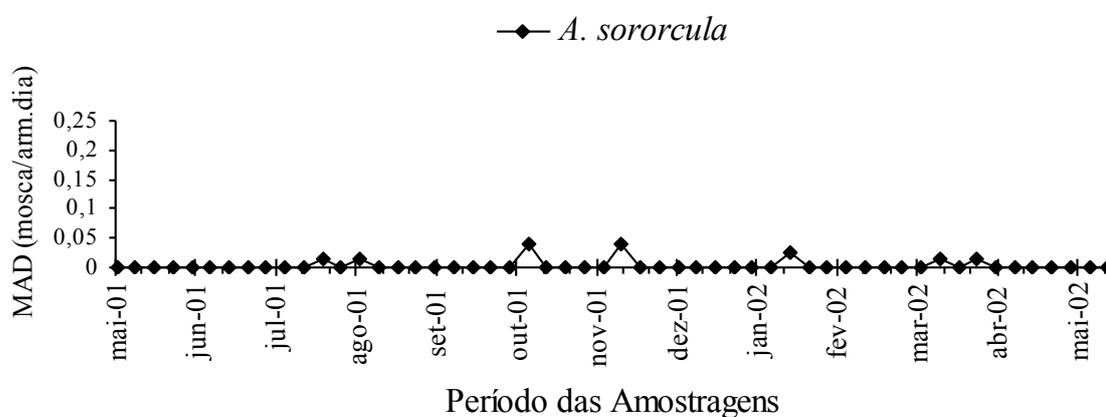


Figura 8: Flutuação populacional de adultos (♀♀) de *A. sororcula* capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

A. dissimilis, espécie monófaga que ataca frutos da família Passifloraceae (MALAVASI et al., 1980, KOVALESKI et al., 1999), foi coletada nos meses de junho/2001 a setembro/2001 e depois em maio/2002, apresentando um pico populacional em julho/2001 e agosto/2001, contribuindo para o aumento populacional do total de tefritídeos capturados durante o mês de julho e agosto (Figura 9).

A. pseudoparallela, espécie que ataca hospedeiros do gênero *Passiflora* (Passifloraceae), foi coletada nos meses de agosto/2001, março/2002 e abril/2002, apresentando um discreto pico populacional durante o mês de março/2002, contribuindo, junto com *A. sororcula*, para o aumento populacional do total de tefritídeos capturados nesse mês (Figura 10).

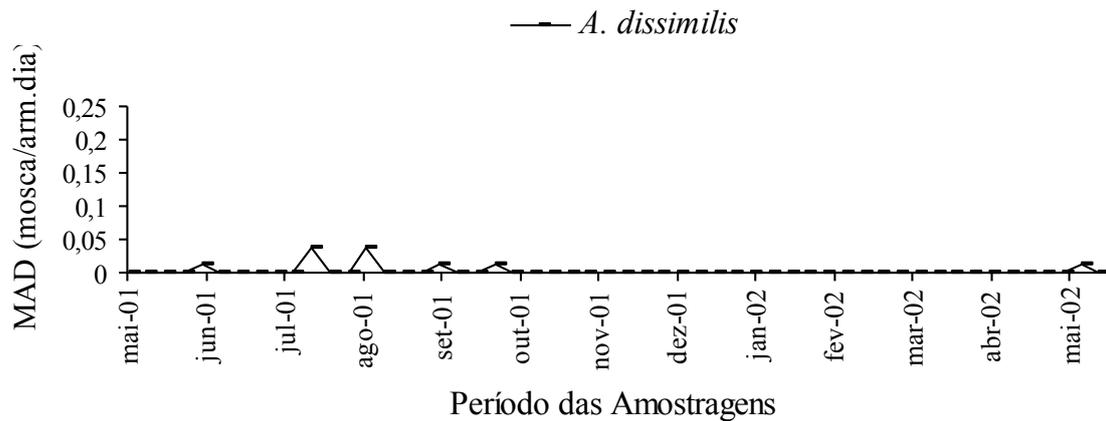


Figura 9: Flutuação populacional de adultos (♀♀) de *A. dissimilis* capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

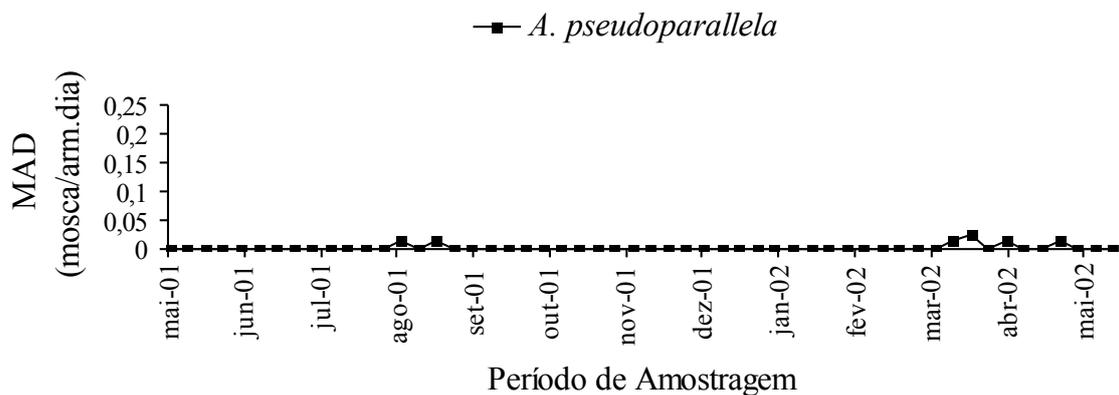


Figura 10: Flutuação populacional de adultos (♀♀) de *A. pseudoparallela* capturadas com armadilhas McPhail na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Na Reserva Florestal Picadinha, as espécies de Tephritidae atingiram picos populacionais em diferentes épocas do ano. Pesquisas realizadas no Brasil e no exterior têm demonstrado que os picos populacionais das espécies de moscas-das-frutas estão ajustados ao período de maturação de seus hospedeiros (HEDSTRÖM, 1993, CELEDONIO-HURTADO et al., 1995, ALUJA et al., 1996, CANAL-DAZA, 1997, VELOSO, 1997, ZAHLER, 1991, RONCHI-TELES, 2000).

Os maiores picos populacionais de Tephritidae ocorreram em período de menor índice de precipitação pluviométrica (Figura 11). Esses resultados não corroboram com as observações de Bateman (1972) e Aluja (1994) que afirmaram que a precipitação pluviométrica em ambientes tropicais determina a abundância de moscas-das-frutas. Difere

elegans e de *A. serpentina*, e, entre a precipitação pluviométrica e a flutuação populacional de *A. sororcula*. Revelaram, ainda, correlações fracas entre a temperatura média e a flutuação populacional de *A. pseudoparallela*.

Esses resultados demonstraram que os fatores climáticos não são os únicos determinantes da flutuação populacional de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* e, nem tampouco, da flutuação populacional das espécies de *Anastrepha* mais freqüentes presentes na reserva. Fica, portanto, evidente a existência de outros fatores importantes que influenciaram a flutuação populacional dos Tephritidae na Reserva Florestal Picadinha.

Tabela 6: Análise das correlações entre os fatores climáticos e a flutuação populacional das espécies de *Anastrepha* mais freqüentes e de *C. capitata* na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS (maio/2001 a maio/2002)

Espécies mais freqüentes	Precipitação pluviométrica (mm)		Umidade relativa (%)		Temperatura média (°C)	
	r	p	r	p	r	p
<i>Anastrepha</i> spp. e <i>C. capitata</i>	-0,015	0,913	-0,47**	0,000	0,047	0,793
<i>A. elegans</i>	-0,19	0,164	-0,49**	0,000	0,11	0,416
<i>A. serpentina</i>	-0,11	0,393	-0,40**	0,002	0,06	0,723
<i>A. sororcula</i>	0,42**	0,001	0,16	0,224	0,10	0,454
<i>A. dissimilis</i>	-0,01	0,889	-0,10	0,460	-0,08	0,525
<i>A. pseudoparallela</i>	-0,13	0,346	-0,24	0,071	0,28*	0,036

*Coeficiente de correlação de Pearson ($p < 0,05$)

** Coeficiente de correlação de Pearson ($p < 0,01$)

Muitos autores, em diferentes regiões do Brasil, apesar constatarem a presença de correlações das populações das moscas-das-frutas com fatores climáticos, verificaram que, outros fatores assumiram maior importância na influência do tamanho populacional, como, por exemplo, a presença de hospedeiros alternativos (NASCIMENTO et al., 1982), o período de frutificação dos frutos (NASCIMENTO et al., 1982, ARRIGONI, 1984), a disponibilidade de frutos hospedeiros (VELOSO, 1997, URAMOTO, 2002).

De acordo com Bateman (1972), em áreas tropicais, onde as diferenças entre o inverno e verão são relativamente pequenas, o padrão sazonal de abundância de tefritídeos é muito mais influenciado pela disponibilidade de plantas hospedeiras do que pelas alterações na temperatura. Malavasi e Morgante (1981) e Papadopoulos et al. (2001) consideraram a existência de uma relação de resposta das moscas-das-frutas e seus hospedeiros disponíveis.

Aluja (1994) afirmou que os Tephritidae sofrem os efeitos de fatores bióticos e abióticos e estão estreitamente relacionados com suas plantas hospedeiras.

Já, Puzzi e Orlando (1965), no estado de São Paulo e Veloso (1997), na área urbana, dos cerrados de Goiás verificaram a ausência de correlações entre fatores climáticos e as populações de Tephritidae. Em oposição a esses autores, no Brasil, Fehn (1981), Garcia e Corseuil (1999), Garcia et al. (2003), e na Venezuela, Martinez e Godoy (1987a,b), demonstraram que a flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas foi determinada pelas condições climáticas.

Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993), Uramoto (2002) evidenciaram, ainda, a influência indireta dos fatores climáticos sobre a população de tefritídeos.

Segundo Malavasi et al. (1980), Jirón e Hedström (1988), Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993), Aluja (1999), as áreas nativas, ao redor dos pomares comerciais e/ou domésticos, como a área da reserva em estudo, funcionam como repositórios de moscas-das-frutas. No entanto, pouca atenção se tem dado no sentido de se conhecer a dinâmica populacional das moscas-das-frutas desses locais. Aluja (1999) afirmou que são necessários, no mínimo, quatro anos de estudos em um ecossistema para se entender a biologia e ecologia dos tefritídeos, e se estabelecer os parâmetros de variação da captura e relacioná-los aos fatores responsáveis pela flutuação populacional, para viabilizar definição das estratégias de controle de moscas-das-frutas. De acordo com Malavasi e Morgante (1980), Arrigoni (1984), Celedonio-Hurtado et al. (1995), Aluja et al. (1996), os estudos sobre flutuação populacional realizados, permitiram evidenciar que as populações das moscas-das-frutas exibem altas flutuações de ano para ano (em tamanho, tempo de pico e em amplitude da variação populacional); essas flutuações não obedecem a um padrão determinado, como também, não são totalmente conhecidos os fatores determinantes dessas flutuações.

Dessa forma, seria inviável, no momento, concluir sobre os fatores que interferem na flutuação populacional das moscas-das-frutas na área em estudo. Pesquisas ulteriores serão necessárias para buscar informações acerca desses fatores e relacioná-las com a flutuação populacional de *Anastrepha* spp e *C. capitata* na Reserva Floresta Picadinha, Fazenda Paradoiro II, município de Dourados-MS.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no estudo conduzido na Reserva Florestal Picadinha, Fazenda Paradoiro II, município de Dourados-Ms, durante o período de maio de 2001 a maio de 2002 (captura com armadilhas McPhail), permitem as seguintes conclusões:

A) Entre os gêneros de Tephritoidea frugívoros, o gênero *Lonchaea* foi o mais freqüente, constante, abundante e dominante.

B) Deve ser ressaltada a baixa densidade populacional de espécimes de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* (N=330), presente na área em estudada.

C) Um total de 13 espécies de *Anastrepha*, além de *Ceratitidis capitata* ocorreram na área estudada.

D) *Anastrepha elegans* foi espécie predominante, representando 57,32% das fêmeas capturadas.

E) A elevada densidade populacional de *A. elegans*, em relação às demais espécies de *Anastrepha* capturadas é um fator a ser considerado.

F) *Anastrepha elegans* também ocorreu como acessória (46,30% das coletas) e muito abundante, estando presente grande parte do período de amostragem e com populações elevadas.

G) Foram obtidos três novos registros de *Anastrepha* spp. para o estado de Mato Grosso do Sul: *A. amita*, *A. elegans* e *A. pseudoparallela*.

H) Um aumento populacional das moscas-das-frutas (Tephritidae) ocorreu de julho a novembro de 2001, com pico em setembro de 2001.

I) A umidade relativa do ar apresentou correlação negativa estatisticamente significativa com a população de *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, com a população de *A. elegans* e de *A. serpentina*. A precipitação pluviométrica e a temperatura média apresentaram correlação positiva estatisticamente significativa com a população de *A. sororcula* e *A. pseudoparallela*, respectivamente.

J) Sugere-se o prosseguimento desse estudo, com o objetivo de conhecer os hospedeiros das moscas-das-frutas, principalmente os hospedeiros de *A. elegans*, e também para conhecer as causas que determinam as flutuações populacionais dos tefritídeos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E. L.; NASCIMENTO, R. J.; MENEZES, E. B. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, p. 113-116, 2004.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 223-232, 1996.

_____. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Rio de Janeiro, In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 38, p. 259-263.

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

_____. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, p. 565-594, 1999.

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. **Journal of Economic Entomology**, v. 89, p. 654-667, 1996.

ARAUJO, E. L.; LIMA, F. A. M.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Rio Grande do Norte. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 31, p. 223-226.

ARAUJO, E. L.; NASCIMENTO, F. M.; ZUCCHI, R. A. Utilização da análise discriminante em estudos taxonômicos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae). **Scientia Agrícola**, v. 55, n. 1, p. 105-110, 1998.

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

ARRIGONI, E. B. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera - Tephritidae) em três regiões do estado de São Paulo**. 1984. 165 p. 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. 493-518, 1972.

BORGE, M. N. R.; BASEDOW, T. A survey on the occurrence and flight periods of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in a fruit growing area in southwest Nicaragua, 1994/95. **Bulletin Entomological Research**, v. 87, n. 4, p. 405-412, 1997.

BOURLEGAT, C. A. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In COSTA, R. B. (Ed.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. cap. 1, p. 1-25.

BRAGA SOBRINHO, R.; PEIXOTO, M. J. A.; MESQUITA, A. L. M.; BANDEIRA, C. T. Study on population dynamic of fruit fly species in the State of Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 33, n. 2, p. 69-73, 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Perspectivas de exportação para o setor de serviços de distribuição**. Brasília, DF, 2002.

BRESSAN, S.; TELES, M. C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto - SP. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 20, n. 1, p. 5-15, 1991.

CALZA, R. N.; SUPPLY 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-DAZA, N. A. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Norte de Minas Gerais**. 1997. 113 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, México. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 861-869, 1995.

CREÃO, M. I. P. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) no Estado do Amapá**. Manaus, 2003. 90 p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Pesquisa da Amazônia, Universidade Federal da Amazônia.

FEHN, L. M. Coleta e reconhecimento de moscas-das-frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.

_____. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 533-544, 1982.

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. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 3, p. 239-246, 2003.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 4, p. 1111-1117, 1998a.

_____. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1998b.

_____. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Faculdade Zootecnia Veterinária Agronomia**, v. 5/6, n. 1, p. 71-75, 1999.

HAJI, F. N. P.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; COUTINHO, C. C. Ocorrência e índice de infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 4, p. 205-209, 1991.

HEDSTRÖM, I. Population dynamics and host relationship of neotropical fruit flies (Diptera: Tephritidae) in seasonal and non-seasonal environments. **International Journal Pest Management**, v. 39, p. 400-410, 1993.

HEMPEL, A. Contribuição à biologia da *Ceratitis capitata* Wied. **Boletim de Agricultura**, v. 6, n. 8, p. 352-354, 1905

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; ALUJA, M. Listado de especies del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribucion y plantas hospederas. **Folia Entomologica Mexicana**, v. 88, p. 89-105, 1993.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rain forest of México. **Florida Entomologist**, v. 76, p. 447-460, 1993.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. Ocorrência de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em frutas de goiabeira serrana. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 2, p. 311-315, 1994.

HUFFAKER, C. B.; GUTIERREZ, A. **Ecological Entomology**. New York: John Wiley & Sons, 1999. 755 p.

IHERING, H. VON. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, v. 6, n. 70, p 179-181, 1901.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). Fruticultura: síntese. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>>. Acesso em: 14 jun 2004a.

_____. Consumo Per Capita (Kg/ano). Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>>. Acesso em: 14 jun 2004b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas Multireferencial**: Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 1990. 28 p.

JIRÓN, L. F.; HEDSTRÖM, I. Occurrence of fruit flies of the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. **Florida Entomologist**, v. 71, p. 62-73, 1988.

JIRÓN, L. F.; SOTO-MANITU, J.; NORRBOM, A. L. A preliminar list of the fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Costa Rica. **Florida Entomologist**, v. 71, p. 130-137, 1988.

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

KOVALESKI, A.; URAMOTO, K.; SUGAYAMA, R. L.; CANAL-DAZA, N. A.; MALAVASI, A. A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) species in the apple

growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 43, n. 3/4, p. 229-234, 1999.

LIMA, M. La dinámica de las poblaciones naturales: estructuras de retroalimentación en ambientes fluctuantes. **Revista Chilena de História Natural**, v. 74, n. 2, p. 317-329, 2001.

LIQUIDO, N. J.; CUNNINGHAM, R. T.; NAKAGAWA, S. Host plants of mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): on the Island of Hawaii (1949-1985 survey). **Journal of Economic Entomology**, v. 83, p. 1863-1878, 1990.

LIQUIDO, N. J.; SHINODA, L. A.; CUNNINGHAM, R. T. Host plants of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. **Entomological Society of America**, v. 77, p. 1-52, 1991.

MACHADO, A. E.; SALLES, L. A. B.; LOECK, A. E. Exigências térmicas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e estimativa do número de gerações anuais em Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 573-578, 1995.

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.

_____. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, v. 10, p. 275-278, 1981.

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.; 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.

MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. M. S.; MARTINS, F. F.; BOSSI, F. S.; Oliveira, A.T. Ocorrência de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, n. 1, p. 139-141, 2000.

MARTINEZ, N. B.; GODOY, F. Fluctuacion poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. em nispero (*Achras zapota*) en el limon, AraguaVenezuela. **Agronomia Tropical**, v. 37, n. 4-6, p. 123-129, 1987a.

_____. Fluctuacion poblacional de *Anastrepha striata* Schiner la mosca de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en CaguaVenezuela. **Agronomia Tropical**, v. 37, n. 4-6, p. 117-121, 1987b.

MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; BUENO, V. H. P. Susceptibilidade de cultivares de pêssigo às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Caldas-MG: observações preliminares. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, suplemento, p. 75-85, 1988.

MCALPINE, J. F. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In McAlpine, J. F. (ed.) **Manual of nearctic diptera**. Ottawa: Biosystema Research Centre, 1989. p. 1397-1518.

MENEZES, R. V. S.; NUNES, E. M.; BRANCO, R. S. C.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 29, p. 213-215.

MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, SENIR, 1991. 19 p. (Boletim Técnico de Recomendações para os Perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, 2).

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: 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.; MATRANGOLO, W. J. R.; BARBOSA, C. J.; MARQUES, O. M.; HABIBE, T.C. Associação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) com a “meleira do mamoeiro” (*Carica papaya* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 821-825, 2000.

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.

NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Santa Catarina. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 40, p. 271-275.

NORRBOM, A. L.; THOMPSON, F. C. **Diptera data dissemination disk**: a scientific digital publication. Systematic Entomology Laboratory, USDA, USA, v. 2, 2004.

NORRBOM, A. L.; ZUCCHI, R. A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the Genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology, 299-342. In ALUJA, M.; NORRBOM, A. L. (Ed.), **Fruit flies (Tephritidae)**: phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton: CRC Press, 2000. cap. 12, p. 299-342.

OLIVEIRA, F. L.; ARAÚJO, E. L.; CHAGAS, E. F.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Maranhão. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-**

frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 28, p. 211-212.

PAPADOPOULOS, N. T.; KATSOYANNOS, B. I.; CAREY, J. R.; KOULOSSIS, N. A. Seasonal and annual occurrence of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. **Entomological Society of America**, v. 94, p. 41-50, 2001.

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

POTT, A.; VALI, J. P. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In COSTA, R.B. (Ed.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. cap. 2, p. 26-52.

PRICE, P. W. **Insect Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1997. 607p.

PUZZI, D.; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das “moscas-das-frutas” (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 32, n. 1, p. 9-22, 1965.

RAGA, A.; MACHADO, R. A.; COSTA, A. A.; SOUZA FILHO, M. F.; VEIGA, R. F. A.; SAES, L. 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, p. 337-338, 2003.

RAGA, A.; PRESTES, D. A. O.; SOUZA FILHO, M. F.; SATO, M. E.; SILOTO, R. C.; GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A. Fruit fly (Diptera: Tephritoidea) infestation in citrus in the State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.33, n. 1, p. 85-89, 2004.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; 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, 1996a.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; ARTHUR, V.; SATO, M. E.; MACHADO, L. A.; BATISTA FILHO, A. Observações sobre a incidência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em frutos de laranja (*Citrus sinensis*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 64, n. 2, p. 125-129, 1997.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; 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, 1996b.

RONCHI-TELES, B. **Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira**. 2000. 156 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Pesquisa da Amazônia, Universidade Federal da Amazônia, Manaus.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 3, p. 569-570, 1996.

SALAS, J. A. S.; CHAVEZ, J. E. P. Fluctuacion poblacional de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) em General Teran y Montemorelos, Nuevo Leon. **Agric. Téc. Méx.** v. 7, p. 65-75, 1981.

SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 30, p. 217-222.

SALLES, L. A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 8, p. 81-86.

SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Moscas-das-frutas em macieira e pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Horti Sul**, v. 1, p. 5-9, 1990.

SANTOS, J. D.; SANTOS, J. H. R.; CARDOSO, E. A.; SOUZA, R. P.; FILGUEIRA, M. A. CHAVES, J. W. N. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do Gênero *Anastrepha* (Diptera - Tephritidae) em goiabeira (*Psidium guajava* L.) no município de Mossoró-RN-Brasil. **Caatinga**, v. 11, p. 91-93, 1998.

SELIVON, D. Biologia e padrões de especiação. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. cap. 2, p. 25-28.

_____. Relações com plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b. cap. 9, p. 87-91.

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.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420 p.

SOUZA FILHO, M. F. *Anastrepha amita* Zucchi (Dip., Tephritidae): primeiro registro de hospedeiro, nível de infestação e parasitóides associados. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 66, p. 77-84, 1999.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Incidência de *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en carambola (*Averrhoa carambola* L.) en ocho localidades del Estado de São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 367-371, 2000a.

_____. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b. cap. 41, p. 277-283.

STEYSKAL, G. C. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. Washington: Entomological Society of Washington, 1977, 35p.

STIMAC, J. L. History and relevance of behavioral ecology in models of insect population dynamics. **Florida Entomologist**, v. 65, n. 1, p. 9-16, 1982.

TAUFER, M.; NASCIMENTO, J. C.; CRUZ, I. B. M.; OLIVEIRA, A. K. Efeito da temperatura na maturação ovariana e longevidade de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 4, p. 639-648, 2000.

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

THUM, A. B.; COSTA, E. C. Espécies florestais nativas hospedeiras da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae). **Revista Faculdade Zootecnia Veterinária Agronomia**, v. 5/6, n. 1, p. 49-52, 1999.

TREGUE-COSTA, A. P. T. **Biodiversidade de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil**. 2004. 77 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisa da Amazônia, Universidade Federal da Amazônia, Manaus.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; OLIVEIRA, I.; 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.

_____. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 239-246, 2003a.

_____. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 19-25, 2003b.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; ZUCCHI, R. A. Metodología de coleta de Tephritidae e Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, p. 601-610, 1999.

_____. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 35, p. 241-245.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo**. 2002. 85 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VELOSO, V.; FERREIRA, G. A.; FERNANDES, P. M.; CANAL-DAZA, N. A.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência e índice de infestação de *Anastrepha* spp. (DIP., TEPHRITIDAE) em *Pouteria gardneriana* Radlk. e *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (SAPOTACEAE), nos cerrados de Goiás. **Anuário Escola Agronomia Veterinária**, v. 26, p. 109-120, 1996.

VELOSO, V. R. S. **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás**. 1997. 112 p. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Goiás. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 36, p. 247-252.

VILAS, A. T. Qualidade superior. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 21-23, 2000.

ZÄHLER, P. M. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 2, p. 177-182, 1990.

_____. 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. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H. M. L. (Coord.). **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 1-10.

_____. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 1, p. 13-24.

_____. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In VILELA, A.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.15-41.