

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA,  
TEPHRITOIDEA), SEUS FRUTOS HOSPEDEIROS E  
PARASITÓIDES (HYMENOPTERA) EM ÁREAS DE  
CERRADO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

**MANOEL ARAÉCIO UCHÔA FERNANDES**  
**Biólogo**

**Orientador: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI**

---

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo,  
para a obtenção do título de Doutor em Ciências,  
Área de Concentração: Entomologia.

**PIRACICABA**  
**Estado de São Paulo, Brasil**  
**Fevereiro - 1999**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP**

Uchôa-Fernandes, Manoel Araécio

Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul / Manoel Araécio Uchôa Fernandes. - - Piracicaba, 1999.

104 p. : Il.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.  
Bibliografia.

1. Biodiversidade 2. Cerrado 3. Dinâmica populacional 4. Ecologia 5.  
Diversidade de espécie 6. Fauna silvestre 7. Fruto 8. Mosca-das-frutas 9. Parasitóide  
10. Praga agrícola I. Título

CDD 632.774

Aos meus pais: Guilherme & Elevina,  
pelo empenho com a minha educação básica;

Aos meus irmãos, pela convivência e amizade e a  
Dalete, pelo carinho e cuidados com nossos filhos.

Aos meus queridos trigêmeos: **Thaís, Daniel & Matheus,**  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi (Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, Universidade de São Paulo - USP, pela oportunidade de trabalhar sob sua orientação, pelos ensinamentos e por sua amizade.

Ao Prof. Eusébio Garcia Barrio, ex-diretor do Centro Universitário de Aquidauana (CEUA) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) (aposentado), por ter zelado pelos interesses da Instituição, tratando-a como um bem público; pelo apoio logístico ao "Projeto Moscas-das-Frutas" e pela confiança em mim depositada.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pela concessão do afastamento, que me deu a oportunidade de realizar o Curso de Pós-Graduação em Entomologia na ESALQ-USP.

Aos Biólogos Isaias de Oliveira e Rosa Maria da Silva Molina, que quando estagiários do Laboratório de Controle Biológico de Insetos (Departamento de Biociências-DBC, CEUA, UFMS), deram valiosa colaboração nos trabalhos de laboratório e de campo.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto (Departamento de Entomologia, ESALQ-USP), pelo auxílio nas análises entomofaunísticas e estatísticas dos dados.

Aos Professores do Departamento de Entomologia, ESALQ-USP, pelo convívio e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Aldo Malavasi, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências-USP, pelo auxílio, ensinamentos e incentivo ao experimento de coleta de moscas-das-frutas com armadilhas.

Ao Prof. Dr. Ângelo Pires do Prado, Departamento de Parasitologia - UNICAMP, pela orientação na identificação das moscas da família Lonchaeidae e pela identificação de *Atherigona orientalis* (Muscidae).

Ao Dr. Allen Lee Norrbom (*Systematic Entomology Laboratory, National Museum of Natural History - USDA, Washington - D.C. (USA)*), por confirmar a identificação de *Anastrepha castanea* e pela identificação de *Notogramma cimiciforme* (Otitidae).

À Dra. Norma Beatriz Días (*Museo de La Plata, Buenos Aires, Argentina*) e ao Biól. MSc. Jorge Anderson Guimarães (Departamento de Entomologia, ESALQ-USP), pela identificação dos parasitóides da família Eucoilidae.

Ao IBAMA-MS (Eng<sup>o</sup> . Agr<sup>o</sup>. Jacob Ronaldo Kuffner) e ao MAARA-MS (Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Celso Luiz Antonialli), pela doação dos veiculos à UFMS para atender aos trabalhos de coleta do "Projeto Mosca-das-Frutas".

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão das bolsas de pesquisa (DCR) e de estudos (PICD), respectivamente.

Aos citricultores: Sr. Yushi Tashima (Chácara Laranjal, Anastácio-MS); Sr. Shigeo Suzuki (Chácara Suzuki, Colônia Jamic, Terenos); Sr. Nelson Kurose e Sr. Yoshinori Nishyama (Chácara Nishyama, Colônia Jamic, Terenos-MS), por permitirem os trabalhos de avaliação de frutos e de coletas com armadilha nos seus pomares.

Ao Sr. José Zorandir Nogueira (*in memoriam*) e sua esposa, Sra. Dina Cândida Fajardo, Fazenda Ranchinho, Rochedo-MS, por sua amizade e incentivos aos trabalhos de coleta de frutos em sua propriedade.

Aos Biólogos Heraldo Brum Ribeiro (Técnico de Laboratório, Departamento de Biociências, CEUA, UFMS) e Rosenir de Souza Albres (estagiária do DBC, UFMS), por auxiliarem em atividades de campo e de laboratório.

Ao servidores da UFMS: Téc. Adm. Eraldemar dos Santos Brito (Chácara Santo Antônio, Anastácio-MS); Prof. Francisco Roberto Rossi - DBC, CEUA, UFMS (Fazenda Ararahy, Aquidauana-MS) e à Profa. Maria Regina Bortholini Aguilar, Departamento de Letras, CEUA, UFMS (Estância Meca, Anastácio-MS), pelas coletas de frutos nas suas respectivas propriedades.

Ao Sr. Eloy Rodrigues da Silva (Vila Bancária, Aquidauana-MS), por permitir o trabalho de coletas nas fruteiras de sua chácara.

Aos Botânicos: MSc. Ubirazilda Maria Resende (Técnica do Herbário Central da UFMS, Campo Grande-MS) e Prof. Dr. José Rubens Pirani (Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, USP, São Paulo), pela identificação das espécies frutíferas amostradas.

Aos Colegas Carlos Alfredo Lopes de Carvalho (Prof. do Departamento de Fitotecnia, Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Crébio José Ávila (Pesquisador da EMBRAPA, Agropecuária Oeste, Dourados, MS) pelo auxílio nas análises estatísticas e Alexandre de Sene Pinto pela arte final dos gráficos e tabelas.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	vii
SUMMARY .....	ix
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 Moscas-das-frutas .....	3
2.2 Lonqueídeos frugívoros .....	6
2.3 Plantas hospedeiras de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros .....	8
2.4 Parasitóides de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros .....	8
3 METODOLOGIA DE COLETA DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E LONCHAEIDAE) E SEUS PARASITÓIDES (HYMENOPTERA) .....	10
3.1 Introdução .....	10
3.2 Material e Métodos .....	11
3.2.1 Obtenção dos adultos de Tephritoidea e seus parasitóides .....	11
3.2.2 Amostras examinadas .....	13
3.3 Resultados e Discussão .....	15
4 DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) E DE SEUS HOSPEDEIROS, EM ÁREAS DE CERRADO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL .....	21
4.1 Introdução .....	21
4.2 Material e Métodos .....	22
4.2.1 Metodologia de coleta de frutos hospedeiros de Tephritoidea .....	22
4.2.2 Levantamentos com Armadilhas .....	23
4.2.3 Identificações taxonômicas .....	23
4.2.4 Análise faunística .....	27
4.3 Resultados e Discussão .....	31

	Página
4.3.1 Frutos hospedeiros .....	31
4.3.2 Tephritidae .....	31
4.3.3 Lonchaeidae .....	36
4.3.4 Otitidae .....	37
4.3.5 Índices de infestação e viabilidade larval .....	37
4.3.6 Adultos capturados em armadilhas .....	42
4.3.7 Registro de espécies de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros .....	48
4.3.8 Análise faunística e biodiversidade .....	50
5 ENDOPARASITÓIDES LARVAIS (HYMENOPTERA) DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) CRIADAS DE FRUTOS DO CERRADO SUL-MATOGROSSENSE .....	55
5.1 Introdução .....	55
5.2 Material e Métodos .....	56
5.3 Resultados e Discussão .....	57
6 DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) EM DOIS POMARES DE LARANJAS, NOS MUNICÍPIOS DE ANASTÁCIO E TERENOS, MATO GROSSO DO SUL .....	67
6.1 Introdução .....	67
6.2 Material e Métodos .....	68
6.2.1 Captura em Armadilhas .....	68
6.2.2 Coleta de frutos infestados .....	69
6.3 Resultados e Discussão .....	70
6.3.1 Infestação em frutos .....	70
6.3.2 Viabilidade larval .....	74
7 CONCLUSÕES .....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
APÊNDICE .....	98

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA:  
TEPHRITOIDEA), SEUS FRUTOS HOSPEDEIROS E  
PARASITÓIDES (HYMENOPTERA) EM ÁREAS DE CERRADO  
DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Autor: MANOEL A. UCHÔA FERNANDES

Orientador: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

**RESUMO**

A diversidade de espécies das moscas frugívoras foi pesquisada por amostragens de frutos e captura de adultos em armadilhas tipo McPhail, com atrativo alimentar. Foram amostrados frutos de 35 espécies de plantas cultivadas e silvestres nos cerrados de sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, entre janeiro de 1993 e março de 1997. Dos frutos foram criadas 11 espécies de moscas-das-frutas, sendo 10 do gênero *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenilda*, *Anastrepha* sp. n.) e *Ceratitis capitata* (Tephritidae); *Dasiops inedulis*, *Dasiops* spp., *Lonchaea* spp., *Neosilba zadolicha*, *Neosilba* spp. (Lonchaeidae) e *Notogramma cimiciforme* (Otitidae). O desenvolvimento de uma metodologia que substituiu substratos sólidos por um sistema de bandejas com uma lâmina de água permitiu que as moscas associadas aos frutos fossem coletadas no último estágio larval. Dessas larvas foram obtidas as espécies de moscas frugívoras, além de 11 espécies de parasitóides: *Asobara anastrephae*, *Doryctobracon areolatus*, *D. fluminensis*, *Opius bellus*, *Utetes anastrephae* (Braconidae); *Aganaspis nordlanderi*, *Lopheucoila anastrephae*, *Odontosema anastrephae*, *Trybliographa* sp. n. (Figitidae); *Spalangia endius* e *S. gemina* (Pteromalidae). Os braconídeos foram associados às espécies de tefritídeos; os eucoilíneos (Figitidae) às espécies de lonqueídeos e os pteromalídeos a ambas as famílias de moscas. Os levantamentos com armadilhas foram realizados em três pomares de citros, nos municípios de Anastácio e Terenos, durante duas safras consecutivas (22/mar./1994 a 23/mar./1996). Nas armadilhas foram capturadas 26

espécies de moscas-das-frutas: *C. capitata* e 25 espécies de *Anastrepha*, das quais três são novas espécies: *A. alveatoides*, *A. bezzii*, *A. castanea*, *A. daciformis*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. haywardi*, *A. leptozona*, *A. macrura*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. punctata*, *A. rheediae*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. undosa*, *A. zenildae*, *Anastrepha* sp. n. 1, *Anastrepha* sp. n. 2 e *Anastrepha* sp. n. 3). A diversidade de espécies de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros encontrada neste trabalho foi a maior já registrada em um levantamento no Brasil.

**BIODIVERSITY OF FRUGIVOROUS FLIES (DIPTERA,  
TEPHRITOIDEA), THEIR HOST FRUITS AND PARASITIDS  
(HYMENOPTERA) FROM CERRADO OF THE STATE OF  
MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL**

Author: MANOEL A. UCHÔA FERNANDES

Adviser: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

**SUMMARY**

The diversity of the frugivorous flies was surveyed based on samples of fruits and MacPhail modified traps with food attractant. Thirty five fruit host species (cultivated and wild) were sampled from cerrado areas of seven counties of the State of Mato Grosso do Sul, Mid-Western Brazil, from January 1993 to March 1997. Eleven species of fruit flies were reared from the fruits, 10 species of the genus *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenilidae*, *Anastrepha* sp. n. A) and the medfly *Ceratitis capitata* (Tephritidae); *Dasiops inedulis*, *Dasiops* spp., *Lonchaea* spp., *Neosilba zadolicha*, *Neosilba* spp. (Lonchaeidae) and *Notogramma cimiciforme* (Otitidae). A new methodology for collecting 3<sup>rd</sup> instar larvae from fruits was developed. This methodology consists basically in replacing solid substrates such as sand or vermiculite by a thin layer of water, place where larvae of 3<sup>rd</sup> instar that exit fruit to pupate were collected. By using this methodology, besides frugivorous flies larvae, 11 species of parasitoids were obtained: *Asobara anastrephae*, *Doryctobracon areolatus*, *D. fluminensis*, *Opius bellus*, *Utetes anastrephae* (Braconidae); *Aganaspis nordlanderi*, *Lopheucoila anastrephae*, *Odontosema anastrephae*, *Trybliographa* sp. n. (Figitidae); *Spalangia endius* and *S. gemina* (Pteromalidae). The braconids were associated with true fruit flies (Tephritidae); the eucoilines (Figitidae) with Lonchaeidae flies and the pteromalids with species of both families. The surveys

with traps were carried out in three citrus groves, in the counties Anastácio and Terenos, during two consecutive seasons (22/March/1994 to 23/March/1996). Twenty six species of true fruit flies were collected in the traps: *C. capitata* and 25 species, including 3 that are new species of *Anastrepha*, namely: *A. alveatoides*, *A. bezzii*, *A. castanea*, *A. daciformis*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. haywardi*, *A. leptozona*, *A. macrura*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. punctata*, *A. rheediae*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. undosa*, *A. zenildae*, *Anastrepha* sp. n. 1, *Anastrepha* sp. n. 2 and *Anastrepha* sp. n. 3. The species richness of true fruit flies and lonchaeids found in this research was the greatest recorded in surveys conducted in Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo biodiversidade é uma contração das palavras diversidade biológica ou diversidade de espécies, sendo frequentemente empregado para englobar todos os organismos vivos de um determinado hábitat ou para referir-se aos táxons de determinados grupos em particular. Segundo Solbrig (1994), biodiversidade é a propriedade dos sistemas vivos de serem diferentes e a variação é a propriedade fundamental da vida. Wilson (1994) definiu biodiversidade como a variedade dos organismos, que pode ser considerada em todos os níveis, desde as variações genéticas intraespecíficas até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias ou outros níveis de organização taxonômica, incluindo a variação dos ecossistemas. Pode abranger tanto as comunidades de organismos de um ou mais hábitats, quanto as condições físicas sob as quais eles vivem. Neste trabalho, a palavra biodiversidade é empregada no seu sentido restritivo, para referir-se apenas aos grupos de interesse direto da pesquisa.

A superfamília Tephritoidea abrange dez famílias: Lonchaeidae, Otitidae, Platystomatidae, Pyrgotidae, Tephritidae, Tachiniscidae, Richardiidae, Pallopteridae, Piophilidae e Ctenostylidae (Colless & McAlpine, 1991). Em todas essas famílias, as fêmeas possuem um ovipositor que se assemelha ao de Tephritidae (McAlpine, 1977), mas apenas os tefritídeos e os lonqueídeos são referidos como pragas de frutos.

A família Tephritidae é uma das maiores e economicamente mais importantes da Ordem Diptera, composta de 500 gêneros e cerca de 4.000 espécies descritas. Aproximadamente 35% das espécies atacam frutas, sendo que espécies dos gêneros *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus* (Dacinae), *Anastrepha*, *Rhagoletis* e *Toxotrypana* (Trypetinae) estão entre as pragas mais importantes para a fruticultura mundial (White & Elson-Harris, 1994). No Brasil, de acordo com Zucchi (1988), as espécies de maior

importância econômica são as do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824).

A família Lonchaeidae é constituída por três subfamílias Dasiopinae, Earomyiinae e Lonchaeinae; três tribos e nove gêneros, somando cerca de 230 espécies descritas. Os gêneros de maior importância econômica são: *Dasiops* Rondani, 1856 (Dasiopini, Dasiopinae); *Lonchaea* Fallén, 1820, *Silba* Maquart, 1850 e *Neosilba* McAlpine, 1962, que se encontram agrupados em Lonchaeini, Lonchaeinae (Korytkowski & Ojeda, 1971; Morge, 1980; McAlpine, 1987; Norrbom & McAlpine, 1997). Apesar da importância econômica de espécies de *Dasiops* e de *Neosilba* em frutíferas e hortaliças cultivadas nas Américas, os lonqueídeos são pouco estudados na região Neotropical.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Moscas-das-frutas

A taxonomia das subfamílias de Tephritidae é controversa. Foote (1980) considerou cinco subfamílias em Tephritidae: Dacinae, Myopitinae, Oedaspidinae, Trypetinae e Tephritinae. White & Elson-Harris (1994) consideraram Tephritidae constituída por apenas três subfamílias: Dacinae, Trypetinae e Tephritinae. Neste trabalho será adotada a classificação proposta por White & Elson-Harris (1994).

As características que permitem reconhecer os representantes de Trypetinae, subfamília de maior importância econômica no Brasil, são: cerdas pós-oculares finas, geralmente negras e área posterior do anepisterno claramente separada do resto deste esclerito por uma sutura vertical (como em Dacinae); asas com célula mediana basal (bm) tão extensa quanto a célula cubital posterior (cup); geralmente com três espermatecas, com exceção de algumas espécies de *Rhagoletis*, que apresenta apenas duas, como em Dacinae (White & Elson-Harris, 1994).

No Brasil, a subfamília Dacinae está representada por apenas duas espécies introduzidas, pertencentes aos gêneros *Ceratitis* MacLeay, 1829 (*C. capitata*, disseminada nas cinco regiões) e *Bactrocera* Macquart, 1835 (*B. carambolae* - restrita ao extremo norte do país).

A subfamília Trypetinae inclui 235 gêneros, sendo a maioria distribuídos em sete tribos. São três os gêneros com espécies de importância econômica como pragas agrícolas: *Anastrepha*, *Toxotrypana* (Toxotrypanini) e *Rhagoletis* (Trypetini) (White & Elson-Harris, 1994).

O gênero *Toxotrypana* tem sete espécies descritas. Apenas a mosca-do-papaia *T. curvicauda* é de importância econômica. Essa espécie distribuiu-se nas Américas do Norte

(Flórida e sudeste do Texas, EUA), Central (México, Bahamas, Cuba e nas Antilhas holandesas) e do Sul (Colômbia e Venezuela) (Foote, 1967). Apesar de registrada na literatura (Foote, 1967), na realidade, não ocorre no Brasil (R. A. Zucchi, inf. pess.). Segundo White & Elson-Harris (1994), essa espécie ataca somente o mamão e, apesar da literatura registrar sua ocorrência em manga, deve tratar-se de erro.

O gênero *Rhagoletis* tem 65 espécies, com representantes no Novo Mundo, na Europa e nas regiões temperadas da Ásia. No sul do Brasil, parece não apresentar importância econômica. Além de *R. pomonella* que coloniza rosáceas, há também referência de *R. blanchardi* em tomate (Fenilli, 1993).

O gênero *Anastrepha* é originário do Novo Mundo, sendo endêmico das Américas, onde se distribui pelas regiões tropicais e subtropicais. Ocorre desde o sudeste dos Estados Unidos até o nordeste da Argentina e na maioria das ilhas caribenhas. Algumas espécies de *Anastrepha*, especialmente aquelas consideradas de importância econômica (Tabela 2), têm uma ampla distribuição geográfica dentro dessa faixa (Norrbom & Foote, 1989; Ajula, 1994), como são os casos de *A. fraterculus*, de *A. obliqua* e de *A. serpentina*, entre outras. Esse é o gênero com o maior número de espécies descritas em Trypetinae, com aproximadamente 200 espécies. É também, o mais importante do ponto de vista econômico dessa subfamília (Norrbom, 1998). As espécies de *Anastrepha* atacam frutos de valor comercial e/ou de culturas de subsistência de uma ampla variedade de espécies vegetais, pertencentes a diversas famílias de plantas. Infestam tanto os frutos nativos quanto os exóticos.

Para o progresso da taxonomia de um grupo, a descoberta de caracteres diagnósticos que diferenciem as espécies filogeneticamente próximas é fundamental. Em *Anastrepha*, o ápice do acúleo (ovipositor) apresenta bons caracteres diferenciais para praticamente todas as espécies conhecidas. Esse caráter foi discutido pela primeira vez por Dampf (1934). Entretanto, Costa Lima (1934) foi pioneiro na exploração desse caráter em trabalhos taxonômicos.

Desde que Schiner descreveu o gênero *Anastrepha* em 1868, *A. munda*, *A. striata* e designou *Dacus serpentina* como espécie-tipo, vários taxônomos têm se dedicado ao

estudo dessas moscas, especialmente a partir da década de 30. Atualmente, *Anastrepha* é o gênero com maior diversidade de espécies da região Neotropical, conforme mostra um censo preliminar (Tabela 1).

Tabela 1 - Censo das espécies de *Anastrepha*, taxônomos envolvidos de 1934 a 1998 e percentagem de espécies descritas.

Taxônomos	Espécies conhecidas à sua época	Nº de espécies que descreveu	Total	Contribuição (%)
GREENE (1934)	38	16	54	42,10
COSTA LIMA (1934 - 1938)	40	29	69	72,50
STONE (1942)	74	59	133	79,73
FERNÁNDEZ (1953)	133	1	134	0,75
BLANCHARD (1937 - 1961)	134	14	148	10,45
SHAW (1962)	148	2	150	1,35
KORYTKOWSKI & OJEDA (1971)	152	3	155	1,97
STEYSKAL (1977)	155	2	157	1,29
ZUCCHI (1979-...)	157	15	172	9,55
CARABALLO (1985)	172	3	175	1,74
CARREJO & GONZÁLEZ (1993)	175	1	176	0,57
NORRBOM (1988-...)	176	17	193	9,65

No Brasil, merece destaque os trabalhos de Costa Lima, que contribuiu para o conhecimento da diversidade de *Anastrepha* com 72,5% do número de espécies (Tabela 1). Deve-se ressaltar que a medida que aumenta o número de espécies descritas, diminui a probabilidade de serem encontradas espécies novas. Entretanto, o Brasil é um país com dimensões continentais e faltam levantamentos em muitos estados. No Centro-Oeste, em Goiás (Veloso, 1997) e em Mato Grosso do Sul, ainda estão sendo conduzidos os primeiros projetos direcionados ao conhecimento da diversidade de espécies de moscas-das-frutas e dos lonqueídeos frugívoros. Em alguns estados das regiões Norte e Nordeste ainda faltam levantamentos para as espécies autóctones de *Anastrepha*.

Das aproximadamente 200 espécies de *Anastrepha* descritas, 17 são consideradas pragas, porque causam prejuízos à fruticultura ao longo da sua faixa de distribuição ou, são de importância quarentenária, pelo perigo de se disseminarem e adaptarem-se a

outros agroecossistemas produtores de frutícolas e de hortaliças (Tabela 2). No Brasil, estão registradas 90 espécies de *Anastrepha* (R. A. Zucchi, inf. pes.).

## 2.2 Lonqueídeos frugívoros

Os lonqueídeos, também têm se destacado como pragas importantes em fruteiras e em hortaliças cultivadas em vários países (Moffitt & Yaruss, 1961; Korytkowski & Ojeda, 1971; Chacon & Rojas, 1984; Peñaranda et al., 1986; Raga et al., 1996; Norrbom & McAlpine, 1997). As espécies frugívoras de maior importância econômica, pertencem aos gêneros *Dasiops* e *Neosilba*. Entretanto, as estratégias de manejo populacional desses lonqueídeos são dificultadas pela falta de estudos básicos de taxonomia e de bioecologia.

Embora haja relatos antigos e recentes de *Neosilba* spp. (como *Lonchaea* ou *Silba*) infestando frutos de laranja (Gonçalves, 1938; Fonseca, 1944), de café (Raga et al., 1996), brotos apicais da mandioca (Lourenção et al., 1996) e de *Dasiops* spp. atacando frutos e botões florais de espécies comerciais de maracujás (Hempel, 1906; Norrbom & McAlpine, 1997), os lonqueídeos são pouco estudados. No Brasil, o desconhecimento sobre a biodiversidade desse grupo é geral em todas as regiões. Na literatura são escassos os registros dos gêneros que ocorrem associados a frutos (Malavasi & Morgante, 1980; Samways & Ciociola, 1980; Fehn, 1981, Vecchio, 1981; Silva, 1993; Uchôa et al., 1997).

Tabela 2 - Espécies de *Anastrepha* de importância econômica, seus hospedeiros e distribuição geográfica.

ESPÉCIES	PRINCIPAIS HOSPEDEIROS	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
<i>A. antunesi</i> Costa Lima <sup>2</sup>	Sapotáceas, cajá-mirim, serigüela, genipapo e goiaba.	Costa Rica, Panamá, Brasil, Peru, Venezuela e Trinidad.
<i>A. bistrigata</i> Bezzi <sup>2</sup>	Goiaba e araçá.	Sudeste do Brasil e (?) Peru
<i>A. distincta</i> Greene <sup>2</sup>	Espécies de ingá, manga, caimito e outras sapotáceas.	Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, EUA Brasil, Colômbia, Guiana, Peru e Venezuela.
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann) <sup>1,2</sup>	Citros, anacardiáceas, café, caqui, carambola, maçã e outras rosáceas, abacate, mirtáceas, figo, sete-copas, uva e outras.	América Central, América do Sul (exceto Chile), EUA, Trinidad e Tobago.
<i>A. grandis</i> (Macquart) <sup>1,2</sup>	Cucurbitáceas.	Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Venezuela e (?) Panamá.
<i>A. leptozona</i> Hendel <sup>2</sup>	Abiu e outras sapotáceas.	Guatemala, México, Panamá, Bolívia, Brasil, Guiana e Venezuela.
<i>A. ludens</i> (Loew) <sup>2</sup>	Citros, Anacardiáceas, anonáceas, mirtáceas, passifloráceas, rosáceas, café, abacate, caqui, mamão, abiu e outras sapotáceas.	América Central e EUA.
<i>A. macrura</i> Hendel <sup>2</sup>	Caimito e outras sapotáceas.	Argentina, Paraguai, Brasile Venezuela.
<i>A. obliqua</i> (Macquart) <sup>1,2</sup>	Anacardiáceas, mirtáceas, acerola, carambola, café, caqui, maracujá-doce, rosáceas, acerola e outras.	EUA, México, Belize, Costa Rica, Honduras, Nicarágua, Panamá, Guatemala, Bahamas, Bermuda, Cuba, Dominicana, Haíti, República Dominicana, Guadalupe, Navis, Jamaica, Martinica, Montserrat, Porto Rico, St. Christopher, St. Lucia, Trinidad e Tobago, Ilhas Virgens, Argentina, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.
<i>A. ocrexia</i> (Walker) <sup>2</sup>	Sapotáceas e goiaba.	EUA; Cuba, Jamaica, Porto Rico e República Dominicana.
<i>A. ornata</i> (Loew) <sup>2</sup>	Goiaba e pera.	Equador.
<i>A. pseudoparallela</i> (Loew) <sup>1,2</sup>	Passifloráceas e manga.	Argentina, Brasil e Peru.
<i>A. serpentina</i> (Wiedemann) <sup>2</sup>	Citros, sapotáceas, anacardiáceas, anonáceas, mirtáceas, rosáceas, abacate, caqui e outras.	Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, EUA, Argentina, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela, Dominicana e Trinidad.
<i>A. sororcula</i> Zucchi <sup>1</sup>	Manga, mirtáceas, carambola e café.	Brasil.
<i>A. striata</i> Schiner <sup>1,2</sup>	Mirtáceas, anacardiáceas, citros, péssago, sete-copas, abacate, mandioca, graviola, manga e café.	Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Panamá, EUA, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e Trinidad.
<i>A. turpiniae</i> Stone <sup>5</sup>	<sup>5</sup> Serigüela, <sup>5</sup> laranja, <sup>5</sup> manga, goiaba.	Brasil e Panamá.
<i>A. suspensa</i> (Loew) <sup>2</sup>	Mirtáceas, anonáceas, anacardiáceas, sete-copas, maçãs, abacate, figo, carambola, acerola, caqui, citros e outras.	EUA, Cuba, Bahamas, República Dominicana, Haíti, Jamaica e Porto Rico.
<i>A. zenildae</i> Zucchi <sup>1,3,4</sup>	Goiaba e juá ( <i>Zizyphus</i> sp.)	Brasil.

Fontes: Zucchi (1988)<sup>1</sup>, White & Elson-Harris (1994)<sup>2</sup>, Araújo et al. (1996)<sup>3</sup>, Canal et al. (1998b)<sup>4</sup>. Novos registros<sup>5</sup>.

### 2.3 Plantas hospedeiras de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros

Poucos Estados brasileiros contam com levantamentos sistematizados para avaliar, pelo menos parcialmente, a diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae), dos lonqueídeos frugívoros (Lonchaeidae), de seus parasitóides e interações com as plantas hospedeiras. Os estados com levantamentos são: Amazonas (Silva, 1993; Couturier et al., 1993; Zucchi et al., 1996), Pará (Silva et al., 1998), Rondônia e Amapá (Ronchi-Teles et al., 1996), Rio Grande do Norte (Araújo et al., 1996; Maia-Lima, 1997), Pernambuco (Haji et al., 1991), Bahia (Nascimento & Zucchi, 1981), Minas Gerais (Santos et al., 1993; Canal et al., 1998a), Espírito Santo (Martins et al., 1993, 1996), Rio de Janeiro (Aguilar-Menezes & Menezes, 1996), São Paulo (Malavasi et al., 1980; Calza et al., 1988), Goiás (Zahler, 1991; Veloso, 1997), Mato Grosso do Sul (Uchôa et al., 1997b), Paraná (Fehn, 1981) e Rio Grande do Sul (Salles, 1995; Salles & Leonel, 1996; Kovaleski, 1997).

De modo geral, as espécies de *Anastrepha* se destacam, colonizando um maior número de hospedeiros (em diversas famílias botânicas) que *Ceratitis capitata*, espécie cosmopolita, constatada no Brasil pela primeira vez em 1901 (Ihering, 1901).

No Estado de Mato Grosso do Sul, as espécies de *Anastrepha* também sobrepõem *C. capitata* na diversidade de espécies de frutos colonizados. Entretanto, os lonqueídeos frugívoros do gênero *Neosilba* foram obtidos de maior número de hospedeiros que os tefritídeos. As espécies de *Neosilba* apresentaram maiores índices de infestação em frutos de *Citrus* spp. que as moscas-das-frutas. Também, espécies de *Dasiops* se destacaram em maracujás, evidenciando a importância econômica desses grupos em frutas de valor comercial.

### 2.4 Parasitóides de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros

O estudo das interações tritróficas envolvendo moscas frugívoras, hospedeiros e parasitóides estão sendo reiniciados no Brasil. A família Braconidae, apresenta no país várias espécies de parasitóides com potencial para serem usadas em programas de controle biológico contra *Ceratitis capitata* e espécies de *Anastrepha*. Entretanto,

decorreram quase 60 anos desde o início dos primeiros trabalhos taxonômicos por Costa Lima (1938c) até a publicação de novos estudos sobre esse grupo (Leonel et al., 1995). Felizmente nos últimos anos, a produção científica sobre esses braconídeos é crescente (Canal et al., 1994; Salles, 1996; Leonel et al., 1996; Canal, 1997; Aguiar-Menezes & Menezes, 1997; Matrangolo et al., 1998).

A subfamília *Eucoilinae* (*Figitidae*) também apresenta importantes espécies de parasitóides de larvas de moscas frugívoras. Recentemente, Ronquist (1995) agrupou a então família *Eucoilidae* em *Figitidae*, dando-lhe o *status* de subfamília *Eucoilinae*. Em levantamentos realizados em Mato Grosso do Sul, todos os parasitóides que emergiram de pupários de *Neosilba* (*Lonchaeidae*) pertenciam a essa subfamília (Uchôa et al., 1998b). No Brasil, os estudos básicos sobre taxonomia, distribuição geográfica e bioecologia desses himenópteros estão em andamento (Guimarães, 1998).

### **3 METODOLOGIA DE COLETA DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E LONCHAEIDAE) E SEUS PARASITÓIDES (HYMENOPTERA)**

#### **3.1 Introdução**

A metodologia tradicional de coleta de moscas-da-frutas a partir de seus hospedeiros é baseada na disposição dos frutos coletados em bandejas ou outros recipientes, sobre uma camada de vermiculita, serragem ou areia umedecidas. Depois de determinado período o substrato é peneirado e os pupários são recolhidos (Malavasi & Morgante 1980, Bressan & Teles 1991, Leonel Jr. et al. 1995, Salles 1996, Raga et al. 1996, Aguiar-Menezes & Menezes 1997). Entretanto, essa metodologia é inadequada para permitir uma associação correta entre os tefritídeos e lonqueídeos frugívoros e seus parasitóides. Quando as famílias das moscas frugívoras continuarem juntas nos recipientes de criação até a emergência destas ou de seus parasitoides, não é possível fazer uma associação inequívoca entre as espécies das moscas e de parasitóides (Wharton et al., 1998)

O objetivo de este trabalho foi desenvolver uma metodologia adequada para a obtenção de larvas de último ínstar, pupários e adultos de Tephritidae e de Lonchaeidae e respectivos parasitóides, a partir de flores, vagens e frutos infestados.

## 3.2 Material e Métodos

### 3.2.1 Obtenção dos adultos de Tephritoidea e seus parasitóides

As flores, vagens e frutos coletados no campo foram levados ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Depois de contados e pesados foram dispostos em camada única, sobre estrados de madeira (50cm de comprimento, 32cm de largura e 10cm de altura) com a superfície coberta por tela com malha de 9mm de diâmetro e postos dentro de bandejas plásticas (medidas internas de 56cm de comprimento, 35cm de largura e 20cm de profundidade). As bandejas continham uma lâmina de água de 15mm, onde caíam as larvas de último instar que abandonam as vagens e os frutos para empupar (Fig. 3.1). As flores, vagens e frutos permaneceram nesse sistema por um período de 30 a 40 dias, até que todas as larvas completassem seu desenvolvimento.

A cada intervalo de 12h, as larvas foram coletadas das bandejas pelo escoamento da água por uma peneira com malha de cerca de 1mm de diâmetro. As larvas de *Anastrepha*, *Ceratitis capitata* e dos lonqueídeos foram separadas e matidos em copos de acrílico transparentes (300ml) com as aberturas justapostas, contendo areia estéril umedecida com água destilada para o empupamento e emergência dos adultos. Todo o material foi mantido em temperatura umidade relativa ambiente e fotofase de 12h. Após a emergência, os adultos (moscas e parasitóides) de cada coleta, foram fixados em álcool 70% e mantidos em frascos etiquetados, para a posterior identificação específica.

Os espécimens-testemunha dos insetos estão depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS), Campo Grande, MS, na Coleção do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-ESALQ, Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba, SP e no Museu de Zoologia da USP (MZUSP), São Paulo, SP. Alguns exemplares de *Eucoilinae* (*Figitidae*), também foram depositados no Museu de La Plata, Buenos Aires, Argentina. As amostras herborizadas das plantas frutíferas avaliadas estão depositadas no Herbário Central da UFMS, Campo Grande, MS e no Herbário do Departamento de Biologia da USP, São Paulo.

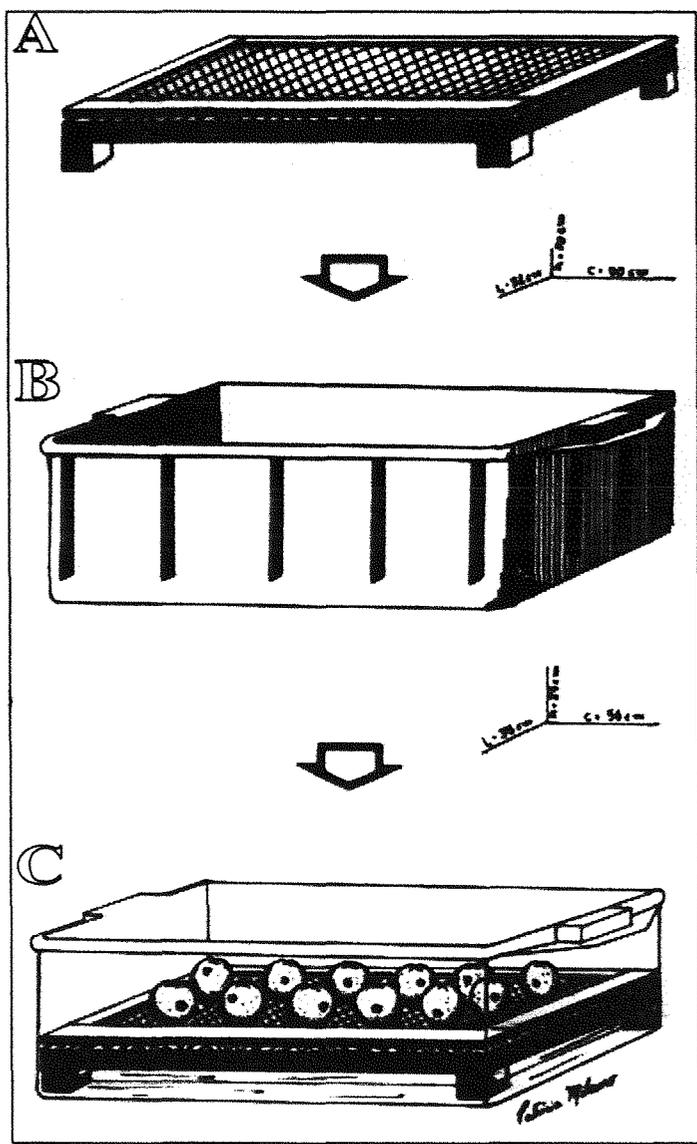


Figura 3.1 - Sistema empregado para a obtenção de larvas de moscas-das-frutas e de Lonchaeidae de último ínstar e seus parasitóides, a partir de frutos e vagens infestados.

A ⇒ Estrado de madeira com superfície de tela

B ⇒ Bandeja com um filete de água.

C ⇒ Sistema montado.

### 3.2.2 Amostras examinadas

Foram coletados frutos e vagens de diversas espécies de plantas cultivadas e silvestres, além de flores de *Passiflora* spp. (Tabela 3.1), no período de janeiro de 1992 a março de 1997, em sete município do Estado de Mato Grosso do Sul (Tabela 3.1). Foi dada prioridade para vagens mucilaginosas e frutos com polpa densa, potenciais hospedeiros dos tefritóideos e que são relativamente comuns na região. As coletas foram realizadas em períodos irregulares, dependendo da época de maturação de cada espécie vegetal.

Os frutos foram recolhidos diretamente das plantas, exceto os de abacate e de pequi, que foram apanhados aqueles encontrados sobre solo. Todos os frutos foram transportados para o laboratório em caixas de isopor tampadas ou em sacos de algodão, com as aberturas amarradas. Para transportar os frutos em caixas de isopor a longas distâncias, sempre que possível, colocou-se um pouco de gelo preso a tampa, para evitar o aquecimento. Quando foram coletadas mais de uma espécie de fruto e houve a saída de larvas durante o transporte até o laboratório, todas as larvas encontradas fora dos frutos foram eliminadas antes da pesagem, contagem e acondicionamento dos mesmos, para evitar a mistura de espécies.

As laranjas ('Pera-Rio' e 'Pera-Natal') e tangerinas ('Poncã' e 'Murcote') tiveram metodologia de coleta diferente. Realizaram-se coletas semanais durante toda a época de produção por duas safras consecutivas (março / 94 a março / 96), em três pomares que receberam tratamento fitossanitário convencional dos produtores. Um dos pomares era de laranja 'Pera-Rio' (4ha), localizado na Chácara Laranjal, em Anastácio, MS e dois localizados na Colônia Jamic, em Terenos, MS, sendo um de tangerina 'Poncã' e 'Murcote' (7ha) e o último, de laranja 'Pera-Rio' e 'Pera-Natal' (21ha). As distâncias entre os pomares de laranja e de tangerina (Colônia Jamic) é de aproximadamente três quilômetros e, entre os pomares dos municípios de Anastácio e Terenos, cerca de 110 km (Figura 3.2). Na Chácara Laranjal, foram inspecionadas oito plantas ao acaso por semana (2 plantas/ha), colhendo-se todos os frutos atacados por insetos. Na Colônia Jamic, adotou-se a mesma metodologia, exceto que foram

inspeccionadas 21 plantas no pomar de laranja e sete no pomar de tangerina (1 planta/ha). Os demais procedimentos foram iguais aos dos demais frutos amostrados.

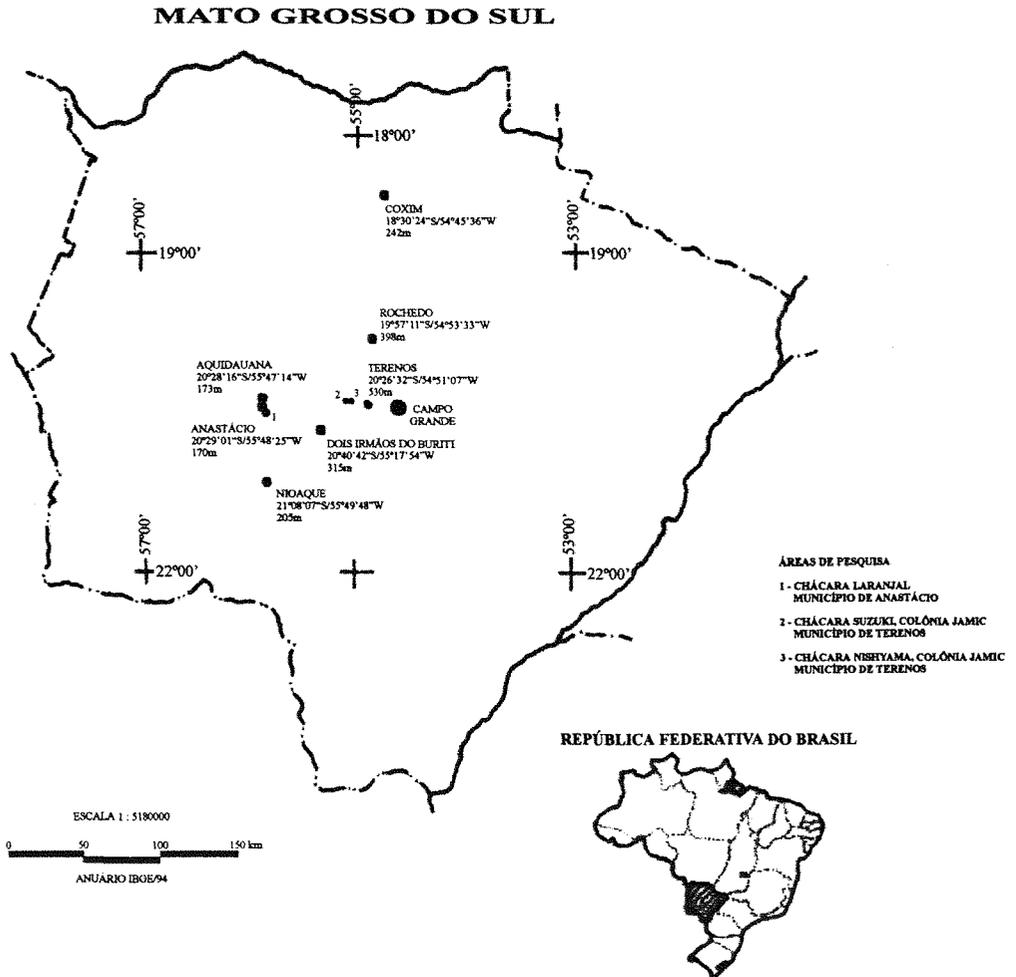


Figura 3.2 - Áreas de coleta das plantas hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) nos cerrados de Mato Grosso do Sul (Jan. 1992 a mar. 1997).

### 3.3 Resultados e Discussão

A metodologia usada, ao contrário da tradicional, permitiu separar os tefritódeos (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*) dos lonqueídeos (*Dasiops* spp., *Lonchaea* spp. e *Neosilba* spp.) ainda na fase larval, assegurando uma associação inequívoca entre essas moscas frugívoras e seus parasitóides (Hymenoptera). Também foi adequada para obter os lonqueídeos do gênero *Dasiops*, que atacam *Passiflora* spp. Mas, ao contrário das moscas associadas aos frutos, que quando completavam seu estado larval caíam na água das bandejas, as larvas de último instar dos lonqueídeos associados às flores das espécies de maracujá, empuparam principalmente no interior dos botões florais, de onde foram diariamente recolhidas.

Os bioensaios preliminares mostraram que as larvas de último instar dos tefritódeos frugívoros poderiam permanecer submersas na água das bandejas por um período de até 16h, sem afetar seu desenvolvimento. A viabilidade dos pupários por essa metodologia foi, geralmente, superior àquela obtida pela metodologia tradicional. Verificou-se também, que dos frutos encontrados sobre o solo emergiram principalmente otitídeos e muscídeos decompositores. Por isso, os frutos de quase todas as espécies avaliadas foram coletados diretamente das plantas.

Emergiram tefritódeos e/ou parasitóides de frutos, vagens ou de botões florais de 29 espécies de plantas, pertencentes a 16 famílias e correspondendo as frutíferas mais comuns na região (Tabela 3.1). De cada pupário de mosca emergiu apenas um parasitóide. A viabilidade dos tefritódeos - da fase de pré-pupa ao adulto foi de aproximadamente 68%. Foram incluídos os 526 parasitóides (Tabela 3.1), 44 tefritódeos que escaparam das gaiolas de criação, 319 otitídeos e 498 muscídeos (*Atherigona*). Apesar de que *Notogramma cimiciforme* Loew, 1868 (Otitidae) foi obtida de frutos de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) coletados nas plantas, os demais otitídeos, assim como os muscídeos, emergiram principalmente dos frutos de abacate e de pequi, que foram coletados sobre o solo e, provavelmente, são decompositores.

A identificação específica das moscas frugívoras ainda na fase larval pode auxiliar no manejo integrado, permitindo maior agilidade na implantação de métodos de controle das espécies pragas. Quando as moscas fazem orifícios nas frutas para a

oviposição causa certa depreciação ao produto, mas os maiores prejuízos são devidos ao ataque das larvas. Tem sido enfatizada a importância do reconhecimento das espécies de moscas-das-frutas com base na morfologia das larvas de último instar. No gênero *Anastrepha* há descrições para larvas de pelo menos 14 espécies (Steck & Wharton, 1988, Norrbom & Foote 1989). Além disso, se os tefritóideos forem coletados na fase larval, será possível estabelecer relações entre as famílias, gêneros e até as espécies de moscas e seus respectivos parasitóides. Por outro lado, conforme destacam Wharton et al. (1998), se os pupários dos insetos associados aos frutos forem mantidos juntos nos recipientes de criação, não será possível estabelecer uma associação correta entre as espécies de moscas frugívoras e parasitóides.

Além das larvas de Tephritoidea e seus himenópteros parasitóides, foram também obtidas larvas de Coleoptera e de Lepidoptera. As larvas dos coleópteros apresentaram uma viabilidade ao redor de 70% e pertenciam às famílias Nitidulidae, Curculionidae e uma espécie de Staphylinidae, provavelmente predadora de larvas frugívoras. Os lepidópteros associados aos frutos e vagens apresentaram uma viabilidade baixa (< 30%). Essa metodologia pode ser empregada para estudos de ecologia de insetos associados a frutos e vagens, pois obtém-se todos os insetos que se encontram no interior dos frutos.

Usando água como substrato para recolher as larvas que abandonam os frutos para empupar, em substituição aos substratos sólidos, evita-se que insetos indesejáveis como formigas e baratas, penetrem no material em estudo. Outros aspectos positivos desta metodologia são: 1) elimina a necessidade de peneiramento do substrato, que pode causar problemas de saúde ao operador, 2) obter larvas de último instar (3<sup>o</sup>), que podem ser usadas em estudos taxonômicos de imaturos e, 3) para a multiplicação dos parasitóides.

De acordo com a experiência de cinco anos de amostragem de frutos, pode-se sugerir que em estudos de levantamentos entomofaunísticos sobre os tefritóideos frugívoros, seus hospedeiros e parasitóides, sejam realizadas cerca de 10 coletas de cada espécie de fruto ou vagens, em épocas do ano e em locais diferentes. Entretanto, para as espécies de plantas que produzem frutos apenas uma vez ao ano, poderiam ser tomadas

amostras simultâneas em mais de uma localidade, de modo a obter uma biomassa ao redor de 10kg ou superior.

Tabela 3.1 - Tefritóideos frugívoros e seus parasitóides (Hymenoptera) obtidos de 29 espécies de frutos ou de vagens de plantas silvestres e cultivadas e de botões florais de *Passiflora* sp., no período de janeiro de 1992 a março de 1997, nos municípios de Aquidauana, Anastácio, Nioaque, Dois Irmãos do Buriti, Terenos, Rochedo e Coxim, Estado de Mato Grosso do Sul.

Frutíferas hospedeiras	Biomassa de frutos (kg)	Nº de larvas de tefritóideos frugívoros	Nº de adultos de Tefritóideos Frugívoros	Gêneros e Nº de tefritóideos frugívoros	Gêneros e Nº de parasitóides de Tephritidae	Gêneros e Nº de parasitóides de Lonchaeidae
Anacardiaceae						0
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i> L.	7,430	1.834	1.145	<i>Anastrepha</i> (1.145)	<i>Asobara</i> (1) <i>Doryctobracon</i> (3) <i>Utetes</i> (7) <i>Spalangia</i> (21, Pteromalidae)	
Caju, <i>Anacardium occidentale</i> L.	2,077	4	2	<i>Anastrepha</i> (1)	0	0
Serigüela, <i>Spondias purpurea</i> L.	6,885	574	231	<i>Anastrepha</i> (226) <i>Ceratitidis</i> (3) <i>Neosilba</i> (1) <i>Dasiops</i> (1)	<i>Utetes</i> (2) <i>Asobara</i> (1)	0
Manga, <i>Mangifera indica</i> L.	43,811	1.190	357	<i>Anastrepha</i> (321) <i>Ceratitidis</i> (13) <i>Neosilba</i> (23)	0	0
Annonaceae						Figitidae (2)
Ata, <i>Annona squamosa</i> L.	5,702	43	41	<i>Neosilba</i> (41)	0	<i>Lopheucoila</i>
Ata-silvestre, <i>Duguetia furfuracea</i> St. Hil.	11,464	234	200	<i>Neosilba</i> (200)	0	Figitidae (2) Pteromalidae (1)
Caryocaraceae						Figitidae (22)
Pequi, <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	77,251	3.967	2.941	<i>Anastrepha</i> (1) <i>Neosilba</i> (2.913)	0	<i>Lopheucoila</i> <i>Odontosema</i> <i>Trybliographa</i>
Caricaceae						0
Mamão, <i>Carica papaya</i> L.	5,820	131	6	<i>Neosilba</i> (6)	0	
Combretaceae						Pteromalidae (2)
Sete-copas, <i>Terminalia catappa</i> L.	15,323	2.760	2.363	<i>Anastrepha</i> (3) <i>Ceratitidis</i> (2.131) <i>Neosilba</i> (140)	0	

Tabela 3.1 - Tefritóideos frugívoros e seus parasitóides (Hymenoptera) obtidos de 29 espécies de frutos ou de vagens de plantas silvestres e cultivadas e de botões florais de *Passiflora* sp., no período de janeiro de 1992 a março de 1997, nos municípios de Aquidauana, Anastácio, Nioaque, Dois Irmãos do Buriti, Terenos, Rochedo e Coxim, Estado de Mato Grosso do Sul.

Frutíferas hospedeiras	Biomassa de frutos (kg)	No. de larvas de tefritóideos frugívoros	No. de adultos de Tefritóideos Frugívoros	Gêneros e No. de tefritóideos frugívoros	Gêneros e No. de parasitóides de Tephritidae	Gêneros e No. de parasitóides de Lonchaeidae
Cucurbitaceae Abóbora, <i>Cucurbita moschata</i> (Duch.)	2,496	51	51	<i>Anastrepha</i> (51)	0	0
Euphorbiaceae Mandioca (fruto), <i>Manihot esculenta</i> Crantz	4,119	638	309	<i>Anastrepha</i> (140)	<i>Doryctobracon</i> (12)	0
Maniçoba, <i>Manihot</i> sp.	7,918	424	197	<i>Anastrepha</i> (46) <i>Neosilba</i> (140) <i>Lonchaea</i> (11)	0	0
Lauraceae Abacate, <i>Persea americana</i> Mill.	17,041	264	134	<i>Anastrepha</i> (1) <i>Neosilba</i> (20)	0	0
Fabaceae Ingá, <i>Inga laurina</i> (Sw.)	11,427	544	249	<i>Ceratit</i> (50) <i>Neosilba</i> (199)	Braconidae (1)	0
Malpighiaceae Acerola, <i>Malpighia punicifolia</i> L.	0,854	3	2	<i>Neosilba</i> (2)	0	0
Myrtaceae Araçá, <i>Psidium</i> sp.	10,376	789	517	<i>Anastrepha</i> (517)	<i>Doryctobracon</i> (62) <i>Opius</i> (3)	Pteromalidae (2)
Goiaba, <i>Psidium guajava</i> L.	89,772	4.365	3.168	<i>Anastrepha</i> (2.494) <i>Ceratit</i> (382) <i>Neosilba</i> (292)	<i>Doryctobracon</i> (93) <i>Uietes</i> (12) <i>Opius</i> (6) <i>Asobara</i> (3)	Figitidae (5) <i>Lopheucoila</i>
Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i> (Berg.)	19,662	836	391	<i>Anastrepha</i> (286) <i>Ceratit</i> (5) <i>Neosilba</i> (72)	<i>Doryctobracon</i> (7) <i>Opius</i> (7) <i>Uietes</i> (1)	Figitidae (1)
Cagaita, <i>Eugenia dysinterica</i> Dc.	0,704	95	47	<i>Anastrepha</i> (14) <i>Neosilba</i> (33)	0	0

Tabela 3.1 - Tefritóideos frugívoros e seus parasitóides (Hymenoptera) obtidos de 29 espécies de frutos ou de vagens de plantas silvestres e cultivadas e de botões florais de *Passiflora* sp., no período de janeiro de 1992 a março de 1997, nos municípios de Aquidauana, Anastácio, Nioaque, Dois Irmãos do Buriti, Terenos, Rochedo e Coxim, Estado de Mato Grosso do Sul.

Frutíferas hospedeiras	Biomasa de frutos (kg)	No. de larvas de tefritóideos frugívoros	No. de adultos de Tefritóideos Frugívoros	Gêneros e No. de tefritóideos frugívoros	Gêneros e No. de parasitóides de Tephritidae	Gêneros e No. de parasitóides de Lonchaeidae
Uvaia, <i>Eugenia</i> sp.	0,290	19	8	<i>Neosilba</i> (8)	0	0
Jambolão, <i>Syzygium</i> sp.	9,049	13	5	<i>Anastrepha</i> (1) <i>Neosilba</i> (4)	0	0
Jaboticaba, <i>Myrciaria jaboticaba</i> Baill.	14,374	128	65	<i>Anastrepha</i> (64) <i>Neosilba</i> (1)	0	0
Oxalidaceae Carambola, <i>Averrhoa carambola</i> L.	13,906	302	179	<i>Anastrepha</i> (73) <i>Ceratitis</i> (42) <i>Neosilba</i> (64)	0	0
Passifloraceae Maracujá-azedo (fruto), <i>P. edulis</i> Sims.	2,400	81	67	<i>Notogramma</i> (67) (Otitidae)	0	0
Maracujá-silvestre (flor), <i>Passiflora</i> sp.	0,116	52	5	<i>Dasiops</i> (5)	0	0
Maracujá-silvestre (fruto), <i>Passiflora</i> sp.	5,198	221	121	<i>Neosilba</i> (99)	0	0
Rutaceae Laranja, <i>Citrus sinensis</i> (L.)	357,264	5.700	3.685	<i>Anastrepha</i> (2) <i>Ceratitis</i> (66) <i>Neosilba</i> (3.360)	0	Figitidae (194) <i>Lopheucoila</i> <i>Aganaspis</i> <i>Trybliographa</i>
Solanaceae Juá, <i>Solanum viarum</i> Dun.	10,395	289	255	<i>Neosilba</i> (246)	0	Figitidae (2)
Tangerina, <i>Citrus reticulata</i> (L.)	21,597	355	241	<i>Neosilba</i> (213)	0	Figitidae (51) <i>Lopheucoila</i> <i>Aganaspis</i>
Verbenaceae Tarumã, <i>Vitex cymosa</i> Bert.	5,372	4	1	<i>Notogramma</i> (1)	0	0
TOTAIS	780,093	25.910	17.048	Tephritidae 8.078 Lonchaeidae 8.094	242	284

## 4 DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) E DE SEUS HOSPEDEIROS, EM ÁREAS DE CERRADO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

### 4.1 Introdução

A fruticultura é uma atividade econômica relativamente nova no Estado de Mato Grosso do Sul, com grande potencial de desenvolvimento. As condições climáticas da região são extremamente favoráveis à produção de frutas, permitindo colheitas ininterruptas o ano todo para muitas espécies de frutíferas.

Durante vários anos, a fruticultura em Mato Grosso do Sul foi desestimulada. A implantação de novos pomares de *Citrus* ficou proibida, tendo culminado com a destruição dos pomares já existentes, motivado pela detecção do cancro cítrico no Estado, em 1957 (Moreira, 1980). Porém, após cessada a proibição, o cultivo de diversas fruteiras e olerícolas vem se expandindo com rapidez. Atualmente, a área cultivada com frutíferas e olerícolas em MS soma 7.986 ha, incluindo os cafezais (3.023 ha). As principais frutas produzidas são: banana, citros, melancia, melão, abacaxi e manga; mas também, há plantações comerciais de abacate, acerola, caju, goiaba, mamão, maracujá, pêssigo e uva, entre outras. A área cultivada com *Citrus* (laranja, limão e tangerina), na safra 1993-1994 foi de 777 ha, destacando-se os municípios de Terenos e Coxim, como os maiores produtores (IBGE, 1996).

As moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* (Tephritidae) são consideradas as pragas mais importantes para a fruticultura brasileira (Zucchi, 1988). Na região Centro-Oeste do Brasil, em particular nos Estados de Mato Grosso do Sul e de Goiás, além desses tefritídeos, espécies dos gêneros *Dasiops* e *Neosilba*

(Lonchaeidae) caracterizam-se como pragas importantes em citros, goiaba, mamão, acerola, maracujá e outras frutícolas de valor comercial (Uchôa et al. 1994, 1995, 1997b; Veloso et al. 1994; Veloso 1997). Entretanto, as medidas de manejo populacional desses insetos são dificultadas pela falta de estudos básicos de taxonomia e bioecologia. No Brasil, são escassos os registros dos gêneros de Lonchaeidae associados a frutos. Os levantamentos entomofaunísticos regionais são muito importantes, pois poderão prover informações básicas para o manejo de populações de insetos praga e de seus inimigos naturais.

Os objetivos deste trabalho foram: 1) realizar um levantamento das espécies de moscas-das-frutas, dos gêneros frugívoros de Lonchaeidae e de suas plantas hospedeiras em áreas de cerrado de Mato Grosso do Sul; 2) avaliar a diversidade de tefritóideos frugívoros obtidos de frutos ou capturados em armadilhas plásticas modelo McPhail, com atrativo alimentar.

## **4.2 Material e Métodos**

### **4.2.1 Metodologia de coleta de frutos hospedeiros de Tephritoidea**

Foram coletados frutos ou vagens de 35 espécies de plantas cultivadas ou silvestres e flores de duas espécies de *Passiflora* (Tabela 4.2), entre janeiro de 1993 e março de 1997, em áreas de cerrado dos municípios de Anastácio, Aquidauana, Coxim, Dois Irmãos do Buriti, Nioaque, Rochedo e Terenos, que estão entre as principais áreas produtoras de frutas do Estado. A coleta de frutos e obtenção dos adultos das moscas-das-frutas e dos lonqueídeos foi baseada na metodologia descrita por Uchôa & Zucchi (submetido).

Tabela 4.1 - Gêneros de Tephritoidea (Diptera) com espécies obtidas de frutos hospedeiros em sete municípios de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

GÊNEROS	Nº de Machos	Nº de Fêmeas	TOTAL
<i>Anastrepha</i> Schiner, 1868	2.670	2.715	5.385
<i>Ceratitis</i> MacLeay, 1829	1.366	1.326	2.692
<i>Dasiops</i> Rondani, 1856	0	6	6
<i>Lonchaea</i> Fallén, 1820	2	9	11
<i>Neosilba</i> McAlpine, 1962	3.774	4.303	8.077
<i>Notogramma</i> Loew, 1868 e Outros Otitidae	163	156	319
Total	7.970	8.510	16.490

#### 4.2.2 Levantamentos com armadilhas

As coletas com armadilhas plásticas modelo McPhail foram realizadas em três pomares de *Citrus* dos municípios de Anastácio e Terenos, como descrito no item 6.

#### 4.2.3 Identificações taxonômicas

A identificação taxonômica das espécies frugívoras de Tephritidae e dos gêneros de Lonchaeidae foi realizada no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ, em Piracicaba, SP. As espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868, foram identificadas com base, principalmente, no exame da terminália feminina, observando-se as dimensões e a morfologia do acúleo. Cada fêmea foi colocada em posição ventral em uma placa de Petri com álcool 70% e, com auxílio de dois estiletos pontiagudos sob microscópio estereoscópico (50X), o acúleo foi extrovertido e examinado.

Tabela 4.2 - Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas de frutos, vagens ou flores de 29 espécies de hospedeiros, em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas hospedeiras	Espécies de Tephritidae	Lonchaeidae e Otitidae	Locais de Coleta
<b>ANACARDIACEAE</b>			
Caju, <i>Anacardium occidentale</i> L.	<i>Anastrepha</i> sp. (1 macho)	0	Aquidauana.
Manga, <i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (321) <i>Anastrepha obliqua</i> (170); <i>A. turpiniae</i> (1) e <i>Ceratitidis capitata</i> (13).	<i>Neosilba</i> spp. (23).	Aquidauana, Coxim e Terenos.
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (1.145) <i>A. obliqua</i> (581).	0	Anastácio e Aquidauana.
Serigüela, <i>Spondias purpurea</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (226). <i>A. obliqua</i> (99); <i>A. sororcula</i> (2); <i>A. turpiniae</i> (1) e <i>C. capitata</i> (3).	<i>Neosilba</i> sp.(1) e <i>Dasiops</i> sp. (1).	Anastácio, Aquidauana, Coxim e Terenos.
<b>ANNONACEAE</b>			
Ata, <i>Annona squamosa</i> L.	0	<i>Neosilba</i> spp. (41).	Anastácio.
Ata-silvestre, <i>Duguetia furfuracea</i> St. Hil.	0	<i>Neosilba</i> spp. (200)	Aquidauana e Terenos.
Arixicum, <i>Rollinia</i> sp.	0	0	Anastácio, Aquidauana e Terenos.
<b>CARICACEAE</b>			
Mamão, <i>Carica papaya</i> L.	0	<i>Neosilba</i> spp. (6).	Aquidauana.
<b>CARYOCARACEAE</b>			
Pequi, <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	<i>A. sororcula</i> (1).	<i>Neosilba</i> spp.(2.913) Otitidae (27)	Aquidauana, Rochedo e Terenos.
<b>COMBRETACEAE</b>			
Sete-copas, <i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (3) <i>A. zenildae</i> (1); <i>C. capitata</i> (2.131).	<i>Neosilba</i> spp. (140).	Anastácio e Aquidauana.
<b>CUCURBITACEAE</b>			
Abóbora, <i>Cucurbita moschata</i> (Duch.)	<i>Anastrepha</i> spp. (50) <i>A. grandis</i> (21).	0	Aquidauana e Rochedo.
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
Mandioca, <i>Manihot esculenta</i> Crantz	<i>Anastrepha</i> spp. (140) <i>C. montei</i> (76) e <i>A. pickeli</i> (1).	0	Anastácio e Rochedo.
Maniçoba, <i>Manihot</i> sp.	<i>Anastrepha</i> spp. (46) <i>Anastrepha</i> sp. N. (20).	<i>Neosilba</i> spp. (140) e <i>Lonchaea</i> sp. (11).	Terenos.
Mamona, <i>Ricinus communis</i> L.	0	0	Anastácio.
<b>FABACEAE</b>			
Ingá, <i>Inga laurina</i> (Sw.)	<i>C. capitata</i> (50)	<i>Neosilba</i> spp. (199)	Anastácio, Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti.
Tamarindo, <i>Tamarindus indica</i> L.	0	0	Anastácio e Terenos.
Cambaru, <i>Dipterix alata</i> Vog.	0	0	Terenos.

Tabela 4.2 - Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas de frutos, vagens ou flores de 29 espécies de hospedeiros, em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas hospedeiras	Espécies de Tephritidae	Lonchaeidae e Otitidae	Locais de Coleta
<b>LAURACEAE</b>			
Abacate, <i>Persea americana</i> Mill.	<i>A. striata</i> (1)	<i>Neosilba</i> spp. (20). Otitidae (99)	Aquidauana, Anastácio e Terenos.
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
Acerola, <i>Malpighia puniceifolia</i> L.	0	<i>Neosilba</i> sp. (2)	Aquidauana.
<b>MYRTACEAE.</b>			
Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i> (Berg.)	<i>Anastrepha</i> spp. (286) <i>A. sororcula</i> (141); <i>A. zenildae</i> (4); <i>A. obliqua</i> (1); <i>C. capitata</i> (5).	<i>Neosilba</i> spp. (72). Otitidae (27)	Anástácio, Aquidauana, Nioaque, Terenos, Rochedo.
Cagaita, <i>Eugenia dysinterica</i> Dc.	<i>Anastrepha</i> spp. (14) <i>A. obliqua</i> (3)	<i>Neosilba</i> spp. (33)	Aquidauana.
Uvaia, <i>Eugenia</i> sp.	0	<i>Neosilba</i> sp. (8)	Aquidauana.
Jaboticaba, <i>Myrciaria jaboticaba</i> Baill.	<i>Anastrepha</i> spp. (64) <i>A. obliqua</i> (29) e <i>A. sororcula</i> (9)	<i>Neosilba</i> sp. (1).	Anastácio e Aquidauana.
Goiaba, <i>Psidium guajava</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (2.494) <i>A. sororcula</i> (994); <i>A. turpiniae</i> (161); <i>A. striata</i> (50); <i>A. obliqua</i> (26); <i>A. zenildae</i> (19); <i>A. fraterculus</i> (9); <i>C. capitata</i> (382).	<i>Neosilba</i> spp. ( 292).	Anastácio, Aquidauana, Coxim e Terenos.
Araçá, <i>Psidium</i> sp.	<i>Anastrepha</i> spp. (517) <i>A. sororcula</i> (167); <i>A. striata</i> (79) e <i>A. fraterculus</i> (3)	0	Aquidauana.
Jamelão, <i>Syzigium</i> sp.	<i>A. sororcula</i> (1).	<i>Neosilba</i> spp. (4).	Aquidauana.
<b>MORACEAE</b>			
Figo-silvestre, <i>Ficus</i> sp.	0	0	Aquidauana.
<b>OXALIDACEAE</b>			
<i>Carambola</i> , <i>Averrhoa carambola</i> L.	<i>Anastrepha</i> spp. (73) <i>A. obliqua</i> (42) e <i>C. capitata</i> (42).	<i>Neosilba</i> spp. (64).	Anastácio e Aquidauana.
<b>PASSIFLORACEAE</b>			
Frutos de maracujá-azedo, <i>Passiflora edulis</i> Sims	0	<i>Notogramma cimiciforme</i> (67) (Otitidae).	Aquidauana.
Flores de maracujá-azedo, <i>P. edulis</i>	0	0	Anastácio e Aquidauana.
Frutos de maracujá-silvestre, <i>Passiflora</i> sp.	0	<i>Neosilba</i> spp. (38), <i>N. zadolicha</i> (61) e <i>N. cimiciforme</i> (22, Otitidae).	Terenos.
Flores de maracujá-silvestre, <i>Passiflora</i> sp.	0	<i>Dasiops inedulis</i> (5).	Terenos.

Tabela 4.2 - Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas de frutos, vagens ou flores de 29 espécies de hospedeiros, em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas hospedeiras	Espécies de Tephritidae	Lonchaeidae e Otitidae	Locais de Coleta
<b>RUTACEAE</b>			
Laranja, <i>Citrus sinensis</i> (L.)	<i>A. turpiniae</i> (2) e <i>C. capitata</i> (66).	<i>Neosilba</i> spp. (3.360). Otitidae (67)	Anastácio, Aquidauana, Terenos e Rochedo.
Tangerina, <i>Citrus reticulata</i> (L.)	0	<i>Neosilba</i> spp. (213).	Anastácio, Aquidauana e Terenos.
<b>SAPINDACEAE</b>			
Água-pomba, <i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	0	0	Anastácio.
<b>SOLANACEAE</b>			
Juá, <i>Solanum viarum</i> Dun.	0	<i>Neosilba</i> sp. (246) e Otitidae (9)	Aquidauana.
<b>VERBENACEAE</b>			
Tarumã, <i>Vitex cymosa</i> Bert.	0	Otitidae (1)	Anastácio e Aquidauana.

- *Anastrepha* spp.: Identificação específica, somente fêmeas.
- Lonchaeidae: Número de exemplares entre parênteses.

O ápice do acúleo foi posicionado em vista ventral sobre uma lâmina de vidro que recebeu uma gotícula de fenol, sendo o excesso retirado após 2 a 3 minutos com papel absorvente. Finalmente, colocou-se uma gota de glicerina sobre o ápice do acúleo, que após coberto com lamínula foi observado ao microscópico óptico composto (100 a 200X).

Foram também, usados outros caracteres diagnósticos, como o padrão cromático do corpo e das asas, empregando-se trabalhos taxonômicos e chaves de identificação (Costa Lima, 1934; Stone, 1942a; Blanchard, 1961; Steyskal, 1977a; Zucchi, 1978; 1979; Norrbom, 1985).

O gênero *Ceratitis* MacLeay, 1829, está representado no Brasil apenas por *C. capitata* (Wiedemann, 1824), que é facilmente reconhecida pelos caracteres diagnósticos apresentadas por Foote (1980).

Os gêneros de Lonchaeidae foram identificados usando-se chaves e descrições (McAlpine, 1960; McAlpine, 1962; Korytkowski & Ojeda, 1971; McAlpine & Steyskal, 1982; McAlpine, 1987; Norrbom & McAlpine, 1997). A identificação de *Notogramma cimiciforme* Loew, 1868 (Otitidae) foi realizada pelo Dr. Allen L. Norrbom (*National Museum of Natural History, Washington-D.C., USA*).

Para a identificação dos lonqueídeos, cada exemplar foi retirado do álcool 70% e deixado secar sobre papel absorvente por cerca de 5 minutos e examinado ao microscópio estereoscópio (60 a 80 X). Os principais caracteres empregados para a diferenciação dos gêneros foram: presença ou ausência das cerdas pós-estigmáticas do primeiro espiráculo torácico; presença ou ausência de cerdas na cabeça, ao redor da lúnula; número de cerdas do escutelo; número de cerdas anepisternais e catepisternais; presença ou ausência de pilosidade nas calíptas (McAlpine, 1987). A espécie *Neosilba zadolicha* McAlpine, 1982, foi identificada com base na estrutura da genitália dos machos (McAlpine & Steyskal, 1982) e *Dasiops inedulis* Steyskal, 1980, com base nas características do ápice do acúleo (Norrbon & Mc Alpine, 1997). Para essa última espécie, empregaram-se os mesmos procedimentos usados na identificação das espécies de *Anastrepha* (Tephritidae). A identificação das espécies *D. inedulis* e de *N. zadolicha* (Lonchaeidae) foram confirmadas pelo Dr. Allen L. Norrbom.

As frutíferas hospedeiras foram identificadas por botânicos do Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e do Setor de Botânica do Departamento de Biologia (IB), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

Os espécimes-testemunha dos tefritídeos e dos lonqueídeos frugívoros foram depositados na Coleção Zoológica (ZUFMS) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em Campo Grande, MS; no Museu de Zoologia (MZUSP) da Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, SP e na Coleção do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, em Piracicaba, SP. As amostras herborizadas das plantas hospedeiras estão depositadas no Herbário Central da UFMS em Campo Grande, MS e na Coleção de Botânica do Departamento de Biologia, Instituto de Biociências (IB), USP, São Paulo, SP.

#### 4.2.4 Análise faunística

A análise das populações dos tefritídeos frugívoros foi baseada nos índices de diversidade, de frequência, de constância, de abundância e de dominância (Silveira Neto et al., 1976; Southwood, 1995).

**Biodiversidade ou diversidade de espécies:** Refere-se ao número total de espécies de uma comunidade (Southwood, 1995).

**Índice de Diversidade.** Expressa a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade (Southwood, 1995). É utilizado para representar a diversidade de espécies de um ecossistema. Esses índices foram calculados pelo método de Shannon & Weaver (1949) citado por Southwood (1995) e pela fórmula proposta por Margalef, citada por Silveira Neto (1976):

$$\alpha = \frac{S-1}{\ln N}$$

em que:

$\alpha$  = índice de diversidade,

S = número de táxons coletados,

ln = logaritmo neperiano do número de indivíduos coletados,

N = número total de exemplares coletados na área amostrada.

**Frequência.** É a porcentagem do número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número total de indivíduos coletadas no ambiente amostrado (Silveira Neto et al., 1976). O índice de frequência foi calculado pela fórmula:

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

em que:

F = frequência (%),

n = número de exemplares da cada espécie coletada,

N = número total de exemplares das espécies coletadas.

A partir dos resultados obtidos, foi estabelecida uma classe de frequência para as espécies, de acordo com o intervalo de confiança (IC) da média aritmética a 5% de probabilidade. Podem ser estabelecidas as seguintes classes:

- **pouco freqüente** (pf) - quando a porcentagem do número de indivíduos capturados da espécie for menor que o limite inferior do IC a 5% de probabilidade;
- **freqüente** (f) - quando a porcentagem do número de indivíduos capturados da espécie situa-se dentro do IC a 5% de probabilidade;
- **muito freqüente** (mf) - quando a porcentagem do número de indivíduos da espécie for maior que o limite superior do IC a 5% de probabilidade.

**Constância.** Porcentagem de ocorrência das espécies encontradas em um levantamento (Silveira Neto et al., 1976). A constância foi calculada pela fórmula:

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

em que:

**C** = constância,

**P** = número de coletas contendo a espécie,

**N** = número total de coletas realizadas.

As espécies foram distribuídas em classes, calculadas através do intervalo de confiança (IC) da média aritmética, a 5% de probabilidade:

- **Espécie constante** (w) - quando a porcentagem de coletas, contendo a espécie, for maior que o limite superior do IC a 5% de probabilidade;
- **Espécie acessória** (y) - quando a porcentagem de coletas, contendo a espécie, situa-se dentro do IC a 5% de probabilidade;
- **Espécie acidental** (z) - quando a porcentagem de coletas, contendo a espécie, for menor que o limite inferior do IC a 5% de probabilidade.

**Abundância.** Refere-se ao número de indivíduos de uma determinada categoria taxonômica por unidade de superfície ou volume e varia no espaço e no tempo (Southwood, 1995). Foi calculada empregando-se o desvio padrão e o intervalo de confiança da média aritmética a 1% e a 5% de probabilidade.

Para se estimar a abundância das espécies, adotaram-se as seguintes classes:

- **raro** (r) - quando o número de indivíduos capturados da espécie for menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;
- **disperso** (d) - quando o número de indivíduos capturados da espécie situa-se entre os limites inferiores do IC a 5% e a 1% de probabilidade;
- **comum** (c) - quando o número de indivíduos capturados da espécie situa-se dentro do IC a 5% de probabilidade;
- **abundante** (a) - quando o número de indivíduos capturados da espécie situa-se entre os limites superiores do IC a 5% e a 1% de probabilidade;
- **muito abundante** (ma) - quando o número de indivíduos capturados da espécie for maior que o limite superior do IC a 1% de probabilidade.

**Índice de Dominância.** Corresponde a proporção do total de capturas que pertence à espécie dominante (Southwood, 1995). **Dominância:** dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma (Silveira Neto et al., 1976). Esse índice foi calculado pela fórmula de Sakagami & Laroca (1971):

$$LD = \frac{1}{S} \times 100$$

em que:

**LD** = limite de dominância;

**S** = número total de espécies por amostra.

É considerada dominante a espécie cuja frequência é maior que o **LD**.

Todos os índices foram calculados pelo programa ANAFU desenvolvido pelo Departamento de Entomologia da ESALQ / USP.

### 4.3 Resultados e Discussão

#### 4.3.1 Frutos hospedeiros

Foram coletadas espécies de seis gêneros de tefritóideos frugívoros: *Anastrepha*, *Ceratitis* (Tephritidae), *Dasiops*, *Lonchaea*, *Neosilba* (Lonchaeidae) e *Notogramma* (Otitidae). Dessa última família foram coletadas espécies de outros gêneros não-identificados. Os gêneros, que apresentaram os maiores números de indivíduos nos hospedeiros, foram *Neosilba* e *Anastrepha* (Tabela 4.1). Das 35 espécies de frutíferas (18 famílias de plantas) amostradas, foram obtidos exemplares de moscas frugívoras em 29 espécies (Tabelas 4.2 e 4.3). Apenas para seis espécies de frutíferas não foram obtidas moscas frugívoras: água-pomba *Melicoccus lepidopetalus*, aríxicum, *Rollinia* sp., cambaru *Dipterix alata*, figo-silvestre *Ficus* sp., mamona *Ricinus comunis* e tamarindo *Tamarindus indica* (Tabelas 4.2 e 4.6).

#### 4.3.2 Tephritidae

Dez espécies do gênero *Anastrepha* foram coletadas: *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. grandis* (Macquart, 1846), *A. montei* Costa Lima, 1934, *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. pickeli* Costa Lima, 1934, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. striata* Schiner, 1868, *A. turpiniae* Stone, 1942, *A. zenildae* Zucchi, 1979 e *Anastrepha* sp. (espécie nova que será descrita por Uchôa & Zucchi) (Tabela 4.3). Todas essas espécies de *Anastrepha* estão sendo assinaladas pela primeira vez para o Estado de Mato Grosso do Sul. *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) foi única espécie representante do gênero.

Os tefritídeos (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*) foram obtidos de 19 hospedeiros. Das espécies de *Anastrepha*, cuja identificação é baseada somente nas fêmeas, *A. sororcula* foi a espécie com maior números de indivíduos, seguida de *A. obliqua* e de *A. turpiniae*, com 1.315, 951 e 165 fêmeas obtidas, respectivamente. O maior número de indivíduos dessas três espécies foi obtido em dois hospedeiros: goiaba, *Psidium guajava* L., para *A. sororcula* e *A. turpiniae* e, cajá-mirim, *Spondias lutea* L., para *A. obliqua* (Tabela 4.3). *A. sororcula* foi mais numerosa que *A. fraterculus* em quatro municípios amostrados: Anastácio, Aquidauana, Coxim e Terenos (Tabela 4.2), onde apenas nove

exemplares de *A. fraterculus*, espécie comum em pomares de goiaba (Nascimento et al., 1982), foram coletados.

*A. sororcula*, seguida de *A. turpiniae* e de *A. striata*, foram mais representativas em goiaba do que *A. zenildae*. Essa última espécie tem sido comum em goiabas no semi-árido do Brasil (Araújo et al., 1996, Canal et al., 1998b). Entretanto, em Nova Soure (BA), numa região de transição entre a mata atlântica e a caatinga, a quase totalidade dos indivíduos do gênero *Anastrepha* coletados em armadilhas instaladas em pomares de goiabas foi de *A. sororcula* (Nascimento, 1990). Portanto, apesar da importância dos frutos hospedeiros locais, as condições microclimáticas de cada ecossistema devem exercer grande influência na dinâmica populacional das espécies de *Anastrepha*. Como tem sido observado em outras regiões brasileiras (Bressan & Teles, 1991; Zahler, 1991; Morgante, 1991; Silva, 1993; Aguiar-Menezes & Menezes, 1996), também nos cerrados sul-matogrossenses, *A. obliqua* tem preferência pelas frutíferas da família Anacardiaceae.

A mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, distribuiu-se por vários estados brasileiros: BA, MG, RJ, SP, PR, SC, RS (Silva et al., 1968), PE, CE (Morgante, 1991), ES (Martins & Alves, 1988), GO (Zahler, 1990), (Uchôa et al., 1995) em MS, RO (Ronchi-Teles & Silva, 1996) e no PA (Silva et al., 1998). É provável que essa espécie se encontre disseminada em todo o país. *C. capitata* foi o tefritídeo com maior número de exemplares obtidos (Tabela 4.3). Esse resultado foi devido principalmente ao hospedeiro sete-copas, *Terminalia catappa* L., nativa da Península Malaia ("Peninsula Malay" - Liquido et al., 1991), ao qual a espécie parece apresentar forte adaptação, conforme também tem sido constatado em outras regiões do Brasil (Morgante, 1991; Ronchi-Teles & Silva, 1996; Canal, 1997; Veloso, 1997) e do mundo (Liquido et al., 1991). Essa espécie destacou-se ainda em goiaba, *P. guajava* (nativa), e em laranja, *C. sinensis* (exótica).

Tabela 4.3 - Associação das moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidae) com os frutos hospedeiros coletados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

PLANTAS HOSPEDEIRAS	<i>Anastrepha</i> sp	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. grandis</i>	<i>A. monnei</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. pickeli</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. turpiniae</i>	<i>A. zenilidae</i>	<i>Anastrepha</i> sp. n.	<i>C. capitata</i>	<i>Dastops</i> spp.	<i>D. ireculis</i>	<i>Lonchaea</i> spp.	<i>Neosilba</i> spp.	<i>N. zadolicha</i>	<i>Notogramma</i> <i>cimiciforme</i>	Otitidae
1. Cajá-mirim	0	0	0	0	581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Caju	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Serigüela	0	0	0	0	99	0	2	0	1	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0
4. Manga	0	0	0	0	170	0	0	0	1	0	0	13	0	0	0	23	0	0	0
5. Ata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0
6. Ata-silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0
7. Mamão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
8. Pequi	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2913	0	0	0
9. Sete-copas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2131	0	0	0	140	0	0	0
10. Abóbora	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Mandioca	0	0	0	76	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. Maniçoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	11	140	0	0	0
13. Abacate	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
14. Ingá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	199	0	0	0
15. Acerola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
16. Guavira	0	0	0	0	1	0	141	0	0	4	0	5	0	0	0	72	0	0	0
17. Cagaita	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
18. Uvaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
19. Jabuticaba	0	0	0	0	29	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20. Goiaba	0	9	0	0	26	0	994	50	161	19	0	382	0	0	0	292	0	0	0
21. Araçá	0	3	0	0	0	0	167	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. Jamelão	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
23. Carambola	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	64	0	0	0
24. Frutos de maracujá-azedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0
25. Frutos de maracujá-Silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	61	22	0
26. Flores de maracujá-silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
27. Laranja	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	66	0	0	0	3360	0	0	0
28. Tangerina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	0	0	0
28. Tarumã	0																		1
29. Juá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246	0	0	0
TOTAIS	1	12	21	76	951	1	1315	130	165	24	20	2692	1	5	11	8016	61	89	1

A ocorrência de muitos exemplares de *C. capitata* em goiaba demonstra a forte capacidade adaptativa dessa espécie, pois no Brasil central foi mais representativa em goiabas do que *A. fraterculus* e *A. zenildae*, espécies nativas do Brasil. Todavia, deve-se ressaltar que quase todas as amostras de goiabas foram colhidas em áreas urbanas de Aquidauana, Anastácio e na Fazenda Escola da UFMS, situada no município de Terenos, a cerca de 5 km do centro urbano. É conhecido que *C. capitata* em áreas urbanas tende a superar às espécies de *Anastrepha* (Haji et al., 1991; Harris, 1993; Veloso, 1997; Canal et al., 1998a).

A ocorrência de *C. capitata* em ingá é um registro interessante, pois normalmente no Brasil esse hospedeiro é atacado por *A. distincta* Greene, 1934, que foi coletada em armadilhas, mas não foi obtida nos hospedeiros amostrados nesse estudo. No entanto, as vagens de ingá das quais emergiram exemplares de *C. capitata* foram todas colhidas em áreas urbanas dos municípios de Anastácio e de Aquidauana. Das vagens amostradas nas matas, não emergiu *C. capitata*, mas somente espécies de *Neosilba*.

A goiaba foi o hospedeiro que apresentou a maior diversidade de tefritídeos: seis espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*. Foi também o hospedeiro do qual emergiu o maior número de exemplares de *Anastrepha* (Tabela 4.2). *A. obliqua* e *C. capitata*, seguidas de *A. sororcula*, foram as espécies que infestaram o maior número de espécies de frutos hospedeiros. Curiosamente, *A. fraterculus*, espécie generalista e de ampla distribuição geográfica no Brasil, foi obtida de apenas dois hospedeiros (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 - Tefritóideos frugívoros (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidos de frutos, vagens ou de flores coletados em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Espécies	Municípios / Locais	Nº de Hospedeiros	Hospedeiros e (Nº de Exemplares)	Nº total de Exemplares
<b>Tephritidae</b>				
<i>Anastrepha</i> spp.	-	-	-	Machos: 2.670
1. <i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	Aquidauana e Terenos.	3	Goiaba (9) e araçá(3).	12
2. <i>A. grandis</i> (Macquart, 1846)	Faz. Ranchinho, Rochedo.	1	Abóbora (21)	21
3. <i>A. montei</i> Costa Lima, 1934	Rochedo e Anastácio.	1	Frutos de mandioca (76)	76
4. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	Anastácio, Aquidauana, Coxim e Terenos.	8	Manga(170), cajá-mirim (581),serigüela (99), guavira (1), cagaita (3), jabuticaba (29), goiaba (26) e carambola (42).	951
5. <i>A. pickeli</i> Costa Lima, 1934	Faz. Ranchinho, Rochedo.	1	Frutos de mandioca (1).	1
6. <i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	Anastácio, Aquidauana, Coxim, Nioaque, Rochedo e Terenos.	7	Araçá (167), serigüela (2), goiaba (994), guavira (141), jabuticaba (9), jamelão (1) e pequi (1).	1.315
7. <i>A. striata</i> Schiner, 1868	Aquidauana e Terenos.	3	Abacate (1), araçá (79) e goiaba (50).	130
8. <i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	Aquidauana, Coxim e Terenos.	4	Serigüela (1), manga (1), goiaba(161) e laranja (2).	165
9. <i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	Aquidauana, Rochedo e Terenos.	3	Goiaba (19), guavira (4) e sete-copas (1)	24
10. <i>Anastrepha</i> sp. n . A	Colônia Jamic, Terenos	1	Maniçoba (20)	20
11. <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Anastácio, Aquidauana e Terenos.	8	Serigüela (3), manga (13), sete-copas (2131), ingá (50), goiaba (382), guavira (5), carambola (42) e laranja (66)	2.692
<b>Tephritidae (Total)</b>	7 Municípios	12	-	8.077
<b>Lonchaeidae</b>				
12. <i>Dasiops</i> spp.	Anastácio.	1	Serigüela (1)	1
13. <i>D. inedulis</i> Steyskal, 1980	Colônia Jamic, Terenos.	1	Flor de maracujá-silvestre (5)	5
14. <i>Lonchaea</i> spp.	Colônia Jamic, Terenos.	1	Frutos de maniçoba (11)	11
15. <i>Neosilba</i> spp.	Anastácio, Aquidauana, Coxim, Dois Irmãos do Buriti, Nioaque, Rochedo e Terenos.	22	Manga (23), serigüela (1), ata (41), ata-silvestre (200), mamão (6), pequi (2.913),sete-copas (140), maniçoba (140), abacate (20), ingá (199), acerola (2), cagaita (33), goiaba (292), guavira (72), jabuticaba (1), jamelão (4), uvaia (8),carambola (64), maracujá-silvestre (38), laranja (3360), tangerina (213) e juá (246).	8.016
16. <i>N. zadolicha</i> McAlpine, 1982	Colônia Jamic, Terenos.	1	Maracujá-silvestre (61)	61
<b>Lonchaeidae (Total)</b>				8.094
<b>Otitidae</b>	Aquidauana e Terenos	2	Maracujá-azedo (67) e maracujá-silvestre (22)	89
<i>Notogramma cimiciforme</i> Loew, 1868				

- *Anastrepha* spp.: Identificação específica somente de fêmeas.

### 4.3.3 Lonchaeidae

Dentre os lonqueídeos coletados, as espécies de *Neosilba* tiveram uma predominância absoluta, principalmente em laranja, *Citrus sinensis* (L.), em tangerina, *C. reticulata* (L.) e em pequi, *Caryocar brasiliense* Camb. As espécies de *Neosilba* ocorreram em 22 espécies de frutos hospedeiros (Tabela 4.4), nos sete municípios amostrados (Tabela 4.2). As espécies dos demais gêneros foram coletadas esporadicamente. Com exceção de *Dasiops inedulis* e de *Neosilba zadolicha*, outras espécies de Lonchaeidae não foram identificadas devido à falta de revisão taxonômica para os lonqueídeos neotropicais. De *Dasiops* sp. um único exemplar foi obtido em serigüela e 11 exemplares de *Lonchaea* spp. emergiram de frutos de maniçoba (Tabelas 4.2 e 4.3).

Apesar da importância econômica de algumas espécies de Lonchaeidae em frutas e hortaliças cultivadas em vários países, tais como, Colômbia (Steyskal, 1978, 1980; Chacon & Rojas, 1984; Peñaranda et al., 1986), Peru (Korytkowski & Ojeda, 1971), Porto Rico (Romero & Ruppel, 1962), Costa Rica (Sánchez et al., 1991) e nos EUA (Moffitt & Yaruss, 1961; McAlpine, 1961; Norrbom & McAlpine, 1997). Os prejuízos desses insetos à fruticultura nacional carecem de estudos. O expressivo número de indivíduos de *Neosilba* obtidos de frutos de *Citrus* spp. nos municípios amostrados é enormemente superior (3.360 exemplares) ao número de exemplares de *Anastrepha* (02 exemplares) e 66 de *C. capitata* (Tabela 4.2). Esses resultados são indicativos da importância econômica de *Neosilba* spp. em frutos de *Citrus*. Outros trabalhos também têm constatado infestações de lonqueídeos em laranjas (Malavasi & Morgante, 1980; Raga et al., 1997) e em frutos de café (Raga et al., 1996) no Estado de São Paulo. Conseqüentemente, estudos deverão ser conduzidos para avaliar a real importância de *Neosilba* na citricultura sul-matogrossense e em outras regiões do Brasil.

*N. zadolicha* se destacou em frutos de maracujá-silvestre *Passiflora* sp. e *Dasiops inedulis* Steyskal em botões florais do maracujá-azedo, *P. edulis* Sims (Tabela 4.2). De acordo com Norrbom & McAlpine (1997), provavelmente, 12 espécies de *Dasiops* alimentam-se em plantas do gênero *Passiflora* (Passifloraceae). *D. inedulis* é considerada uma praga importante em *P. edulis* e em maracujá-doce, *P. quadrangularis*

L., nos EUA (Norrbom & McAlpine, 1997) e na Colômbia (Peñaranda et al., 1986). As larvas dessa espécie desenvolvem-se no interior dos botões florais, alimentando-se dos ovários das flores, provocando a queda dos frutos em formação (Peñaranda et al., 1986).

#### 4.3.4 Otitidae

Dos 319 exemplares coletados (Tabela 4.1), apenas os do gênero *Notogramma* foram identificados. *N. camiciforme*, ocorreu em frutos de maracujás, *P. edulis* (azedo) de *Passiflora* sp. (silvestre), representando 28% dos otitídeos obtidos de frutos (Tabela 4.3). Essa espécie apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nos EUA; do México ao Panamá, Cuba, Jamaica, Guiana, Venezuela, Colômbia, Brasil, Equador e Peru. Foi introduzida na Oceania (Steyskal, 1968).

Além dos tefritóideos mencionados, foram também obtidos exemplares do muscídeo *Atherigona orientalis* Schiner, 1868 (item 3), espécie exótica com ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o México até o Brasil (Pont, 1972). Essa espécie emergiu principalmente em frutos de abacate e de pequi, que estavam sobre o solo (item 3) e de frutos de laranja em avançado estágio de maturação.

#### 4.3.5 Índices de infestação e viabilidade larval

Os mais altos índices de infestação, considerando-se o número de larvas de 3<sup>o</sup> instar (L3) por fruto, foram obtidos em abóboras, infestadas exclusivamente por *A. grandis*; em mangas infestadas por *A. obliqua*, *A. turpiniae*, *C. capitata* e *Neosilba* spp.; em pequi - quase que exclusivamente por espécies de *Neosilba* e em sete-copas, destacando-se *C. capitata* (Tabela 4.5). O índice de infestação em mangas pode ser atribuído principalmente a *A. obliqua*. O número de adultos dessa espécie representou 82% do total, em relação às espécies mencionadas acima (Tabela 4.2). Tomando-se como índice o número de L3/kg de frutos, os maiores níveis de infestação ocorreram em cajá-mirim, sete-copas, frutos de mandioca, cagaita, serigüela e araçá, respectivamente. Nesse último caso, verifica-se uma tendência de índices mais elevados em frutos de menor massa (Tabela 4.5), em concordância com as observações de Malavasi & Morgante (1980).

Tabela 4.5 - Índices de infestação e viabilidade de larvas de 3<sup>o</sup> íntar (L3) de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), em 29 espécies hospedeiras amostradas nos cerrados do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas Hospedeiras	Nº de frutose (*) de amostras	Bio-massa amostrada (kg)	Nº de L3 Obtidas	Nº de adultos (Moscas)	Nº de parasitóides	Nº de L3 / fruto	Nº de L3 / kg de fruto	Viabilidade larval em %	Táxons das moscas frugívoras
<b>Anacardiaceae</b>									
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i>	640 (*3)	7,430	1.834	1.145	32	2,86	246,84	64,18	<i>A. obliqua</i>
Serigüela, <i>S. purpurea</i>	484 (*8)	6,885	574	231	3	1,19	83,37	40,70	<i>A. obliqua</i> <i>A. sororcula</i> <i>A. turpiniae</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Neosilba</i> sp. <i>Dasiops</i> sp.
Cajú, <i>Anacardium occidentale</i>	14 (*1)	2,077	4	2	0	0,28	1,92	50,00	<i>Anastrepha</i> sp. o
Manga, <i>Mangifera indica</i>	93 (*9)	43,811	1.190	357	0	12,80	27,16	30,00	<i>A. obliqua</i> , <i>A. turpiniae</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.
<b>Annonaceae</b>									
Ata, <i>Annona squamosa</i>	39 (*4)	5,702	43	42	1	1,10	7,54	100,00	<i>Neosilba</i> spp.
Ata-silvestre, <i>Duguetia furfuraceae</i>	204 (*8)	11,464	234	200	3	1,15	20,42	86,75	<i>Neosilba</i> spp.
<b>Caricaceae</b>									
Mamão, <i>Carica papaya</i>	21 (*1)	5,820	131	6	0	6,24	22,51	4,58	<i>Neosilba</i> sp.
<b>Caryocaraceae</b>									
Pequi, <i>Caryocar brasiliense</i>	562 (*15)	77,251	3.967	2.941	22	7,06	51,35	74,69	<i>Neosilba</i> spp. <i>A. sororcula</i> Otitidae
<b>Combretaceae</b>									
Sete-copas, <i>Terminalia catappa</i>	443 (*10)	15,323	2.760	2.363	2	6,23	180,12	85,69	<i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp. <i>A. zenildae</i> Muscidae
<b>Cucurbitaceae</b>									
Abóbora, <i>Cucurbita moschata</i>	2 (*2)	2,496	51	51	0	25,50	20,43	100,00	<i>A. grandis</i>
<b>Euphorbiaceae</b>									
Mandioca, <i>Manihot esculenta</i>	1.760 (*4)	4,119	638	309	12	0,36	154,89	50,31	<i>A. montei</i> <i>A. pickeli</i>
Maniçoba, <i>Manihot</i> sp.	455 (*6)	7,918	424	197	0	0,93	53,55	46,46	<i>Anastrepha</i> sp. n. <i>Neosilba</i> spp. <i>Lonchaea</i> sp.

Tabela 4.5 - Índices de infestação e viabilidade de larvas de 3<sup>o</sup> íntar (L3) de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), em 29 espécies hospedeiras amostradas nos cerrados do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas Hospedeiras	Nº de frutose de amostras (*)	Bio-massa amostrada (kg)	Nº de L3 Obtidas	Nº de adultos (Moscas)	Nº de parasitoides	Nº de L3 / fruto	Nº de L3 / kg de fruto	Viabilidade larval em %	Táxons das moscas frugívoras
<b>Fabaceae</b> Ingá, <i>Inga laurina</i> (Sw.)	1.545 (*6)	11,427	544	249	1	0,35	47,61	45,96	<i>Neosilba</i> spp. <i>C. capitata</i>
<b>Lauraceae</b> Abacate, <i>Persea americana</i>	50 (*4)	17,041	264	134	0	5,280	15,49	50,76	<i>A. striata</i> <i>Neosilba</i> spp. Otitidae
<b>Malpighiaceae</b> Acerola, <i>Malpighia punicifolia</i>	435 (*1)	0,854	3	2	0	0,007	3,513	66,67	<i>Neosilba</i> sp.
<b>Myrtaceae</b> Araçá, <i>Psidium</i> sp.	1.313 (*5)	10,380	789	517	67	0,60	76,01	74,02	<i>A. sororcula</i> <i>A. striata</i> , <i>A. fraterculus</i>
Goiaba, <i>P. guajava</i>	1.728 (*13)	89,772	4.365	3.168	120	2,53	48,62	75,33	<i>A. sororcula</i> <i>A. turpiniae</i> <i>A. striata</i> <i>A. obliqua</i> <i>A. zenildae</i> <i>A. fraterculus</i> <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.
Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i> .	8.179 (*9)	19,662	836	391	16	0,10	42,52	48,68	<i>A. sororcula</i> <i>A. zenildae</i> <i>A. obliqua</i> <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.
Jabuticaba, <i>Myrciaria jaboticaba</i>	2.539 (*9)	14,374	128	65	0	0,05	8,90	50,78	<i>A. obliqua</i> <i>A. sororcula</i> <i>Neosilba</i> sp.
Jambolão, <i>Syzygium</i> sp.	2.067 (*3)	9,049	13	5	0	0,006	1,437	38,46	<i>A. sororcula</i> <i>Neosilba</i> sp.
Cagaita, <i>Eugenia dysinterica</i>	80 (*2)	0,704	95	47	0	1,187	134,94	49,47	<i>A. obliqua</i> <i>Neosilba</i> spp.
Uvaia, <i>Eugenia</i> sp.	22 (*1)	0,288	19	8	0	0,864	65,97	42,10	<i>Neosilba</i> spp.

Tabela 4.5 - Índices de infestação e viabilidade de larvas de 3º íntar (L3) de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), em 29 espécies hospedeiras amostradas nos cerrados do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997).

Plantas Hospedeiras	Nº de frutose (*) de amostras	Bio-massa amostrada (kg)	Nº de L3 Obtidas	Nº de adultos (Moscas)	Nº de parasitoides	Nº de L3 / fruto	Nº de L3 / kg de fruto	Viabilidade larval em %	Táxons das moscas frugívoras
<b>Oxalidaceae</b> Carambola, <i>Averrhoa</i> <i>carambola</i>	225 (*8)	13,906	302	179	0	1,342	21,72	59,27	<i>A. obliqua</i> <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.
<b>Passifloraceae</b> Maracujá-azedo, <i>Passiflora edulis</i>	33 (*1)	2,400	81	67	0	2,454	33,75	82,72	<i>Notogramma</i> <i>cimiciforme</i> (Otitidae)
Maracujá-silvestre, <i>Passiflora</i> sp.	98 (*4)	5,198	221	121	0	2,255	42,52	54,75	<i>Neosilba</i> spp. <i>N. zadolicha</i> <i>N. cimiciforme</i>
Flores de maracujá-silvestre, <i>Passiflora</i> sp.	78 (*3)	0,116	52	5	0	0,667	448,27	9,61	<i>Dasioips</i> <i>inedulis</i>
<b>Rutaceae</b> Laranja, <i>Citrus sinensis</i>	2.346 (*179)	357,260	5.700	3.694	194	2,43	15,95	68,21	<i>Neosilba</i> spp. <i>C. capitata</i> <i>A. turpiniae</i> Muscidae Otitidae
Tangerina, <i>C. reticulata</i>	134 (*18)	21,597	355	241	51	2,65	16,43	82,25	<i>Neosilba</i> spp. Otitidae
<b>Solanaceae</b> Juá, <i>Solanum</i> <i>viarum</i>	749 (*5)	10,395	289	255	2	0,39	27,80	88,93	<i>Neosilba</i> spp. Otitidae
<b>Verbenaceae</b> Tarumã, <i>Vitex cymosa</i>	1.076 (*3)	5,372	4	1	0	0,004	0,74	25,00	Otitidae
TOTAIS	27.414 (*345)	780,10	25.910	16.993	526	-	-	-	-
MÉDIAS	-	-	-	-	-	3,06	66,29	60,22	-

*Anastrepha* spp.: Identificação específica somente de fêmeas; ( \* ) Número de amostras.

Embora tenha-se coletado uma biomassa muito baixa de botões florais de maracujá-silvestre (0,116g), foi constatada um índice de infestação muito elevado (448,27 L3/kg) e, apesar da baixa viabilidade larval (9,61%) todos os adultos pertenciam a *Dasiops inedulis* (Tabela 4.5).

As maiores taxas de viabilidade larval ocorreram em ata e juá infestados por *Neosilba* spp.; abóbora por *Anastrepha grandis*; juá por espécies de *Neosilba*; em maracujá-azedo pelo otitídeo *Notogramma cimiciforme* e em goiaba por várias espécies de *Anastrepha* (Tabela 4.5), com a predominância de *A. sororcula*. Nesse último hospedeiro, ocorreram também, *C. capitata* e espécies de *Neosilba* (Tabela 4.3).

Tabela 4.6 - Espécies de plantas amostradas em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, das quais não foram recuperados adultos de tefritóideos frugívoros (jan./1994 a mar./1997).

ESPÉCIES	Nº de frutos e de amostras	Biomassa Amostrada kg	Nº de L3 obtidas	Nº de adultos obtidos	Nº de L3 / fruto	Nº de L3 / kg de frutos	Viabilidade (%)
<b>Annonaceae</b>							
Arixicum, <i>Rollinia</i> sp.	8 (5)	1,413	5	0	0,62	3,54	0
<b>Euphorbiaceae</b>							
Mamona, <i>Ricinus comunis</i>	5.519 (5)	11,980	0	0	0	0	0
<b>Fabaceae</b>							
Cambaru, <i>Dipterix alata</i>	223 (2)	4,278	0	0	0	0	0
<b>Tamarindo,</b>							
<i>Tamarindus indica</i>	771 (3)	4,615	0	0	0	0	0
<b>Moraceae</b>							
Figo-silvestre, <i>Ficus</i> sp.	239 (2)	2,401	0	0	0	0	0
<b>Sapindaceae</b>							
Água-pomba, <i>Melicoccus lepidopetalus</i>	1.147 (5)	9,743	24	0	0,02	2,46	0
TOTAL	7.907 (22)	34,43	29	0	-	-	0
MÉDIA	-	-	-	-	0,10	1,00	-

#### 4.3.6 Adultos capturados em armadilhas

Os levantamentos de tefritóideos frugívoros com armadilhas foram realizados em pomares de citros em apenas dois municípios - Anastácio e Terenos. O número de moscas frugívoras coletadas em Anastácio foi menor, devido ao pequeno número de armadilhas instaladas (8), enquanto na Colônia Jamic - Terenos, foram instaladas 28 armadilhas.

Nas armadilhas foram capturados também insetos de várias ordens, principalmente Lepidoptera, Orthoptera, Hymenoptera e outras. Porém, a maioria era da Ordem Diptera. Na Colônia Jamic, pelo motivo dos pomares estarem situados próximos às granjas de criação de aves, foi capturado um grande número de moscas das famílias Sarcophagidae e Muscidae.

Embora os levantamentos com armadilhas tenham sido realizados num período menor do que as amostragens em frutos, foi obtido quase o triplo de espécies de *Anastrepha*, embora tenham sido representadas por poucos exemplares (Tabela 4.8). Esses resultados corroboram para demonstrar a utilidade de armadilhas com semioquímicos em estudos sobre a diversidade de espécies desses tefritóideos (Steyskal, 1977c; Drew & Hancock, 1994). Apesar das armadilhas terem capturado um número relativamente pequeno de indivíduos, foram capturadas *C. capitata* e 25 espécies de *Anastrepha*, incluindo nove das dez espécies de *Anastrepha* obtidas de frutos. Apenas *Anastrepha* sp. n., criada de frutos de maniçoba, não foi capturada nas armadilhas. As espécies dos três gêneros de Lonchaeidae, coletados nas armadilhas (*Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba*), provavelmente, correspondem às mesmas obtidos de frutos.

O maior número de indivíduos coletados nas armadilhas pertencia às espécies *Neosilba* (Figura 4.1). Entretanto, quanto à ocorrência, as espécies de *Anastrepha* e de *Lonchaea* foram quase tão frequentes quanto às de *Neosilba* (Figura 4.2).

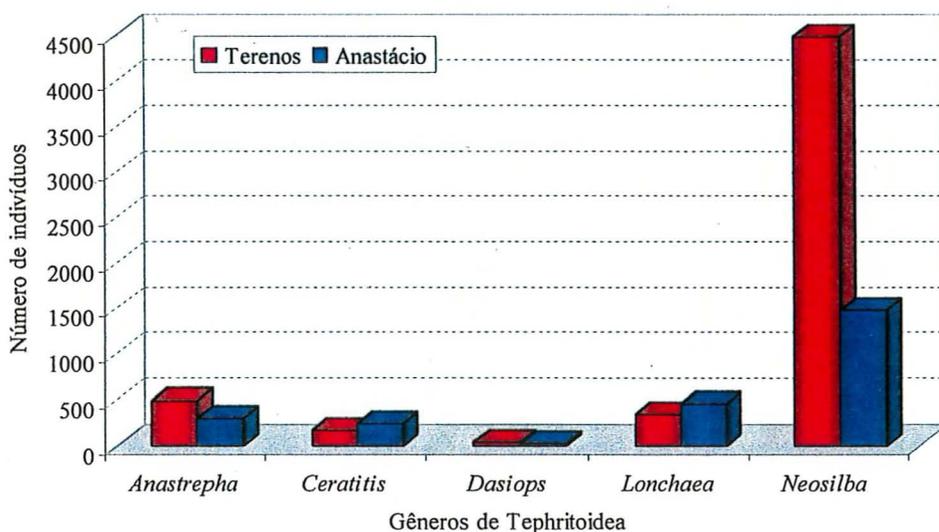


Figura 4.1 - Número de indivíduos de espécies frugívoras por gênero de Tephritoidea capturadas em 36 armadilhas modelo McPhail com atrativo alimentar, instaladas em pomares de *Citrus* nos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

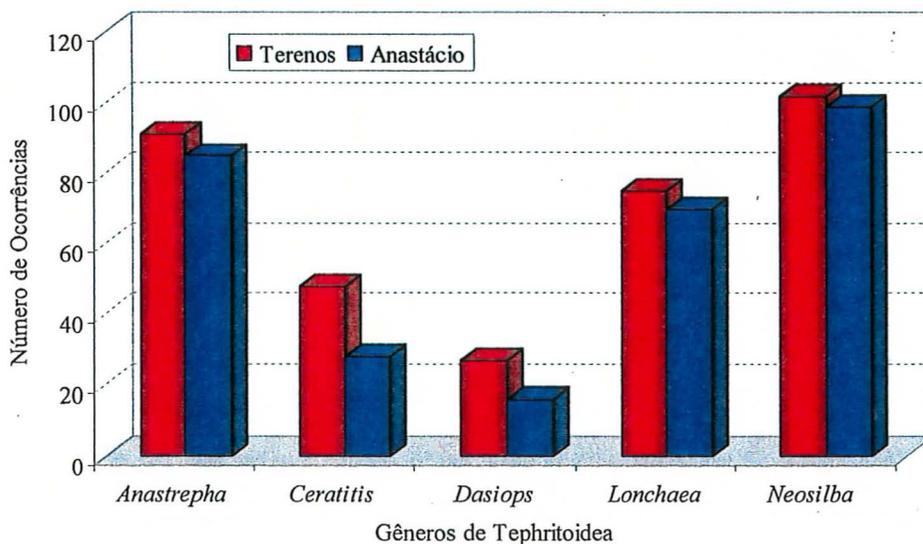


Figura 4.2 - Frequência de captura de espécies frugívoras por gênero de Tephritoidea em 36 armadilhas modelo McPhail com atrativo alimentar, em pomares de *Citrus* nos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Tabela 4.7 - Gêneros de Tephritoidea (Diptera) com espécies capturadas em 36 armadilhas plásticas tipo McPhail com atrativo alimentar, instaladas em pomares de *Citrus* dos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

GÊNEROS	Anastácio (8 armadilhas)			Terenos (28 armadilhas)			TOTAL
	Machos	Fêmeas	Subtotal	Machos	Fêmeas	Subtotal	
<b>Tephritidae</b>							
<i>Anastrepha</i>	174	128	302	278	214	492	794
<i>Ceratitis</i>	59	182	241	35	138	173	414
<i>Hexachaeta</i>	16	20	36	6	6	12	48
<i>Tomoplagia</i>	313	95	408	463	112	575	983
<b>Lonchaeidae</b>							
<i>Dasiops</i>	5	14	19	12	32	44	63
<i>Lonchaea</i>	60	402	462	46	295	341	803
<i>Neosilba</i>	306	1173	1479	792	3695	4487	5966
<i>Notogramma</i> e outros Otitidae	-	-	30815	-	-	77844	108659
TOTAL			33762			83968	117730

### Tephritidae

Da família Tephritidae, além das espécies do gênero *Anastrepha* e *C. capitata*, foram coletadas espécies dos gêneros *Hexachaeta* e *Tomaplaga*, ambos sem importância econômica (Tabela 4.7). As espécies de *Anastrepha* que tiveram maior número de indivíduos capturados foram *A. dissimilis* Stone, 1942 (113), *A. punctata* Hendel, 1914 (35) e *A. daciformis* Bezzi, 1909 (29). Para todas as demais espécies capturadas nas armadilhas, o número variou de um a oito exemplares. Até para as espécies que também foram obtidas de frutos, o número de exemplares coletados (armadilhas) foi baixo, variando de um (e.g., *A. grandis*, *A. serpentina* e as três espécies novas) a 42 exemplares (*A. sororcula*) (Tabela 4.8). Embora *A. dissimilis* tenha sido a espécie com maior número de indivíduos capturados nas armadilhas, não foi obtida de nenhuma das 35 espécies de frutíferas amostradas (Tabela 4.2). Segundo Zucchi (1978), o único hospedeiro conhecido dessa espécie no Brasil é *Passiflora* sp.

Tabela 4.8 - Espécies de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) capturadas em armadilhas plásticas McPhail com atrativo alimentar, em pomares de *Citrus* spp. nos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Táxons de Tephritoidea	Local de coleta e N° de exemplares		
	Chácara Laranjal, Anastácio	Colônia Jamic, Terenos	Total de Exemplares
<b>Tephritidae</b>			
<i>Anastrepha</i> spp.	174 (machos)	278 (machos)	452 machos
1. <i>A. alveatoides</i> Blanchard, 1961	5	2	7
2. <i>A. bezzii</i> Costa Lima, 1934	1	0	1
3. <i>A. castanea</i> Norrbom, 1998	0	1	1
4. <i>A. daciformis</i> Bezzi, 1909	15	14	29
5. <i>A. dissimilis</i> Stone, 1942	4	109	113
6. <i>A. distincta</i> Greene, 1934	0	2	2
7. <i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	18	2	20
8. <i>A. grandis</i> (Macquart, 1846)	0	1	1
9. <i>A. haywardi</i> Blanchard, 1937	1	2	3
10. <i>A. leptozona</i> Hendel, 1914	1	0	1
11. <i>A. macrura</i> Hendel, 1914	4	0	4
12. <i>A. montei</i> Costa Lima, 1934	6	2	8
13. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	11	0	11
14. <i>A. pickeli</i> Costa Lima, 1934	10	7	17
15. <i>A. punctata</i> Hendel, 1914	11	24	35
16. <i>A. rheediae</i> Stone, 1942	6	2	8
17. <i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	0	1	1
18. <i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	14	28	42
19. <i>A. striata</i> Schiner, 1868	9	11	20
20. <i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	5	1	6
21. <i>A. undosa</i> Stone, 1942	2	0	2
22. <i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	4	2	6
23. <i>Anastrepha</i> sp. n. 1	0	1	1
24. <i>Anastrepha</i> sp. n. 2	1	0	1
25. <i>Anastrepha</i> sp. n. 3	0	1	1
26. <i>Anastrepha</i> sp. (danificada)	0	1	1
27. <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	241	173	414
<b>Tephritidae (Total)</b>	<b>543</b>	<b>665</b>	<b>1208</b>
<b>Lonchaeidae</b>			
28. <i>Dasiops</i> spp.	17	24	41
29. <i>D. inedulis</i> Steyskal, 1980	2	20	22
30. <i>Lonchaea</i> spp.	462	341	803
31. <i>Neosilba</i> spp.	1479	4487	5966
<b>Lonchaeidae (Total)</b>	<b>1960</b>	<b>4872</b>	<b>6832</b>

- *Anastrepha* spp.: Identificação específica somente de fêmeas.

Considerando-se que o levantamento foi conduzido por dois anos, o número de indivíduos de *Anastrepha* spp. foi muito baixo (794), quando comparado aos valores obtidos em outras regiões do Brasil, com o mesmo período de coleta e número semelhante de armadilhas. No litoral do Rio Grande do Norte foram capturados 20.284 exemplares (Maia-Lima, 1997); no recôncavo baiano, 17.700 exemplares (Nascimento & Zucchi, 1981) e na região de Goiânia, 2.642 (Veloso, 1997). O número de exemplares de *C. capitata* também foi baixo em comparação aos resultados obtidos para as regiões supra citadas. Entretanto, deve ser ressaltado que neste trabalho, durante as 106 semanas de coletas; em cerca de 50% das vezes, a maioria das armadilhas ou encontrava-se secas ou repletas de moscas sinantrópicas. Esses resultados, pelo menos em parte, podem ser atribuídos a dois fatores: 1) clima - forte insolação e baixa umidade relativa do ar, provocando a evaporação do líquido atrativo e, 2) invasão das armadilhas por moscas, principalmente, muscídeos e sarcófagídeos, migrantes de granjas de criação de aves das proximidades dos pomares (Colônia Jamic). Com base nessas observações de campo, acredita-se que naquela região, o intervalo de coleta e reinstalação das armadilhas deva ser reduzido para cerca de três a quatro dias.

As espécies de *Anastrepha* coletadas somente nas armadilhas foram: *A. alveatoides* Blanchard, 1961, *A. bezzii* Costa Lima, 1934, *A. castanea* Norrbom, 1998, *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. distincta* Greene, 1934, *A. haywardi* Blanchard, 1937, *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. macrura* Hendel, 1914, *A. punctata* Hendel, 1914, *A. rheediae* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wiedemann, 1830), *A. undosa* Stone, 1942 e três espécies novas (Uchôa & Zucchi, em prep.) (Tabela 4.8). Exceto *A. rheediae*, todas as demais espécies estão sendo assinaladas pela primeira vez para o Estado de Mato Grosso do Sul. Quanto à ocorrência, entre os tefritídeos, *A. dissimilis* foi a única espécie coletada durante todo o ano nas armadilhas. Esse é um fato curioso, pois apenas 113 espécimes de *A. dissimilis* foram capturados. *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae* e *C. capitata* também ocorreram praticamente todo o ano, mas em alguns meses foram obtidas somente dos frutos hospedeiros. Quase a metade das espécies de *Anastrepha* capturadas (*A. bezzii*, *A. castanea*, *A. distincta*, *A. grandis*, *A.*

*haywardi*, *A. leptozona*, *A. macrura*, *A. rheediae*, *A. serpentina*, *A. undosa* e três novas espécies), ocorreram apenas em alguns meses do ano. Isso pode ser explicado por serem moscas especialistas e, portanto, sua ocorrência pode ser determinada pela presença do hospedeiro frutificando em determinados meses do ano. Apesar de dois exemplares de *A. distincta* terem sido coletados nas armadilhas, era esperado que essa espécie fosse também obtida de ingá, visto que *A. distincta* é muito comum nesse hospedeiro em outras regiões do Brasil (Malavasi et al., 1980; Veloso, 1997).

### **Lonchaeidae**

As espécies dos gêneros de Lonchaeidae obtidas de frutos - *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* - foram também coletadas nas armadilhas. O mesmo ocorreu com as espécies de *Notogramma* e outras de Otitidae. Os exemplares de *Notogramma* capturados nas armadilhas não foram quantificados pela dificuldade de identificação, devido ao grande número de otitídeos capturados (108.659 exemplares, Tabela 4.7). A maioria dos tefritóideos capturados nas armadilhas pertencia à família Otitidae, representando mais de 92% do total. Dos tefritóideos que foram associados a frutos, as espécies de *Neosilba* foram coletadas em maior número (5.966 exemplares), representando mais de 74% do total (Tabela 4.7), mesmo assim, as amostras de frutos proporcionaram a obtenção de maior número de indivíduos desse gênero (8.077) (Tabela 4.1). As espécies de *Dasiops* foram melhor amostradas nas armadilhas do que em frutos, embora o número de indivíduos tenha sido muito baixo, apenas 63 exemplares foram capturados (Tabela 4.7). Entretanto, é difícil uma discussão sobre esses lonqueídeos, pois não se sabe quais espécies estão envolvidas. Não é possível saber se as espécies capturadas nas armadilhas são as mesmas ou não daquelas obtidas de frutos.

As espécies de *Lonchaea* também foram melhor amostradas nas armadilhas (803 exemplares). De frutos foram recuperados apenas 11 indivíduos (maniçoba) no mês de fevereiro de 1995 (Tabela 4.9). Porém, não se conhece o verdadeiro nicho ecológico das espécies desse gênero na região Neotropical. Há referências sobre larvas de espécies de *Lonchaea* predando besouros xilófagos na região Neártica (Alfaro & Borden, 1980;

Hulme, 1989, 1990); alimentando-se de madeira em decomposição e de fungos, que se desenvolvem em árvores, na região Paleártica (Kovalev, 1974, 1979).

Os lonqueídeos do gênero *Neosilba* ocorreram durante todo o ano, tanto nas amostras de frutos quanto nas armadilhas. Embora espécies de *Dasiops* tenham sido capturadas nas armadilhas o ano todo, apenas seis exemplares foram obtidos nos hospedeiros amostrados no mês de janeiro: cinco exemplares de *D. inedulis* foram obtidos de botões florais de maracujá-silvestre e um indivíduo de *Dasiops* sp. emergiu de frutos de serigüela.

#### 4.3.7 Registro de espécies de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros

No Estado de Mato Grosso do Sul anteriormente a este trabalho, não havia registro de levantamentos sistematizados para as espécies de moscas frugívoras, exceto, um caso de coleta de frutos de *Rheediae brasiliensis* Pl. & Tr. (Guttiferaceae) em Brasilândia, MS (Malavasi, 1977) infestados com *A. rheediae* Stone (Malavasi et al., 1980). Mesmo considerando-se também, o Estado de Mato Grosso (dividido em 1977), onde alguns coletores excursionaram pela região e obtiveram exemplares de *Anastrepha*, o número de registros era de apenas nove espécies - uma em MS e oito em MT (Zucchi, 1988). As espécies antes assinaladas em Mato Grosso, são: *A. grandis* (Costa Lima, 1934); *A. punctata* Hendel, coletada na Fazenda Murtinho (MS? ou MT?), *A. dissimilis* Stone, *A. leptozona* Hendel e *A. mixta* Zucchi, coletadas no distrito de Utiariti, município de Diamantino-MT (Zucchi, 1978; 1979); *A. sororcula*, *A. obliqua* (Zucchi, 1988) e *A. daciformis* (?). Além desses registros, nada mais se conhecia sobre os tefritóideos frugívoros e seus hospedeiros nesses dois estados. Até o início deste trabalho (1992), não havia registro da ocorrência de *C. capitata* em Mato Grosso do Sul.

Tabela 4.9 - Épocas de ocorrência de moscas-das-frutas e de lonqueídeos frugívoros (Diptera, Tephritoidea) em frutos de cerrado, em sete municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (jan./1993 a mar./1997) ou capturados em armadilhas plásticas McPhail com atrativo alimentar, em Anastácio e Terenos, MS (mar./1994 a mar./1996).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>TEPHRITIDAE</b>												
<i>Anastrepha alveatoides</i>	A								A	A	A	A
<i>A. bezzii</i>									A			
<i>A. castanea</i>												A
<i>A. daciformis</i>	A						A	A	A	A	A	A
<i>A. dissimilis</i>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>A. distincta</i>			A					A				
<i>A. fraterculus</i>	F	F		A	A		A	A				
<i>A. grandis</i>					F		A					
<i>A. haywardi</i>			A				A					
<i>A. leptozona</i>									A			
<i>A. macrura</i>	A								A	A		
<i>A. montei</i>				A	F	FA	A	A				A
<i>A. obliqua</i>	FA	F	F		F	FA	FA	A	A	F	F	FA
<i>A. pickeli</i>	A	A	A		FA			A	A			
<i>A. punctata</i>	A					A	A	A	A	A	A	A
<i>A. rheediae</i>		A			A			A				
<i>A. serpentina</i>		A										
<i>A. sororcula</i>	FA	FA	FA	A		A	A	A	A	FA	FA	F
<i>A. striata</i>	F	FA	F	A	A	A	A	A	A			
<i>A. turpiniae</i>	F	F	A	A		F	A	A	A		F	F
<i>A. undosa</i>										A		
<i>A. zenildae</i>	A	F			A				A		FA	F
<i>Anastrepha</i> sp.n.	F	F	F									
<i>Ceratitis capitata</i>	F	FA	FA	FA	A	FA						
<b>LONCHAEIDAE</b>												
<i>Dastops</i> spp.	FA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>D. inedulis</i>	FA	A		A								FA
<i>Lonchaea</i> spp.	A	FA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Neosilba</i> spp.	FA											
<i>N. zadolicha</i>												F

F = Larvas em frutos (infestação natural); A = Adultos capturados em armadilhas e FA = Obtidos em ambos.

#### 4.3.8 Análise faunística e biodiversidade

Foram coletadas 26 espécies de moscas-das-frutas nas armadilhas, sendo 25 espécies de *Anastrepha*, das quais três são espécies novas e *C. capitata*. A mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, foi espécie super-dominante, super-abundante, super-freqüente e constante nos pomares de laranjas de ambos os municípios. No pomar da Chácara Laranjal, em Anastácio, as espécies *A. daciformis*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. punctata* e *A. sororcula* foram dominantes, muito abundantes, muito freqüentes e constantes. Enquanto que *A. fraterculus* foi dominante, muito abundante, muito freqüente e *A. striata* foi dominante, comum e freqüente. Quanto a constância e abundância, essas duas últimas espécies foram apenas acessórias (Tabela 4.10).

No pomar da Colônia Jamic, em Terenos, *A. dissimilis* caracterizou-se como super-dominante, super-abundante, super-freqüente e constante. As espécies *A. punctata* e *A. sororcula* foram dominantes, muito abundantes, muito freqüentes e constantes. Já as espécies *A. daciformis* e *A. striata* também foram dominantes, muito abundantes e muito freqüentes, mas foram consideradas acessórias. *A. pickeli* foi dominante, comum, freqüente e acessória (Tabela 4.10).

Comparando-se a composição das espécies de moscas-das-frutas coletadas neste levantamento com análise faunísticas realizadas em outras regiões brasileiras, observam-se diferenças marcantes, provavelmente devido as condições do clima e da composição florística, peculiares de cada bioma. Na região norte de Minas Gerais, por exemplo, *A. zenildae* foi muito abundante e dominante (Canal et al., 1998a). Em MS, apesar de ter sido obtida de frutos, foi pouco representativa nas coletas com armadilhas. No município de Terenos, *A. dissimilis* foi a espécie mais abundante (Tabela 4.10). Apesar de *A. fraterculus* ter se destacado em vários levantamentos como a espécie mais comum e dominante, tais como, região de Piracicaba e Limeira, SP (Arrigoni, 1984), recôncavo baiano, BA (Nascimento et al., 1993), Espírito Santo (Martins et al., 1996), Rio Grande do Sul (Kovaleski, 1997) e Rio Grande do Norte (Maia-Lima, 1997), neste levantamento, *A. fraterculus* foi pouco representativa nos frutos amostrados e se caracterizou como espécie dominante apenas no município de Anastácio. Mesmo assim,

foi considerada apenas espécie acessória. No município de Terenos, foi de ocorrência acidental nas armadilhas (Tabela 4.10).

Tabela 4.10 - Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) capturadas em armadilhas plásticas tipo McPhail com atrativo alimentar em dois pomares de laranjas, nos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Espécies	Chácara Laranjal, Anastácio				Colônia Jamic, Terenos			
	Domi- nância	Abun- dância	Freqüência	Constância	Domi- nância	Abun- dância	Freqüência	Constância
<i>Anastrepha alveatoides</i>	nd	c	f	z	nd	c	f	z
<i>A. bezzii</i>	nd	r	pf	z	0	0	0	0
<i>A. castanea</i>	0	0	0	0	nd	d	pf	z
<i>A. daciformis</i>	d	ma	mf	w	d	ma	mf	y
<i>A. dissimilis</i>	nd	d	pf	z	sd	sa	sf	w
<i>A. distincta</i>	0	0	0	0	nd	c	f	z
<i>A. fraterculus</i>	d	ma	mf	y	nd	c	f	z
<i>A. grandis</i>	0	0	0	0	nd	d	pf	z
<i>A. haywardi</i>	nd	r	pf	z	nd	c	f	z
<i>A. leptozona</i>	nd	r	pf	z	0	0	0	0
<i>A. macrura</i>	nd	d	pf	z	0	0	0	0
<i>A. montei</i>	nd	c	f	y	nd	c	f	z
<i>A. obliqua</i>	d	ma	mf	w	0	0	0	0
<i>A. pickeli</i>	d	ma	mf	w	d	c	f	y
<i>A. punctata</i>	d	ma	mf	w	d	ma	mf	w
<i>A. rheediae</i>	nd	c	f	y	nd	c	f	z
<i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	nd	d	pf	z
<i>A. sororcula</i>	d	ma	mf	w	d	ma	mf	w
<i>A. striata</i>	d	c	f	y	d	ma	mf	y
<i>A. turpiniae</i>	nd	c	f	y	nd	d	pf	z
<i>A. undosa</i>	nd	r	pf	z	nd	d	pf	z
<i>A. zenildae</i>	nd	d	pf	z	nd	c	f	z
<i>Anastrepha</i> sp. n. 1	0	0	0	0	nd	d	pf	z
<i>Anastrepha</i> sp. n. 2	nd	f	pf	z	0	0	0	0
<i>Anastrepha</i> sp. n. 3	0	0	0	0	nd	d	pf	z
<i>Ceratitidis capitata</i>	sd	sa	sf	w	sd	sa	sf	w

Dominância: sd = superdominante, d = dominante e nd = não-dominante;

Abundância: ma = muito abundante, a = abundante, c = comum, d = disperso e r = raro;

Freqüência: mf = muito freqüente, f = freqüente e pf = pouco freqüente;

Constância: w = constante, y = acessória e z = acidental.

Os índices de diversidade encontrados para as duas localidades foram: 1) índice de Shannon & Weaver ou índice  $H = 1,6488$  (variância de  $H = 0,0041$ ;  $n = 384$ ) em Terenos. Em Anastácio,  $H = 1,5677$  (variância de  $H = 0,0070$ ;  $n = 369$ ). Pela fórmula de Margalef,  $\alpha = 3,1929$  e  $3,2145$  para os municípios de Terenos e Anastácio, respectivamente. O índice de Margalef foi calculado para levantamentos realizados em outros estados do Brasil. Em Goiás  $\alpha = 1,5$ , onde foram coletadas 18 espécies de moscas-dasfrutas, sendo 17 do gênero *Anastrepha* e *C. capitata* (Velooso, 1997). No norte de Minas Gerais ( $\alpha = 2,26$ ), com uma diversidade de 21 espécies de moscas-dasfrutas: 20 de *Anastrepha* e *C. capitata* (Canal et al., 1998a).

Na região de Mossoró e Assú, RN, foram coletadas oito espécies de *Anastrepha* (Araújo et al., 1996). Recentemente, Maia-Lima (1997) encontrou 10 espécies de moscas-das-frutas no litoral ocidental desse mesmo estado (nove de *Anastrepha* e *C. capitata*), incluindo as oito espécies anteriormente coletadas por Araújo et al.(1996). No recôncavo baiano Nascimento & Zucchi (1981) coletaram 21 espécies de moscas-das-frutas. No Espírito Santo Martins et al. (1996) coletaram 17 espécies de *Anastrepha*. Malavasi et al. (1980), obtiveram amostras de 55 espécies de frutíferas provenientes, principalmente, do Estado de São Paulo mas, também, de outras regiões do Brasil tendo encontrado 17 espécies de moscas-das-frutas. Dessa forma, fazendo-se uma análise geral do número de espécies coletadas nos levantamentos em várias localidades do país, pode-se concluir que Mato Grosso do Sul apresentou a maior diversidade de espécies dessas moscas.

As análise faunísticas entre os gêneros de tefritóideos, com espécies associadas a frutos, mostraram que nos pomares dos municípios de Anastácio e Terenos, as espécies de *Neosilba* foram dominantes, muito abundantes, muito freqüentes e constantes. No pomar de Terenos, as espécies de *Anastrepha*, *Ceratitis capitata* e de *Lonchaea* foram muito abundantes e freqüentes, caracterizando-se como acessórias. Em Anastácio, as espécies desses três gêneros foram comuns e freqüentes e consideradas acessórias em ambos os pomares. As espécies de *Dasiops* foram muito abundantes em Terenos; comuns e freqüentes em Anastácio, mas de ocorrência acidental em ambas as localidades (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 - Análise faunística dos gêneros de Tephritoidea (Diptera) com espécies frugívoras capturadas em armadilhas plásticas tipo McPhail com atrativo alimentar em dois pomares de laranjas, nos municípios de Anastácio e Terenos, MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Gêneros	Chácara Laranjal, Anastácio				Colônia Jamic, Terenos			
	Domi- nância	Abun- dância	Frequên- cia	Constân cia	Dominân cia	Abundâ ncia	Frequên cia	Constân cia
<i>Anastrepha</i>	nd	c	f	y	nd	ma	f	y
<i>Ceratitis</i>	nd	c	f	y	nd	ma	f	y
<i>Dasiops</i>	nd	c	f	z	nd	ma	f	z
<i>Lonchaea</i>	nd	c	f	y	nd	ma	f	y
<i>Neosilba</i>	d	ma	mf	w	d	ma	mf	w

Dominância: sd = superdominante, d = dominante e nd = não-dominante;

Abundância: ma = muito abundante, a = abundante, c = comum, d = disperso e r = raro;

Frequência: mf = muito freqüente, f = freqüente e pf = pouco freqüente;

Constância: w = constante, y = acessória e z = accidental.

Este é o primeiro registro de *Anastrepha haywardi* Blanchard, 1937 e de *A. alveatoides* Blanchard, 1961 no Brasil. *A. haywardi* foi descrita por Blanchard em 1937, cujo holótipo foi coletado no mesmo ano em *Concordia, Província de Entre Ríos*, Argentina. *A. alveatoides* foi descrita por Blanchard (1961) a partir de uma fêmea coletada em armadilha, na *Província de Córdoba*, Argentina, em 1941. *A. castanea* Norrbom, 1998 foi descrita recentemente a partir de espécimes coletados em 1944, em *Bella Vista, Corrientes*, Argentina e na Colônia Jamic, Fazenda Várzea Alegre, Terenos, neste levantamento. Este é também, o primeiro relato de *A. striata* em abacate, de *A. sororcula* em jamelão e em pequi e de *A. turpiniae* nos hospedeiros serigüela, *Spondias purpurea*; manga, *Mangifera indica* e em laranja, *Citrus sinensis* (Tabela 4.2).

A partir deste trabalho, foram acrescentados 22 novos registros de espécies de moscas-das-frutas em MS, *C. capitata* e 21 espécies de *Anastrepha*, além da descoberta de quatro novas espécies de *Anastrepha*. Contatou-se a ocorrência de cinco espécies de parasitóides de larvas (Braconidae) e duas de parasitóides de pupas (Pteromalidae)

desses tefritídeos (Item 5). Foi verificado também, que espécies de três gêneros de Lonchaeidae (*Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* ) encontram-se associadas a frutos em Mato Grosso do Sul, sendo que as espécies de *Neosilba* foram predominantes dentre as moscas frugívoras. Das larvas de *Neosilba* spp. foram obtidas quatro espécies de parasitóides (Figitidae, Eucoilinae), incluindo uma espécie nova de *Trybliographa*.

## 5 ENDOPARASITÓIDES LARVAIS (HYMENOPTERA) DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) CRIADAS DE FRUTOS DO CERRADO SUL-MATOGROSSENSE

### 5.1 Introdução

As moscas das famílias Tephritidae e Lonchaeidae (Tephritoidea) são os insetos de maior importância econômica como pragas de frutas e de hortaliças cultivadas no mundo, especialmente na região neotropical. O controle dessas moscas com parasitóides é considerado um importante componente do manejo integrado de pragas, e um dos métodos mais seguros para o homem e o meio ambiente

Os programas de controle biológico das moscas-das-frutas no mundo têm usado parasitóides exóticos (Hernández-Ortiz et al., 1994; Salles, 1996) que além das dificuldades de adaptação ambiental, pois geralmente, são importados de outro país ou continente, podem causar efeito adverso sobre os parasitóides autóctones. É necessário que seja dada maior atenção ao uso de parasitóides nativos nesses programas, principalmente quando levantamentos entomofaunísticos mostrarem que são abundantes e com desempenho semelhante ou pouco inferior àquele das espécies alóctones consideradas eficientes.

No Brasil há poucos estudos sobre os parasitóides dos tefritóideos frugívoros (Leonel Jr. et al., 1995, 1996; Canal et al., 1995; Salles, 1996; Aguiar-Menezes & Menezes, 1997), a despeito do seu enorme potencial como agentes de controle das moscas-das-frutas e dos lonqueídeos frugívoros. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento dos parasitóides nativos das moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata*,

*Anastrepha* spp.) e dos lonqueídeos frugívoros (*Neosilba* spp. e *Dasiops* sp.), obtidos em laboratório a partir de frutos cultivados e silvestres de diversas espécies, coletados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul.

## 5.2 Material e Métodos

Os parasitóides foram obtidos de larvas de *Ceratitis capitata*, de *Anastrepha* spp. (Tephritidae) e de larvas de Lonchaeidae. Essas larvas ao completarem seu desenvolvimento saíram dos frutos colhidos no campo, caindo dentro de bandejas com água, conforme metodologia descrita por Uchôa & Zucchi (submetido). Exceto para os frutos de cajá-mirim e de sete-copas, pois durante as primeiras coletas (1993) os insetos infestantes foram obtidos pela metodologia tradicional, que consistiu na deposição dos frutos sobre bandejas contendo uma camada de areia esterilizada. Nesse caso, os pupários foram recolhidos pelo peneiramento do solo (Malavasi & Morgante, 1980; Bressan & Teles, 1991; Leonel Jr. et al., 1995; Salles, 1996; Raga et al., 1996; Aguiar-Menezes & Menezes, 1997).

A identificação específica dos braconídeos parasitóides de Tephritidae foi realizada por Nelson Augusto Canal Daza (Dep. Entomologia, ESALQ /USP) usando chaves de identificação elaboradas por Leonel Jr. (1991) e por Canal et al. (1994). Os eucoilíneos (Figitidae) foram identificados pela Dra. Norma B. Díaz (*Museo de La Plata*, Buenos Aires, Argentina) e os pteromalídeos pelo Dr. Valmir A. Costa (Instituto Biológico, Campinas, SP).

A viabilidade das larvas de 3<sup>o</sup> instar (L3) e a percentagem de emergência das moscas frugívoras foram calculadas pela fórmula abaixo, adaptada de Nascimento et al. (1984):

$$\%V.L3 = \frac{\text{No. de moscas emergidas} \times 100}{\text{Total de L3} - \text{No. de parasitóides emergidos}}$$

% V .L3. (Percentagem de viabilidade das larvas de 3<sup>o</sup> ínstar).

A taxa de parasitismo combinado (parasitismo total) das larvas por himenópteros foi calculada pela fórmula:

$$\%P.C. = \frac{N.R.P.}{N.L3} \times 100$$

P.C. (%) = Percentagem da taxa de parasitismo combinado (parasitismo total);

N.P.R. = Número de parasitóides recuperados;

N.L3 = Número de larvas de 3<sup>o</sup> ínstar das moscas frugívoras.

Os espécimes-testemunha dos tefritídeos, dos lonqueídeos frugívoros e dos parasitóides, estão depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS) em Campo Grande-MS; na Coleção de Entomologia do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba-SP e no Museu de Zoologia da USP (MZUSP) em São Paulo-SP. As amostras herborizadas das plantas hospedeiras estão depositadas no Herbário Central, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande e na Coleção de Botânica do Departamento de Biologia da USP, em São Paulo.

### 5.3 Resultados e Discussão

Foram colhidas 367 amostras de frutos, no período de janeiro de 1993 a março de 1997, sendo 170 amostras de frutos diversos e 197 de *Citrus* spp., somando cerca 815kg de biomassa (item 4). Emergiram parasitóides de larvas de moscas-das-frutas

(Tephritidae) e de Lonchaeidae, associados a 14 espécies de frutos dentre 35 espécies amostradas. Obteve-se um total de 25.939 larvas de moscas frugívoras, tendo emergido 17.048 adultos dos táxons: *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Tephritidae); *Neosilba* spp., *Dasiops* spp. e *Lonchaea* sp. (Lonchaeidae); *Notogramma cimiciforme* e outros Otitidae; *Atherigona orientalis* (Muscidae).

Um total de 526 parasitóides foram obtidos das larvas frugívoras dos tefritídeos e dos lonqueídeos, pertencendo a três famílias de himenópteros:

1. Braconidae: representaram mais de 42% dos parasitóides recuperados (Figura 5.1). As espécies obtidas foram: *Asobara anastrephae* (Muesebeck) (cinco espécimes), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (165 espécimes), *D. fluminensis* (Costa Lima) (12 espécimes), *Opius bellus* Gahan (16 espécimes), *Utetes anastrephae* (Viereck) (22 espécimes) e dois braconídeos não-identificados. Todos os braconídeos foram associadas às larvas de Tephritidae (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*). De modo geral, as espécies de Braconidae encontradas neste levantamento correspondem às mesmas já registradas em outras regiões brasileiras (Canal et al., 1995; Leonel Jr et al., 1995; 1996; Salles, 1996; Aguiar-Menezes & Menezes, 1997). Entretanto, *D. fluminensis*, que após sua descrição por Costa Lima (1938), não mais havia sido coletado, foi reencontrado em 1993 na Fazenda Ranchinho, município de Rochedo-MS (Canal et al., 1996; Uchôa et al., 1996). Essa espécie foi obtida de larvas infestando de frutos de mandioca. Provavelmente, *D. fluminensis* estava parasitando *A. montei* Costa Lima (Tabela 5.1). *D. areolatus* foi o braconídeo com o maior número de exemplares, representando 31,37% dentre todos os parasitóides (Figura 5.2) e 74,67% dos braconídeos recuperados (Tabela 5.1). Essa espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica e tem se destacado como um importante parasitóide nativo de espécies *Anastrepha* na região Neotropical. Vários levantamentos realizados no Brasil e no exterior têm destacado esse parasitóide como a espécie dominante, mais freqüente e abundante entre os parasitóides das moscas-das-frutas (Jirón & Mexzon, 1989; Hernández-Ortiz et al., 1994; Ovruski & Fidalgo, 1994; Canal et al., 1995; Leonel Jr. et al., 1995, 1996; Salles, 1996; Aguiar-Menezes & Menezes, 1997).

2. Figitidae: quatro espécies de Eucoilinae foram obtidas - *Aganaspis nordlanderi* Wharton 1998 (16 espécimes), *Lopheucoila anastrephae* (Rhower, 1919) (229 espécimes), *Odontosema anastrephae* (Borgmeier, 1935) ( 6 espécimes), *Trybliographa* Förster, 1869 (24 espécimes) e três eucoilíneos não-identificados. Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie *A. nordlanderi* do gênero *Trybliographa* no Brasil. *Trybliographa* está representado por uma nova espécie, em processo de descrição pela Dra. Norma B. Díaz (*Museo de La Plata*, Argentina). Os adultos dessa última espécie são endoparasitóides larvais que emergiram de pupários de *Neosilba* spp., obtidos de frutos de pequi e de laranja, *Citrus sinensis* (Tabelas 5.1). Todos os eucoilíneos foram associados às larvas do gênero *Neosilba*. Esses endoparasitóides solitários ovipositam no estágio larval de Diptera Cyclorrhapha e emergem como adultos dos pupários do hospedeiro. São importantes inimigos naturais de dípteros fitófagos. Duas espécies têm sido empregadas como agentes de controle biológico para moscas-das-frutas de importância econômica: *Aganaspis daci* (Weld, 1951), asiática e *A. pelleranoi* (Brèthes, 1924), neotropical. Essa última espécie tem sido criada massalmente e liberada em pomares da Argentina e do México, para o controle de tefritídeos (Wharton et al., 1998). Os eucoilíneos (Figitidae) representaram quase 53% do total de parasitóides recuperados (Figura 5.1). *L. anastrephae* foi a espécie com maior número de exemplares e a mais freqüente nas amostragens, somando 82,37% dos eucoilíneos obtidos (Figura 5.2). Este parasitóide parece apresenta grande potencial como agente de controle biológico para as espécies do gênero *Neosilba*, especialmente em pomares de citros, no Estado de Mato Grosso do Sul, onde o parasitismo por esta espécie foi constante, apesar do uso freqüente de inseticidas. Todos os eucoilíneos foram associados aos lonqueídeos (Tabela 5.1). Esses resultados diferem dos obtidos no Rio Grande do Sul por Salles (1996), que realizou um levantamento dos parasitóides de *A. fraterculus*, na região de Pelotas. Aquele autor relacionou *Odontosema* sp. entre os parasitóides da mosca-das-frutas-sulamericana. Entretanto, Salles (1996) empregou a metodologia tradicional de coleta de moscas-das-frutas, mantendo todos os insetos associados aos frutos no mesmo recipiente. Por isso,

há a possibilidade de que *Odontosema* estivesse associado às larvas de Lonchaeidae. Conforme destacaram Wharton et al. (1998), se as larvas ou pupas dos insetos frugívoros forem mantidas juntas no recipiente de criação até a emergência dos adultos, não será possível fazer uma associação inequívoca entre os hospedeiros dos parasitóides. Neste levantamento, *O. anastrephae* emergiu somente de frutos de pequi, *Caryocar brasiliense*, infestados quase que exclusivamente por *Neosilba* (Tabela 5.1). Embora os eucoilíneos tenham se caracterizado como endoparasitóides larvais de lonqueídeos, outros autores têm encontrado espécies de *Odontosema* e de *Aganaspis* parasitando os tefritídeos *Ceratitis capitata* e espécies do gênero *Anastrepha*, além dos lonqueídeos (Wharton et al., 1981; Wharton et al., 1998). Wharton et al. (1998) destacaram que os registros de *Lopheucoila* e de *Trybliographa* atacando tefritídeos no Novo Mundo carecem de confirmação. De fato, verificou-se que as espécies *L. anastrephae* e *Trybliographa* sp. foram recuperadas somente de larvas de *Neosilba*. Entretanto, em contraste com os resultados obtidos por Wharton et al. (1998), que encontraram uma preferência de *Odontosema* por tefritídeos, com apenas 2% desse eucoilíneo em lonqueídeos frugívoros. Nesta trabalho, *O. anastrephae* foi associada, por um dos autores (MAUF), somente às larvas de *Neosilba* spp.

3. Pteromalidae: representaram cerca de 5% dos parasitóides obtidos (Figura 5.1). Duas espécies foram recuperadas, *Spalangia gemina* Boucek, 1963, somando 88,5% dos pteromalídeos (21 espécimes) e *S. endius* Walker, 1839 (2 espécimes) (Figura 5.2). Foram obtidos também três exemplares não-identificados. Estes parasitóides parecem estar associados tanto aos tefritídeos quanto aos lonqueídeos. As espécies do gênero *Spalangia* atacam exclusivamente pupários de dípteros (V. A. Costa, com. pes.). Neste caso, provavelmente o parasitismo ocorreu no laboratório, pois os frutos dos quais esses pteromalídeos foram recuperados correspondem aos do início do levantamento (em 1993), quando os insetos associados aos frutos eram obtidos pela metodologia tradicional.

O parasitismo total médio nas 14 espécies de frutos foi de 2,29% (Tabela 5.2). Calculando-se o parasitismo individualmente para as 14 espécies de frutos, esses

índices variaram de 0,07% a 14,37%. As maiores taxas foram encontradas em frutos de tangerina, de araçá, de ata e de laranja, em ordem decrescente (Tabela 5.2). Na Guatemala, a taxa combinada de parasitismo sobre *Anastrepha* spp. e *Ceratitidis capitata* variou entre 0,04 e 7,85%, em 14 espécies de frutas avaliadas (Eskafi, 1990).

As demais 21 espécies de frutos avaliadas, das quais não emergiram parasitóides, foram: Anacardiaceae: caju e manga; Annonaceae: arixicum; Caricaceae: mamão; Cucurbitaceae: abóbora; Euphorbiaceae: mamona e maniçoba; Lauraceae: abacate; Fabaceae: cambarú e tamarindo; Malpighiaceae: acerola; Moraceae: figo-silvestre; Myrtaceae: cagaita, uvaia, jambolão e jabuticaba; Oxalidaceae: carambola; Passifloraceae: flor e fruto de maracujá-azedo e flor e fruto de maracujá-silvestre; Sapindaceae: água-pomba e Verbenaceae: tarumã (item 4).

Excetuando-se os otitídeos e os muscídeos, que ocorreram esporadicamente, os frutos de juá e de tangerina foram infestados exclusivamente por *Neosilba* spp. Em laranja 98% dos tefritídeos adultos emergidos, também pertencem a esse gênero. Todos os parasitóides recuperados nesses hospedeiros foram eucoilíneos (Figitidae). Isto sugere uma especificidade dessa subfamília de parasitóides aos lonqueídeos (Tabela 5.1). A importância econômica das espécies de *Neosilba* (como *Silba*) em citros e em outras fruteiras, tem sido assinalada para outras regiões brasileiras (Malavasi & Morgante, 1980; Raga et al., 1996; Raga et al., 1997).

A viabilidade total das larvas de 3<sup>o</sup> instar, obtidas dos frutos, foi de 67,16% e o índice total médio de parasitismo foi de 2,03% (Uchôa & Zucchi, submetido). Porém, a viabilidade das larvas nas 14 espécies frutíferas foi de 70,29%. Além das espécies de moscas frugívoras quantificadas (Tabela 5.1), outras moscas frugívoras também emergiram, tais como: 140 indivíduos da família Otitidae, sendo 27 de frutos de pequi, 28 de frutos de guavira, 76 de laranjas, nove de juás. O muscídeo *Atherigona orientalis* também emergiu de frutos de sete-copas (89 exemplares), de frutos de mandioca (157), de laranjas (190) e de tangerinas (28), totalizando 464 espécimes.

Tabela 5.1 - Interações de parasitóides larvais (Hymenoptera) com moscas frugívoras, em 14 espécies de frutos hospedeiros amostrados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

Parasitóides e (número de indivíduos)			Moscas frugívoras e (número de indivíduos)		Plantas hospedeiras
Braconidae	Figitidae	Pteromalidae	Tephritidae	Lonchaeidae	
<i>Asobara anastrephae</i> (1) <i>Doryctobracon areolatus</i> (3) <i>Uletes anastrephae</i> (7)	0	<i>Spalangia gemina</i> (19) <i>S. endius</i> (2)	• <i>Anastrepha</i> spp (1.145): <i>A. obliqua</i> (581)	0	Anacardiaceae Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i> L.
<i>A. anastrephae</i> (1) <i>U. anastrephae</i> (2)	0	0	• <i>Anastrepha</i> spp. (226): <i>A. obliqua</i> (99) <i>A. sororcula</i> (2) <i>A. turpiniae</i> (1) <i>Ceratitidis capitata</i> (3)	<i>Neosilba</i> sp. (1) <i>Dasiops</i> sp. (1)	Serigüela, <i>Spondias purpurea</i> L.
0	<i>Lopheucoila anastrephae</i> (2)	0	0	<i>Neosilba</i> sp. (41)	Annonaceae Ata, <i>Annona squamosa</i> L.
0	*2	*1	0	<i>Neosilba</i> sp. (200)	Ata-silvestre, <i>Duguetia furfuraceae</i> St. Hil.
0	<i>L. anastrephae</i> (10) <i>Odontosema anastrephae</i> (6) <i>Trybliographa</i> sp. n. (6)	0	• <i>Anastrepha</i> sp. (1): <i>A. sororcula</i> (1)	<i>Neosilba</i> spp. (2.913)	Caryocaraceae Pequi, <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.
0	0	<i>Spalangia gemina</i> (2)	• <i>Anastrepha</i> sp. (3) <i>A. zenilidae</i> (1) <i>C. capitata</i> (2.131)	<i>Neosilba</i> spp. (140)	Combretaceae Sete-copas, <i>Terminalia catappa</i> L.
<i>D. fluminensis</i> (12)	0	0	• <i>Anastrepha</i> spp. (140): <i>A. montei</i> (76) <i>A. pickeli</i> (1)	0	Euphorbiaceae Mandioca, <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Tabela 5.1 - Interações de parasitóides larvais (Hymenoptera) com moscas frugívoras, em 14 espécies de frutos hospedeiros amostrados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

Parasitóides e (número de indivíduos)			Moscas frugívoras e (número de indivíduos)		Plantas hospedeiras
Braconidae	Figitidae	Pteromalidae	Tephritidae	Lonchaeidae	
*1	0	0	<i>C. capitata</i> (50)	<i>Neosilba</i> spp. (199)	<b>Fabaceae</b> Ingá, <i>Inga laurina</i> (Sw.)
<i>D. areolatus</i> 62) <i>Opius bellus</i> (3)	0	*2	• <i>Anastrepha</i> spp. (517): <i>A. sororcula</i> (167) <i>A. striata</i> (79) <i>A. fraterculus</i> (3)	0	<b>Myrtaceae</b> Araçá, <i>Psidium</i> sp.
<i>D. areolatus</i> (93) <i>U. anastrephae</i> (12) <i>O. bellus</i> (6) <i>A. anastrephae</i> (3)		0	• <i>Anastrepha</i> spp. (2.494): <i>A. sororcula</i> (994) <i>A. turpiniae</i> (161) <i>A. striata</i> (50) <i>A. obliqua</i> (26) <i>A. zenildae</i> (19) <i>A. fraterculus</i> (9) <i>C. capitata</i> (382)	<i>Neosilba</i> spp. (292)	Goiaba, <i>Psidium guajava</i> L.
*1	<i>L. anastrephae</i> (5)		• <i>Anastrepha</i> spp (286): <i>A. sororcula</i> (141) <i>A. zenildae</i> (4) <i>A. obliqua</i> (1) <i>C. capitata</i> (5)	<i>Neosilba</i> spp (72)	Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i> (Berg.)
<i>D. areolatus</i> (7) <i>O. bellus</i> (7) <i>U. anastrephae</i> (1)	*1	0			
	<i>L. anastrephae</i> (164) <i>Trybliographa</i> sp. n. (18) <i>Aganaspis nordlanderi</i> (12)	0	• <i>Anastrepha</i> spp. (2): <i>A. turpiniae</i> (2) <i>C. capitata</i> (66)	<i>Neosilba</i> spp. (3.360)	<b>Rutaceae</b> Laranja, <i>Citrus sinensis</i> (L.)
	<i>L. anastrephae</i> (47) <i>A. nordlanderi</i> (4)	0	0	<i>Neosilba</i> spp. (213)	Tangerina, <i>C. reticulata</i> (L.)
	<i>L. anastrepha</i> (2)	0	0	<i>Neosilba</i> sp. (246)	<b>Solanaceae</b> Juá, <i>Solanum viarum</i> Dun.
TOTAIS: 222	278	26	• <i>Anastrepha</i> : 4.814 <i>C. capitata</i> : 2.637	<i>Dasiops</i> : 1 <i>Neosilba</i> :7.677	<b>9 Famílias</b> 14 espécies

\* Não-identificados

• *Anastrepha* spp. ⇒ Só fêmeas foram identificadas

Tabela 5.2 - Parasitismo combinado em larvas de 3<sup>o</sup> ínstar (L3) de Tephritidae, Lonchaeidae e/ou de outras moscas frugívoras em 14 espécies de frutos amostrados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

Frutas hospedeiras	Municípios/ Locais	Moscas Frugívoras	Nº de *L3 Recupera- das	Nº de moscas emergi- das	% de emergência (moscas)	Nº de parasitói- des recu- perados	% de parasitis- mo combi- nado
<b>Anacardiaceae</b> Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i>	Aquidauana	<i>Anastrepha</i> spp.	1.834	1.145	63,54	32	1,74
Serigüela, <i>S. purpurea</i>	Anastácio e Aquidauana	<i>Anastrepha</i> spp. <i>Ceratitis capitata</i> <i>Dasiops</i> sp. <i>Neosilba</i> sp.	574	231	40,45	3	0,52
<b>Annonaceae</b> Ata, <i>Annona squamosa</i>	Anastácio	<i>Neosilba</i> spp.	43	41	100,00	2	4,65
Ata-silvestre, <i>Duguetia furfuracea</i>	Aquidauana e Terenos	<i>Neosilba</i> spp.	234	200	86,58	3	1,28
<b>Caryocaraceae</b> Pequi, <i>Caryocar brasiliense</i>	Aquidauana e Rochedo	<i>Anastrepha</i> sp. <i>Neosilba</i> spp. Otitidae	3.967	2.941	74,55	22	0,55
<b>Combretaceae</b> Sete-copas, <i>Terminalia catappa</i>	Aquidauana	<i>Anastrepha</i> spp. <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp. <i>Atherigona orientalis</i>	2.760	2.363	85,68	2	0,07
<b>Euphorbiaceae</b> Mandioca, <i>Manihot esculenta</i>	Faz. Ranchinho, Rochedo.	<i>Anastrepha</i> spp. <i>A. orientalis</i>	638	309	49,36	12	1,88
<b>Fabaceae</b> Ingá, <i>Inga laurina</i>	Aquidauana	<i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.	544	249	45,86	1	0,18
<b>Myrtaceae</b> Araçá, <i>Psidium</i> sp.	Aquidauana	<i>Anastrepha</i> spp.	789	517	71,61	67	8,49
Goiaba, <i>Psidium guajava</i>	Anastácio, Aquidauana e Terenos	<i>Anastrepha</i> spp. <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.	4.365	3.168	74,63	120	2,75

Tabela 5.2 - Parasitismo combinado em larvas de 3<sup>o</sup> ínstar (L3) de Tephritidae, Lonchaeidae e/ou de outras moscas frugívoras em 14 espécies de frutos amostrados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

Frutas hospedeiras	Municípios/ Locais	Moscas Frugívoras	N <sup>o</sup> de *L3 Recupera- das	N <sup>o</sup> de moscas emergi- das	% de emergência (moscas)	N <sup>o</sup> de parasitói- des recu- perados	% de parasitis- mo combi- nado
Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i>	Aquidauana, Rochedo e Terenos	<i>Anastrepha</i> spp. <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp. Otitidae	836	391	47,68	16	1,91
<b>Solanaceae</b> Juá, <i>Solanum viarum</i>	Aquidauana	<i>Neosilba</i> spp. Otitidae	289	255	88,85	2	0,69
<b>Rutaceae</b> Laranja, <i>Citrus sinensis</i>	Anastácio, Aquidauana e Terenos	<i>Anastrepha</i> sp. <i>C. capitata</i> <i>Neosilba</i> spp.	5.700	3.694	67,09	194	3,40
Tangerina, <i>C. reticulata</i>	Anastácio, Aquidauana e Terenos	<i>Neosilba</i> spp. <i>A. orientalis</i>	355	241	79,28	51	14,37
Totais	4	-	22.928	15.745	-	526	2,29

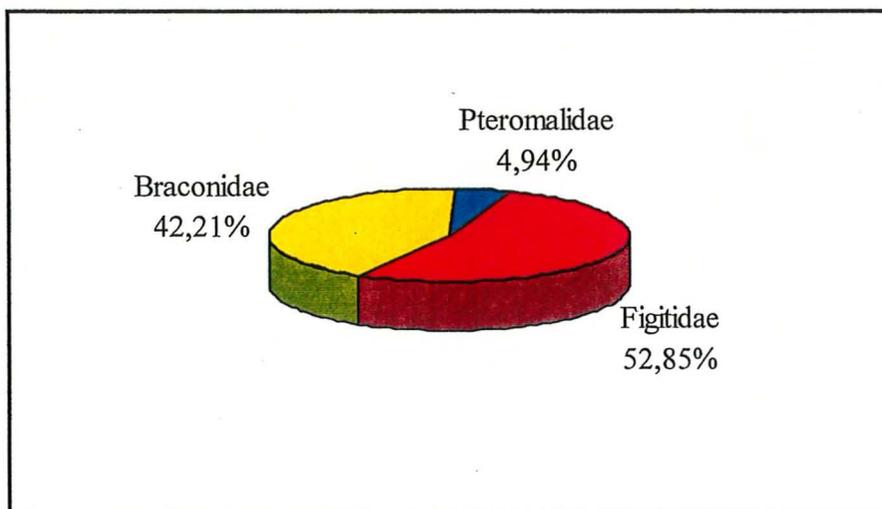


Figura 5.1 -Famílias de himenópteros parasitóides (n= 526) obtidos de larvas frugívoras em 14 espécies de frutos, coletados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

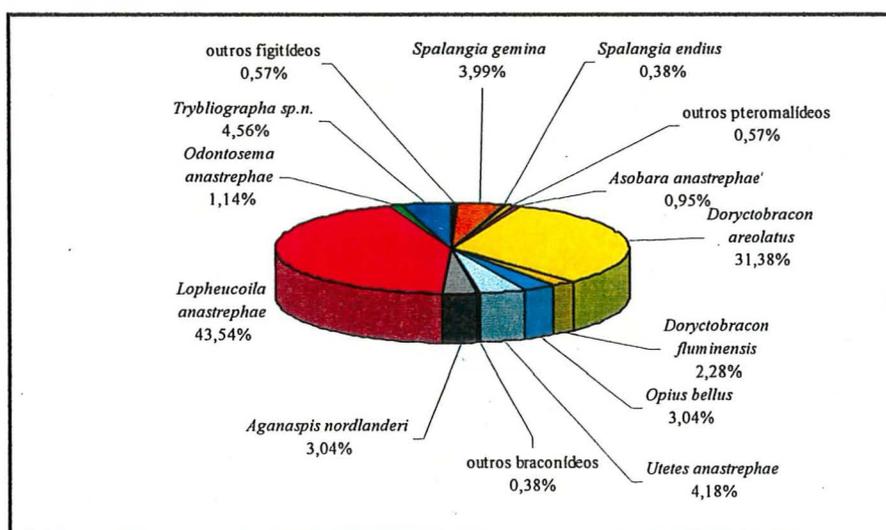


Figura 5.2 -Porcentagem das espécies de himenópteros parasitóides (n= 526) de larvas frugívoras, em 14 espécies de frutos hospedeiros amostrados em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul (jan. 1993 a mar. 1997).

## 6 DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA, TEPHRITOIDEA) EM DOIS POMARES DE LARANJAS, NOS MUNICÍPIOS DE ANASTÁCIO E TERENOS, MATO GROSSO DO SUL

### 6.1 Introdução

As larvas frugívoras das espécies de *Anastrepha*, de *Ceratitis capitata* (Tephritidae) e de algumas espécies dos gêneros *Dasiops* e *Neosilba* (Lonchaeidae) são muito abundantes na Região Neotropical, onde podem causar sérios prejuízos à produção de frutas e hortaliças (Peñaranda et al., 1986; Zucchi, 1988; Sánchez et al., 1991). O conhecimento da dinâmica populacional dessas espécies em cada bioma é um pré-requisito importante para a adoção de medidas eficazes de controle nos agroecossistemas.

Desde o início da década de 30, as armadilhas modelo McPhail têm sido empregadas com sucesso em vários países, nos estudos sobre a composição de espécies e períodos de atividade de adultos de moscas-das-frutas e de lonqueídeos (McPhail, 1937; Korytkowski & Ojeda, 1971; Steyskal, 1977c; Borge & Basedow, 1997). Entretanto, faltam pesquisas para verificar se as espécies capturadas nas armadilhas instaladas em pomares correspondem ou não, àquelas que estão atacando os frutos nesses pomares.

Este trabalho apresenta um estudo da dinâmica populacional de tefritóideos frugívoros capturados em armadilhas plásticas modelo McPhail instaladas em dois pomares de *Citrus sinensis* nos municípios de Anastácio e Terenos, MS, comparando-se os números de adultos capturados nas armadilhas com os números de larvas e de adultos criados de amostras de laranjas desses pomares.

## 6.2 Material e Métodos

### 6.2.1 Captura em Armadilhas

As amostragens de adultos com armadilhas plásticas tipo McPhail foram conduzidas nos mesmos pomares onde semanalmente foram coletadas as laranjas: Chácara Laranjal, em Anastácio e Colônia Jamic, em Terenos. As duas áreas são geoclimaticamente distintas e a distância entre ambas é de cerca de 110 km. A Chácara Laranjal está localizada em uma região de transição entre o Cerrado e o Pantanal do Taboco e a Colônia Jamic, em ecossistema típico de Cerrado (Figura 6.1). No pomar de laranjas da Chácara Laranjal, foram instaladas oito armadilhas (2/ha), enquanto que na Colônia Jamic, 21 armadilhas (1/ha). Como atrativo, nas armadilhas, foi usada a proteína hidrolisada de milho (5%) Tephritid<sup>®</sup>, fornecida pelo Laboratório de Moscas-das-Frutas do Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP.

As armadilhas foram espaçadas a cerca de 30m por toda a área dos pomares; instaladas aproximadamente a 1,70 m de altura e presas aos galhos do interior da copa das laranjeiras. As vistorias ocorreram a cada sete dias. Todos os insetos capturados foram recolhidos, colocados em frascos etiquetados contendo álcool 90%, para posterior triagem e identificação dos tefritídeos e lonqueídeos capturados. A cada vistoria, as armadilhas foram lavadas, reabastecidas com o atraente e reinstaladas. Esse trabalho foi realizado nos dois pomares, sempre no mesmo dia da semana, no período de 22 de março de 1994 a 23 de março de 1996.

A triagem dos insetos capturados nas armadilhas foi realizada no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da UFMS em Aquidauana, onde foram separados todos os Tephritidae, Lonchaeidae e Otitidae. Os demais insetos foram descartados. Os tefritídeos, lonqueídeos e otitídeos foram fixados em álcool 70% e trazidos para o Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, Piracicaba, SP, para identificação (item 4.2.3).

Os dados climáticos foram fornecidos pelo Setor de Meteorologia do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Campo Grande, MS. Esses dados foram usados nos estudos populacionais de ambos os pomares (Anastácio e Terenos). Apesar do pomar da Chácara Laranjal estar situado a mais de 100 km de Campo Grande, não foi possível obter dados meteorológicos acurados na região de Anastácio.

Os espécimes-testemunha dos tefritóideos frugívoros e parasitóides estão depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS), em Campo Grande, MS; no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), em São Paulo, SP e na Coleção do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP em Piracicaba, SP.

### **6.2.2 Coleta de frutos infestados**

Os frutos foram amostrados semanalmente nos mesmos dias das coletas e reinstalações das armadilhas McPhail, no período de 22/mar./1994 a 23/mar./1996. O processo de amostragem consistiu na inspeção, ao acaso, de duas plantas por hectare na Chácara Laranjal, em Anastácio ou de uma planta por hectare, na Colônia Jamic, Terenos (Figura 6.1). Todos os frutos com sinais de infestação, ainda que apresentassem apenas puncturas de oviposição, foram recolhidos e levados para o Laboratório de Controle Biológico de Insetos da UFMS, em Aquidauana. Os frutos foram contados, pesados e acondicionados para a obtenção das larvas de 3º instar (L3) e dos adultos de moscas ou de seus parasitóides, conforme metodologia descrita por Uchôa & Zucchi (submetido). Quando a quantidade desses frutos (biomassa total) excedeu a capacidade de acondicionamento do laboratório (simultaneamente foram amostrados outros frutos hospedeiros), tomou-se uma amostra ao acaso, igual ou superior a 20% do total, que foi denominada de biomassa amostral. Essa última, foi mantida no laboratório para a obtenção dos insetos associados aos frutos. No laboratório, a temperatura e a umidade relativa do ar não foram controladas, variando conforme o ambiente externo.

A partir dos dados obtidos foram calculados os índices de infestação de larvas por fruto e por kg de frutos, contando-se todas as larvas obtidas e dividindo-se pelo

número total de frutos amostrados, bem como, pela biomassa total dos frutos. As análises de correlação foram feitas entre os números mensais dos adultos capturados nas armadilhas, de larvas e adultos obtidos dos frutos e entre os fatores meteorológicos - temperatura, umidade relativa do ar e precipitação. As análises de correlação entre os adultos capturados nas armadilhas *versus* o número de larvas de 3<sup>o</sup> instar e os números de adultos obtidos das laranjas, foram calculadas com um mês de defasagem para larvas e adultos criados dos frutos, que correspondia ao período de desenvolvimento das moscas.

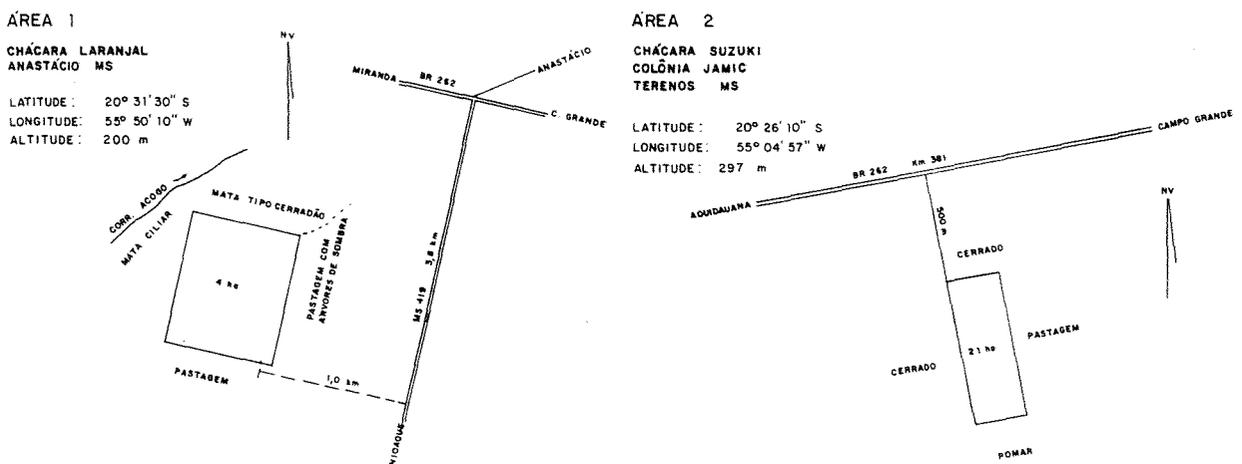


Figura 6.1 - Localização dos pomares de laranjeiras amostrados (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

### 6.3 Resultados e Discussão

Nas armadilhas foram capturadas 25 espécies de *Anastrepha*, *C. capitata* (Tephritidae) e espécies de lonqueídeos dos gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba*. Porém, das laranjas amostradas durante as duas safras consecutivas (mar./94 a mar./96), nos mesmos pomares, foram obtidas somente espécies de *Neosilba*. Esses resultados corroboram para mostrar que as armadilhas McPhail com atrativo alimentar têm grande valor como método para amostrar a diversidade de espécies de moscas frugívoras de

uma região, como também já foi evidenciado por outros trabalhos desenvolvidos no Brasil e no exterior (Korytkowski & Ojeda, 1971; Fehn, 1977; Nascimento et al., 1982; Calza et al., 1988; Zahler, 1991; Haji et al., 1991; Celedonio et al., 1995). Entretanto, o fato de espécies de moscas frugívoras serem coletadas em armadilhas instaladas em pomares de citros não indica que as mesmas espécies capturadas estão atacando os frutos nessa cultura (Norrbom & Kim, 1988) (Tabela 6.1).

### **6.3.1 Infestação em frutos**

No pomar do município de Anastácio, o índice de infestação larva/fruto variou de 0 a 4,67 larvas, com taxa anual média de 2,11 larvas por fruto. Tanto por esse índice quanto pelo índice larva/kg de frutos, os meses de maiores infestações foram dezembro, julho e janeiro com 34,26; 22,27 e 20,44 larvas/kg de frutos, respectivamente (Tabela 6.2 e Figura 6.3).

O pomar do município de Terenos apresentou um padrão sazonal de infestação de frutos semelhante ao do pomar localizado em Anastácio, embora com índices mais elevados, variando de 0 a 12,47 larvas por fruto e média anual de 2,96 larvas/fruto. Considerando-se o índice larvas por kg de fruto, as mais altas taxas de infestação ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, novembro, maio e junho, com 44,74; 25,00; 18,75; 17,23 e 16,31 larvas/kg, respectivamente (Tabela 6.3 e Figura 6.4).

Tabela 6.1 - Espécies de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) capturadas em armadilhas plásticas tipo McPhail instaladas em dois pomares de *Citrus sinensis* (L.) e criadas nessas laranjas (Chácara Laranjal, Anastácio e Colônia Jamic, Terenos, MS, 22/mar./1994 a 22/mar./1996).

Espécies	Armadilhas	Frutos	Meses de Ocorrência
<b>Tephritidae</b>			
1. <i>Anastrepha alveatoides</i> Blanchard, 1961	7	0	Setembro a janeiro.
2. <i>A. bezzii</i> Costa Lima, 1934	1	0	Setembro.
3. <i>A. castanea</i> Norrbom, 1998	1	0	Dezembro.
4. <i>A. daciformis</i> Bezzi, 1909	29	0	Julho a janeiro.
5. <i>A. dissimilis</i> Stone, 1942	113	0	Todo o ano.
6. <i>A. distincta</i> Greene, 1934	2	0	Março e agosto.
7. <i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	20	0	Abril e maio; julho e agosto.
8. <i>A. grandis</i> (Macquart, 1846)	1	0	Julho.
9. <i>A. haywardi</i> Blanchard, 1937	3	0	Março e julho.
10. <i>A. leptozona</i> Hendel, 1914	1	0	Setembro.
11. <i>A. macrura</i> Hendel, 1914	4	0	Janeiro; setembro e outubro.
12. <i>A. montei</i> Costa Lima, 1934	8	0	Abril; junho a agosto.
13. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	11	0	Janeiro; junho a setembro; dezembro.
14. <i>A. pickeli</i> Costa Lima, 1934	17	0	Janeiro a março; maio; agosto e setembro
15. <i>A. punctata</i> Hendel, 1914	35	0	Janeiro; junho a dezembro.
16. <i>A. rheediae</i> Stone, 1942	8	0	Fevereiro; maio e agosto.
17. <i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	1	0	Fevereiro.
18. <i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	42	0	Janeiro a abril; junho a novembro.
19. <i>A. striata</i> Schiner, 1868	20	0	Fevereiro; abril a setembro.
20. <i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	6	0	Março e abril; julho a setembro.
21. <i>A. undosa</i> Stone, 1942	2	0	Outubro.
22. <i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	6	0	Janeiro; maio; setembro e novembro.
23. <i>Anastrepha</i> sp. n. 1*	1	0	Dezembro.
24. <i>Anastrepha</i> sp. n. 2*	1	0	Janeiro.
25. <i>Anastrepha</i> sp. n. 3*	1	0	Janeiro.
26. <i>Ceratitidis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	414	0	Fevereiro a dezembro.
<b>Lonchaeidae</b>			
27. <i>Neosilba</i> spp.	5.966	1.671	Todo o ano.

\* Em fase de descrição (M. A. Uchôa F. & R. A. Zucchi)

Tabela 6.2 - Biomassa mensal e amostral de frutos de *Citrus sinensis* 'Pera-Lima', naturalmente infestados por *Neosilba* spp. (Chácara Laranjal, Anastácio, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Meses do Ano (1994 a 1996)	Biomassa total de frutos em kg	Biomassa amostral (kg) e Nº de frutos (n)	Nº de larvas de 3ª instar (L3)	Nº de L3/fruto	Nº médio de larvas de 3ª instar/kg de frutos	% de viabilidade larval e (Nº de adultos obtidos)	Táxons dos Tefritóideos e (Nº de exemplares obtidos)
Março	15,38	15,38 (110)	231	2,10	15,02	86,15 (199)	<i>Neosilba</i> spp. (199)
Abril	33,13	27,69 (211)	434	2,06	15,67	91,47 (397)	<i>Neosilba</i> spp. (397)
Mai	38,98	21,24 (143)	273	1,91	12,85	78,02 (213)	<i>Neosilba</i> spp. (213)
Junho	27,49	6,37 (44)	76	1,73	11,93	97,37 (74)	<i>Neosilba</i> spp. (74)
Julho	10,06	7,05 (47)	157	3,34	22,27	87,26 (137)	<i>Neosilba</i> spp (137)
Agosto	26,30	7,20 (40)	97	2,42	13,47	75,26 (73)	<i>Neosilba</i> spp. (73)
Setembro	9,92	6,23 (43)	107	2,49	17,17	42,99 (46)	<i>Neosilba</i> spp (44) Otitidae (2)
Outubro	0,92	0,92 (7)	4	0,57	4,35	25,00 (1)	<i>Neosilba</i> sp. (1)
Novembro	0,45	0,45 (3)	0	0	0	0	0
Dezembro	2,86	2,86 (21)	98	4,67	34,26	8,16 (8)	<i>Neosilba</i> sp. (8)
Janeiro	1,37	1,37 (10)	28	2,80	20,44	39,29 (11)	<i>Neosilba</i> sp. (11)
Fevereiro	1,49	1,49 (10)	13	1,30	8,72	30,77 (4)	<i>Neosilba</i> sp. (4)
TOTAIS	168,35	98,25 (689)	1.518	-	-	-	1.161 <i>Neosilba</i> spp. 02 Otitidae
MÉDIAS	-	-	-	2,11	14,68	55,14	-

Tabela 6. 3 - Biomassa mensal e amostral de frutos de *Citrus sinensis* 'Pera-Lima' e 'Pera-Natal', naturalmente infestados por *Neosilba* spp. (Chácara Suzuki, Colônia Jamic, Terenos, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Meses do Ano (94 a 96)	Biomassa total de frutos em kg	Biomassa amostral (kg) e (Nº de frutos ( n ))	Nº de larvas de 3º instar (L3)	Nº de L3/Fruto	Nº médio de larvas 3º instar/kg de frutos	% de viabilidade larval e (Nº de adultos obtidos)	Táxons dos Tefritóideos e (Nº de exemplares obtidos).
Março	21,17	21,17 (126)	331	2,63	15,63	80,66 (267)	<i>Neosilba</i> spp. (263) Otitidae (4)
Abril	6,15	6,15 (34)	59	1,73	9,59	88,13 (52)	<i>Neosilba</i> spp. (52)
Mai	4,12	4,12 (22)	71	3,23	17,23	81,69 (58)	<i>Neosilba</i> spp. (58)
Junho	2,33	2,33 (13)	38	2,92	16,31	89,47 (34)	<i>Neosilba</i> spp. (34)
Julho	2,27	2,27 (11)	24	2,18	10,57	91,67 (22)	<i>Neosilba</i> spp. (22)
Agosto	3,60	3,60 (20)	33	1,65	9,17	90,91 (30)	<i>Neosilba</i> spp (30)
Setembro	0,60	0,60 (3)	2	0,67	3,33	50,00 (1)	<i>Neosilba</i> sp. (1)
Outubro	0,32	0,32 (2)	0	0	0	0	0
Novembro	0,16	0,16 (1)	3	3,00	18,75	33,33 (1)	<i>Neosilba</i> sp. (1)
Dezembro	1,53	1,53 (8)	4	0,50	2,61	0	0
Janeiro	4,18	4,18 (15)	187	12,47	44,74	9,63 (18)	<i>Neosilba</i> spp. (18)
Fevereiro	1,84	1,84 (10)	46	4,60	25,00	67,39 (31)	<i>Neosilba</i> spp. (31)
TOTAIS	48,27	48,27 (265)	798	-	-	-	510 <i>Neosilba</i> spp. 4 Otitidae
MÉDIAS	-	-	-	2,96	14,41	56,91	-

### 6.3.2 Viabilidade larval

As porcentagens de viabilidade larval foram semelhantes para os frutos amostrados em ambos os pomares. Para as laranjas provenientes do pomar localizado em Anastácio, a viabilidade larval variou de 8% (dezembro) a 97% (junho), com média anual de 55%. É provável que as altas temperaturas no laboratório (temperatura não-controlada), que nos meses de calor mais intenso pode atingir mais de 30° C, tenham afetado o desenvolvimento das larvas. De modo geral, verificou-se que nos meses de

temperaturas mais amenas (março a agosto) as taxas de viabilidade larval foram muito superiores àquelas dos meses de setembro a fevereiro, quando o calor é muito intenso (Tabela 6.3). Para os frutos amostrados em Terenos, a viabilidade larval variou de 9,6% (janeiro) a quase 92 % em julho, com média anual ao redor de 57%. Verificou-se também, que nos meses com temperaturas mais baixas (abril a agosto), a porcentagem de viabilidade foi mais elevada. Por outro lado, nos meses que o calor é mais intenso no laboratório em Aquidauana (setembro a março), a taxa de viabilidade larva-adulto foi muito baixa, sugerindo um possível efeito negativo da temperatura do laboratório sobre as larvas de *Neosilba* (Tabela 6.4).

Durante o período de amostragens das laranjas nos dois pomares (mar./1994 a mar./1996), com exceção de seis otítideos, todos os exemplares obtidos pertenciam às espécies do gênero *Neosilba*. Algumas espécies desse gênero podem se caracterizar com pragas importantes em laranjas (Tabelas 6.2 e 6.3) e em tangerinas (item 4).

Não houve interferência dos fatores meteorológicos sobre a captura das espécies de *Neosilba*. Também não houve nenhuma relação entre os adultos capturados nas armadilhas com a infestação dos frutos amostrados nos pomares (Figura 6.2 e Tabelas 6.4 e 6.5).

Das larvas de *Neosilba* emergiram 58 parasitóides (Figitidae, Eucoilinae), sendo um exemplar de *Aganaspis nordlander* Wharton, 1998 (1,67%), 5 exemplares de uma nova espécie de *Trybliographa* Förster, 1869 (8,62%) e 52 de *Lopheucoila anastrephae* (Rhowe, 1919), representando 89,66% do total.

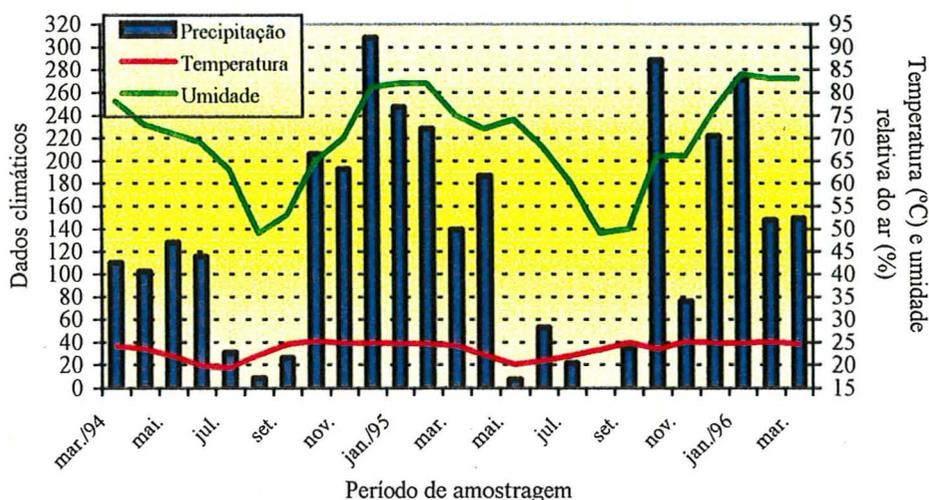


Figura 6.2 - Dados climáticos usados nos estudos de dinâmica populacional de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em dois pomares de laranja *Citrus sinensis*, nos municípios de Anastácio e Terenos-MS (22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Tabela 6.4 - Dados de correlação simples entre o número mensal de adultos de *Neosilba* spp. capturado em armadilhas plásticas tipo McPhail versus o número mensal de larvas de 3º ínstar, de adultos criados de laranjas e os fatores climáticos em um pomar de *Citrus sinensis* 'Pera-Lima' (Chácara Laranjal, Anastácio, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Correlações Testadas	Valores de r	Valores de t	Valores de P
Nº de adultos capturados em armadilhas versus Nº de adultos criados de laranjas	0,1446	0,6855	0,5067 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas versus Nº de larvas de 3º ínstar em laranjas	0,1856	0,8860	0,6111 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas versus Temperatura média mensal	-0,5790	3,3311	0,0033 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas versus % de U. R. média mensal do ar	-0,5059	2,7511	0,0113 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas versus Precipitação mensal acumulada	-0,5823	3,3596	0,0031 n.s.

n.s. = Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 6.5 - Dados de correlação simples entre o número mensal de adultos de *Neosilba* spp. capturado em armadilhas plásticas tipo McPhail *versus* o número mensal de larvas, de adultos criados de laranjas e os fatores climáticos em um pomar de *Citrus sinensis* 'Pera-Lima' e Pera-Natal' (Chácara Suzuki, Terenos, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

Correlações Testadas	Valores de r	Valores de t	Valores de P
Nº de adultos capturados em armadilhas <i>versus</i> Nº de adultos criados de laranjas	0,4243	2,1976	0,0367 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas <i>versus</i> Nº de larvas de 3º instar em laranjas	-0,0385	0,1806	0,8524 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas <i>versus</i> Temperatura média mensal	-0,6879	4,4459	0,0004 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas <i>versus</i> % de U. R. média mensal do ar	-0,2291	1,1044	0,2811 n.s.
Nº de adultos capturados em armadilhas <i>versus</i> Precipitação mensal acumulada	-0,5579	3,1531	0,0048 n.s.

n.s. = Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

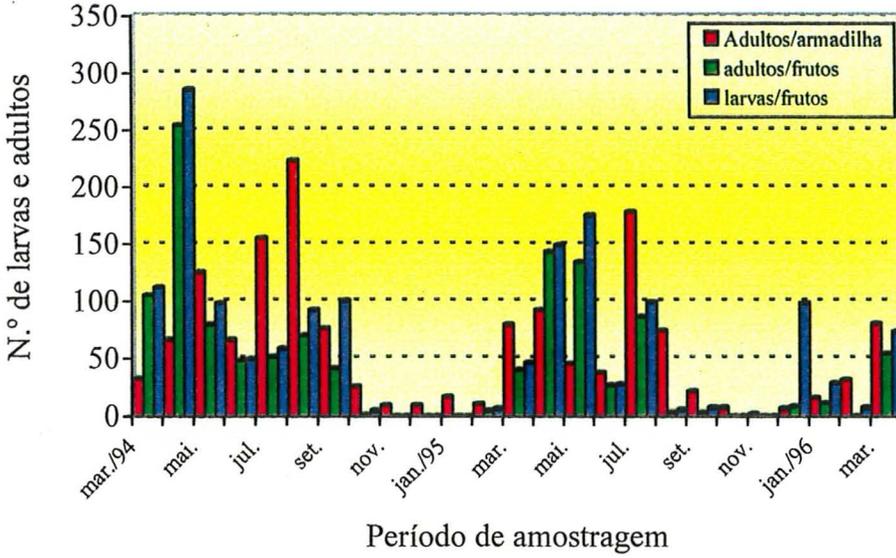


Figura 6.3 - Flutuação populacional de larvas de 3º instar e adultos de *Neosilba* spp. em frutos de laranja e de adultos capturados em armadilhas instaladas no pomar de *Citrus sinensis* (Chácara Laranjal, Anastácio, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

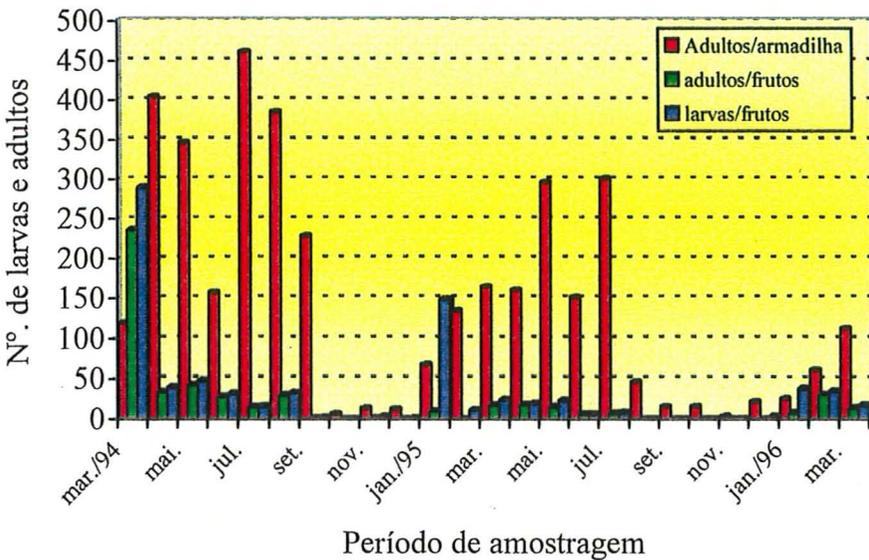


Figura 6.4 - Flutuação populacional de larvas de 3º instar e adultos de *Neosilba* spp. em frutos de laranja e de adultos capturados em armadilhas instaladas no pomar de *Citrus sinensis* (Chácara Suzuki, Colônia Jamic, Terenos, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996).

## 7 CONCLUSÕES

1. A metodologia desenvolvida é adequada para a obtenção de larvas de 3<sup>o</sup> ínstar e de adultos de tefritóideos frugívoros, permitindo uma associação precisa entre os táxons das moscas e dos seus parasitóides;
2. Os parasitóides da família Braconidae parasitam larvas de espécies de moscas-das-frutas e os da subfamília Eucoilinae (Figitidae) parasitam larvas de lonqueídeos frugívoros;
3. As larvas das espécies de *Neosilba* colonizam maior número de espécies de frutos que as larvas das moscas-das-frutas;
4. A diversidade de espécies de moscas-das-frutas nos cerrados de Mato Grosso do Sul é alta em relação à de outras regiões estudadas no Brasil;
5. As espécies de moscas-das-frutas predominantes, em coletas com armadilhas, são *Ceratitis capitata* (Wied.), *Anastrepha punctata* Hendel e *A. sororcula* Zucchi;
6. Não há correlação entre o número de adultos de moscas frugívoras capturadas em armadilhas McPhail e o número de larvas e de adultos de tefritóideos criados de laranjas naturalmente infestadas;
7. Apenas as espécies de *Neosilba* têm importância econômica em laranjas e tangerinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR-MENEZES, E.; 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.
- AGUIAR-MENEZES, E.; MENEZES, E. B. Natural occurrence of parasitoids of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants, in Itaguaí (RJ), Brazil. **Biological Control**, v.8, n.1, p.01-06, 1997.
- ALFARO, R. I.; BORDEN, J. H. Predation by *Lonchaea corticis* (Diptera: Lonchaeidae) on the white pine weevil, *Pissodes strobi* (Coleoptera, Curculionidae). **Canadian Entomologist**, v.112, n.12, p.1259-1270, 1980.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p.155-178, 1994.
- ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A.; MALAVASI, A.; NEGREIROS, J. Levantamento de Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) nos municípios de Mossoró e Assú-RN. **Revista de Agricultura**, v. 71, n. 2, p. 225-232, 1996.
- ARRIGONI, E. B. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1984. 166p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BLANCHARD, E. E. Especies argentinas del género *Anastrepha* Schiner (sens. lat.) (Diptera, Trypetidae). **Revista de Investigaciones Agrícolas**, v. 15, n. 2, p.221-342, 1961.

- 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 of Entomological Research**, v.87, n.4, p.405-412, 1997.
- 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.05-15, 1991.
- CALZA, R.; SUPPLICY 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 D., N. A. Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais. Piracicaba, 1997. 113p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agrícola**, v.55, n. 1, p.15-24, 1998a.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Níveis de infestação de goiaba por *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae), em pomares comerciais do norte de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 4, p. 657-661, 1998b.
- CANAL, N. A. D.; UCHÔA, M. A. F.; ZUCCHI, R. A. Novo registro de *Doryctobracon fluminensis* (Costa Lima, 1938) (Hym., Braconidae) parasitóide de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. 1996. Foz do Iguaçu, PR. EMBRAPA. **Resumos**. p. 339. Foz do Iguaçu, 1996.

- CANAL D., N. A.; ZUCCHI, R. A.; SILVA, N. M. da; LEONEL Jr., F. L. Reconocimiento de las especies de parasitoides (Hym.: Braconidae) de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en dos municipios del Estado del Amazonas, Brasil. **Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle**, v. 2, n. 1/2, p. 01-17, 1994.
- CANAL, N. A. D.; ZUCCHI, R. A.; SILVA, N. M.; SILVEIRA NETO, S. Análise faunística dos parasitoides (Hymenoptera, Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) em Manaus e Iranduba, Estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 25, n. 3-4, p.235-246, 1995.
- CELEDONIO H., H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, v. 24, n. 4, p. 861-869, 1995.
- CHACON, P.; ROJAS, M. Entomofauna asociada a *Passiflora mollissima*, *P. edulis* f. *flavicarpa* y *P. quadrangularis* en el Departamento del Valle del Cauca. **Turrialba**, v. 34, n. 3, p. 297-311, 1984.
- COLLESS, D. H.; MCALPINE, D. K. DIPTERA (FLIES). In: NAUMANN, I. D.; CARNE, P. B.; LAWRENCE, J. F.; NIELSEN, E. S.; SPRADBERY, J. P.; TAYLOR, R. W.; WHITTEN, M. J.; LITTLEJOHN, M. J. (Eds.). 1991. **The Insects of Australia: A textbook for students and research workers**. New York: CSIRO-Cornell University Press, v.2, Cap.39, p. 717-786. 1992.
- COSTA LIMA, A. da. Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 28, n. 4, p. 487-575, 1934.
- COSTA LIMA, A. da. Novas moscas de frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 8, n. 90, p.34-38, 1937a.

- COSTA LIMA, A. da. Novas moscas de frutas *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 8, n. 94, p. 60-64, 1937b.
- COSTA LIMA, A. da. Novas moscas de frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 9, n. 97, p.61-64, 1938a.
- COSTA LIMA, A. da. Sobre uma nova espécie de *Anastrepha* da Bahia. **O Campo**, v. 9, n. 100, p. 16, 1938b.
- COSTA LIMA, A. da. Vespas parasitas de moscas de frutas (Hym., Braconidae). **O Campo**, v.9, p. 69-72, 1938c.
- COUTURIER, G.; ZUCCHI, R. A.; SARAIVA, G.; SILVA, N. M. da. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales de la Société Entomologique de France**, v. 29, n.2, p.223-224, 1993.
- DAMPF, A. Estudio sobre el oviscapto de las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) em México. **Irrigación en México**, v. 6, n. 3, p.253-265, 1933.
- DREW, R. A. I.; HANCOCK, D. L. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. **Bulletin of Entomological Research**, suppl. n.2, p.1-68, 1994.
- ESKAFI, F. M. Parasitism of fruit flies *Ceratitidis capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Guatemala. **Entomophaga**, v. 35, n. 3, p. 355-362, 1990.
- FEHN, L. M. Levantamento da ocorrência de moscas das frutas, Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae, em pessegueiro, na área metropolitana de Curitiba e região de Irati - Paraná. Curitiba, 1977. 172p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

- FEHN, L. M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v.10, n. 2, p. 209-238, 1981.
- FENILLI, R. Ocorrência de *Rhagoletis blanchardi* (Aczel) (Diptera: Tephritidae) em tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p.15-16, 1993.
- FONSECA, J. P. Ação contra as moscas das frutas. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. **Diretoria de Publicações Agrícolas**, n 1, p. 03-08, 1944.
- FOOTE, R. H. **Fruit fly genera South of the United States**. Washington: USDA, 1980. 79p. (U.S.D.A., Science and Education Administration, Technical Bulletin 1600).
- FOOTE, R. H. Family Tephritidae. In: Vanzolini, P. E.; Papavero, N. (eds.). **A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia, 1967. pt.57: 91p.
- GUIMARÃES, J. A. Espécies de Eucilinae (Hymenoptera: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. Piracicaba, 1998. 86p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- GONÇALVES, C. R. As moscas das frutas e seu combate. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal. . Rio de Janeiro. **Publicação nº 12**, p.1-48, 1938.
- HAIJ, F. N. P.; NASCIMENTO, A. N.; CARVALHO, R. S.; COUTINHO, C. C. Ocorrência e índices 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.

- HARRIS, E. J. Relationship between host plant fruiting phenology and *Ceratitis capitata* distribution and abundance in Hawaii. p.137-143. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (eds.). **Fruit flies: biology and management**. New York: Springer-Verlag, 1993. 492p.
- HENPEL, A. O bicho dos frutos e seus parasitas. **Boletim de Agricultura**, v.7, n.5, p.206-214, 1906.
- HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R.; WHARTON, R. A. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dip.: Tephritidae) in Los Tuxtlas, VeraCruz, Mexico. **Entomophaga**, v.39, n. 2, p. 171-178, 1994.
- HULME, M. A. Laboratory assessment of predation by *Lonchaea corticis* (Diptera: Lonchaeidae) on *Pissodes strobi* (Coleoptera: Curculionidae). **Environmental Entomology**, v. 18, n.6, p.1011-1014, 1989.
- HULME, M. A. Field assessment of predation by *Lonchaea corticis* (Diptera: Lonchaeidae) on *Pissodes strobi* (Coleoptera: Curculionidae) in *Picea sitchensis*. **Environmental Entomology**, v. 19, n. 1, p. 54-58, 1990.
- IBGE - **Anuário Estatístico do Brasil**, v. 56, Produção Vegetal, Seção 3, p. 30-55, 1996.
- IHERING, H. von. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, v. 6, n.70, p.179-181, 1901.
- JIRÓN, F. L.; MEXZON, R. G. Parasitoid hymenopterans os Costa Rica: geographical distribution of the species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Entomophaga**, v. 34, n. 1, p. 53-60, 1989.
- 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. 122p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

- KORYTKOWSKI, C. A.; OJEDA P., D. Revision de las especies de la familia Lonchaeidae en el Peru (Diptera, Acalyptratae). **Revista Peruana de Entomologia**, v. 14, n. 1, p. 87-116, 1971.
- KOVALEV, V. G. Species of the genus *Lonchaea* Fallén close to *L. limatula* Collin (Diptera, Lonchaeidae). **Revue d'Entomologie de l'URSS**, v.53, n.2, p.447-453, 1974.
- KOVALEV, V. G. New and little-known species of Lonchaeidae (Diptera) from the Moscow Region. **Entomological Review**, v.57, n.1, p.131-139, 1979.
- LEONEL Jr., F. L. Espécies de Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Brasil. Piracicaba, 1991. 83p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- LEONEL Jr., F. L.; ZUCCHI, R. A.; WHARTON, R. A. Distribution and tephritid hosts (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brasil. **International Journal of Pest Management**, v, 41, n. 4, 208-213, 1995.
- LEONEL Jr., F. L.; ZUCCHI, R. A.; CANAL D., N. A. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n.2, p. 199-206, 1996.
- LIQUIDO, N. J.; SHINODA, L. A.; CUNNINGHAM, R. T. **Host plants of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review**. Lanham: ESA, 1991. 52p. (Entomological Society of America Miscellaneous Publications, 77).
- LOURENÇÃO, A. L.; LORENZI, J. O.; AMBROSANO, G. M. B. Comportamento de clones de mandioca em relação a infestação por *Neosilba perezii* (Romero & Rupell) (Diptera, Lonchaeidae). **Scientia Agrícola**, v. 53, n.2-3, p.304-308, 1996.
- LUTZ, A.; COSTA LIMA, A. da Contribuição para o estudo dos tripaneidas (moscas de frutas) brasileiras. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 10, n. 1, p.05-15, 1918.

- MAIA-LIMA, F. A. Aspectos bioecológicos de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) em três áreas do litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte. São Paulo, 1997. 128p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- MALAVASI, A. Aspectos da biologia populacional e genética de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). São Paulo. 1977. 144p. Tese (Doutorado) - Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n. 1, p.17-24, 1980.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae) I: Lista de hospedeiros e ocorrências. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n. 1, p. 09-16, 1980.
- MARTINS, D. dos S.; ALVES, F. de L. Ocorrência da mosca-das frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no norte do Estado do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, n. 1, p.227-229, 1988.
- MARTINS, D. S.; ALVES, F. L.; ZUCCHI, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no norte do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p.373-379, 1993.
- MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Occurrence and distribution of fruit flies in three papaya comercial orchards in the State of the Espirito Santo, Brasil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP OF FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2. Viña del Mar, 1996. **Proceedings**. Viña del Mar: s. ed., 1996. p.31.

- MATRANGOLO, W. J. R.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MELO, E. D.; JESUS, M. de. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.4, p.593-603, 1998.
- McALPINE, J. F. Diptera (Brachycera) Lonchaeidae. **South African Animal Life**, v.7, p 327-376, 1960.
- McALPINE, J. F. A new species of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) injurious to apricots. **Canadian Entomologist**, v. 93, n. 7, p.539-544, 1961.
- McALPINE, J. F. The evolution of the Lonchaeidae. Illinois Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Illinois. 1962. 233p.
- McALPINE, J. F. A revised classification of the Piophilidae, including "Neottiophilidae" and "Thyreophoridae" (Diptera, Schizophora). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 103, p. 01-66, 1977.
- McALPINE, J. F. Lonchaeidae. in: McALPINE, J. F. (ed.). **Manual of Nearctic Diptera**. Vol. 2. Biosystematics Research Institute. Ottawa, Canada, Research Branch, Agriculture Canada. Monograph n. 28. p.791-796, 1987.
- McALPINE, J. F.; STEYSKAL, G.C. A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). **Canadian Entomologist**, v. 114, n. 2, p. 105-137, 1982.
- McPHAIL, M. Relation of time of day, temperature and evaporation to attractiveness of fermenting sugar solution to mexican fruit fly. **Journal of Economic Entomology**, v.30, p.793-799, 1937.
- MOFFITT, H. R.; YARUSS, F. R. *Dasiops alveofrons*, a new pest of apricots in California. **Journal of Economic Entomology**, v. 54, n. 3, p. 504-505, 1961.

- MOREIRA, S. História da citricultura no Brasil. In: RODRIGUEZ, O. & VIÉGAS, F. (ed.). **Citricultura Brasileira**. São Paulo: Cargill. p.03-25, 1980.
- MORGANTE, J. S. Moscas-das-frutas (TEPHRITIDAE): características biológicas, detecção e controle. Brasília, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, SENIR, 1991. 19p. (Boletim Técnico de Recomendações para os perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, 2).
- MORGE, G. Lonchaeidae (Diptera) aus Afrika südlich der Sahara mit Beschreibung von drei neuen Arten. **Beiträge zur Entomologie**, v.30, n. 2, p. 315-322, 1980.
- NASCIMENTO, A. S. do. Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica*. São Paulo, 1990. 97p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- NASCIMENTO, A. S. do; 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.; MESQUITA, A. L. M.; ZUCCHI, R. A. Parasitism of pupae of *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) by *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hym., Braconidae) in *Citrus* and tropical fruits. In: JAPAN-BRASIL SYMPOSIUM ON SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Academia de Ciências do Estado de São Paulo**, Brasil, 2, p. 239-246, 1984.
- NASCIMENTO, A. S. do; 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.
- NASCIMENTO, A. S.; MORGANTE, J. S.; MALAVASI, A.; URAMOTO, K. Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (eds.). **Fruit flies: biology and management**. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 39-42.

- NASCIMENTO, A. S. do; 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.
- NORRBOM, A. L. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta*, and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). Pensilvania, 1985. 355p. Thesis (Doctor of Philosophy) - The Pennsylvania State University.
- NORRBOM, A. L. Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). **Insecta Mundi**, v. 11, n. 2, p. 141-157, 1997.
- NORRBOM, A. L. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 100, n. 1, p.160-192, 1998.
- NORRBOM, A. L.; FOOTE, R. H. Taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). In: ROBINSON, A. S.;HOOPER, G. (ed.). **World Crop Pests - Fruit Flies: their biology, natural enemies and control**. New York: Elsevier, 1989. V. 3A, cap. 1.3, pp.15-26.
- NORRBOM, A. L.; KIM, K. C. **A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. Washington: USDA, 1988. 114p. (USDA, APHIS, 81-52).
- NORRBOM, A. L.; McALPINE, J. F. A revision of the neotropical species of *Dasiops RONDANI* (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoirs os the Entomological Society of Washington**, v. 18, n. 1, p.189-211, 1997.
- OVRUSKI, S. M.; FIDALGO, P. Use of parasitoids (Hym.) in the control of fruit flies (Dip.: Tephritidae) in Argentina: bibliographic review (1937-1991). **IOBC / WPRS Bulletin**, v.17, n.6, p.84-92, 1994.

- PEÑARANDA, A. de; ULLOA, P. C. de; HERNÁNDEZ, M. R. de. Biología de la mosca de los botones florales del maracuyá *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) en el Valle del Cuaca. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 12, n. 1, p. 16-22, 1986.
- PONT, A. C. Family Muscidae. In: Vanzolini, P. E.; Papavero, N. (eds.). **A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia, 1972. pt 97:, 111p.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. de; ARTHUR, V.; MARTINS, A. L. M. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 63, n. 2, p. 59-63, 1996.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. de; 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**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 125-129, 1997.
- ROMERO S., J. I.; RUPPEL, R. F. A new species of *Silba* (Diptera, Lonchaeidae) from Puerto Rico. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, v.57, n. 2, p.165-168, 1962.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. da. 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.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. da; NORRBOM, A. L. New records of *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) and their hosts in Rondônia and Amapá States, Brazilian Amazonia. In: MEETING OF THE WORKING GROUP OF FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2. Viña del Mar, 1996. **Proceedings**. Viña del Mar: s. ed., 1996. p.32.
- RONQUIST, F. Phylogeny and early evolution of the Cynipoidea (Hymenoptera). **Systematic Entomology**, v.20, p.309-335, 1995.

- SAKAGAMI, S. F.; LAROCCA, S. Relativa abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Koniyu**, v.39, n.3, p.217-230, 1971.
- SALLES, L. A. B. Estratificação vertical da incidência de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em fruteiras no sul do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p.423-428, 1995.
- SALLES, L. A. B. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera, na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.11, p. 769-774, 1996.
- SALLES, L. A.; LEONEL, M. A. H. Influência do hospedeiro no desenvolvimento larval e pupal de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n. 2, p.373-375, 1996.
- SAMWAYS, M. J.; CIOCIOLA, A. I. O complexo de artrópodos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Lavras, Minas Gerais, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, n. 1, p.03-10, 1980.
- SÁNCHEZ, A.; BLANCO, H.; CALVO, G.; SHANNON, P. Evaluacion de cuatro insecticidas para el control de la mosca del chile *Neosilba* spp. (Diptera: Lonchaeidae), bajo dos sistemas de manejo. **Manejo Integrado de Plagas**, v.20-21, p.57-60, 1991.
- SANTOS, G. P.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, J. C.; ASSIS JUNIOR, S. L. Danos e aspectos biológicos de *Anastrepha bezzii* Lima, 1934 (Diptera, Tephritidae) em sementes de *Sterculia chicha* St. Hill. (Sterculiaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 37, n. 1, p.15-18, 1993.

- SILVA, N. M. da. Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas. Piracicaba, 1993. 152p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São paulo.
- SILVA, J. G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 81, n. 4, p. 574-577, 1998.
- SILVA, A. G. A. e; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária, 1968. t. 1, pt.2, 622p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N. A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Agonomica Ceres, 1976. 420p.
- SOLBRIG, O. T.; Van ENDEM, H. M.; OORDT, P. G. W. J. (ed.). In: SILBRIG, O. T. **Biodiversity And Global Change**. IUBS - CAB International. Wallingford. UK. 1994. 227p.
- SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological Methods**: with particular reference to the study of insect populations. 2 ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.
- STECK, G. J.; WHARTON, R. A. Description of immature stages of *Anastrepha interrupta*, *A. limae*, and *A. grandis* (Diptera: Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 81, n.6, p. 994-1003, 1988.
- STEYSKAL, G. C. Family Otitidae. In: Vanzolini, P. E.; Papavero, N. (eds.). **A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia, 1968. pt.54: 31p.

- STEYSKAL, G. C. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae).** Washington: The Entomological Society of Washington, 1977a. 35p.
- STEYSKAL, G. C. Two neotropical fruit flies of the genus *Anastrepha*, with notes in generic synonymy (Diptera, Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 79, n. 1, p. 75-81, 1977b.
- STEYSKAL, G.C. History and use of the McPhail Trap. **Florida Entomologist**, v.60, n.1, p.11-16, 1977c.
- STEYSKAL, G. C. A new oest of chili peppers in Colombia (Diptera: Lonchaeidae). **Cooperative Plant Pest Report**, v.3, n.9, p.72, 1978.
- STEYSKAL, G.C. Two-winged flies of the genus *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) attacking flowers or fruit os species of *Passiflora* (passion fruit, granadilla, curuba, etc.). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 82, n. 2, p. 166-170, 1980.
- STEYSKAL, G. C. Family Otitidae. In: Vanzolini, P. E.; Papavero, N. (eds.). **A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia, 1968. pt.54, 31p.
- STONE, A. A new genus of Trypetidae near *Anastrepha* (Diptera). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 29, n. 8, p.340-350, 1939a.
- STONE, A. A revision of the genus *Pseudodacus* Hendel (Dipt.,Trypetidae). **Revista de Entomologia**, v. 10, n. 2, p. 282-289, 1939b.
- STONE, A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha*.** Washington: USDA, 1942a. 112p. (USDA, Miscellaneous Publication, 439).
- STONE, A. A new species of *Anastrepha* and notes on the others (Diptera, Tephritidae). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 32, n. 10, p. 298-304, 1942b.

- UCHÔA F., M. A.; ZUCCHI, R. A. Metodologia de coleta de insetos frugívoros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos**. Salvador: SEB/EMBRAPA, CNPMF, 1997a. p.368.
- UCHÔA F., M. A.; ZUCCHI, R. A. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera, Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade entomológica do Brasil**. (Submetido).
- UCHÔA F., M. A.; OLIVEIRA, I de; MOLINA, R. M. da S. Análise faunística de insetos frugívoros em Mato Grosso do Sul (Resultados Preliminares). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2., Londrina, 1994. **Resumos**. Londrina: SEcB/UDEL, 1994. p. 88.
- UCHÔA F., M. A.; MOLINA, R. M. da S.; OLIVEIRA, I. de; ZUCCHI, R. A.; CANAL D., N. A.; DÍAZ, N. B. Parasitóides (Hymenoptera) de moscas-das-frutas e de Lonchaeidae (Dip., Tephritoidea) em áreas de cerrado de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17. Rio de Janeiro, 1998. **Resumos**. Rio de Janeiro. SEB, 1998b. p.73.
- UCHÔA F., M. A.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R. M. da S.; ZUCCHI, R. A. Levantamento de Tephritoidea (Diptera) e seus inimigos naturais, em frutos cultivados e silvestres na região de Aquidauana e Terenos, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1995. **Resumos**. Caxambú: SEB/UFLA, 1995. p. 177.
- UCHÔA, M. A. F.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R. M. da S.; ZUCCHI, R. A. Primeiro registro de parasitóides (Hym., Braconidae) de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) em Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. 1996. Foz do Iguaçu, PR. EMBRAPA. **Resumos**. p. 273. Foz do Iguaçu, 1996.

- UCHÔA F., M. A.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R. M. da S.; ZUCCHI, R. A. Constatação de *Anastrepha alveatoides*, *A. castanea* e de *A. haywardi* (Diptera, Tephritidae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17. Rio de Janeiro, 1998. **Resumos**. Rio de Janeiro. SEB, 1998a. p.72.
- UCHÔA F., M. A.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R. M. da S.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de Tephritoidea (Diptera) em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos**. Salvador: SEB/EMBRAPA, CNPMF, 1997b. p. 343.
- VECCHIO, M. C. del. Família Lonchaeidae (Diptera: Acalyptratae): ocorrência de espécies e respectivos hospedeiros em algumas localidades do Estado de São Paulo. Campinas, 1981. 58p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- VELOSO, V. da R. S. Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás. Goiânia, 1997. 115p. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás.
- VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; ROCHA, M. R.; QUEIROZ, M. V.; SILVA, R. M. R. Armadilhas para o monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 3, p. 487-493, 1994.
- WHARTON, R. A.; OVRUSKI, S. M.; GILSTRAP, F. E. Neotropical Eucolilidae (Cynipoidea) associated with fruit-infesting Tephritidae, with new records from Argentina, Bolivia and Costa Rica. **Journal of Hymenoptera Research**., v.7, n. 1, p.102-115, 1998.
- WHARTON, R. A.; GILSTRAP, F. E.; RHODE, R. H.; FISCHER, M.; HART, W. G. Hymenopterous egg-pupal and larval-pupal parasitoids of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp. [Dip.: Tephritidae] in Costa Rica. **Entomophaga**, v. 26, n.3, p.285-290, 1981.

- WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit flies of economic significance: their identifications and bionomic.** Wallingford: CAB International, 1992. 601p.
- WILSON, E. O. **Diversidade da Vida.** Companhia das Letras. São Paulo. 447p. 1994.
- ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacioanl. **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 2, p. 177-182, 1990.
- ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v. 38, n.217, p. 206-216, 1991.
- ZUCCHI, R. A. Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil. Piracicaba, 1978. 105p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- ZUCCHI, R. A. Novas espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 1, p.35-41, 1979.
- ZUCCHI, R. A. Moscas-das-Frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: Taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H. M. L.de. (ed.). ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1., Campinas, 1987. **Anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.01-10.
- ZUCCHI, R. A.; SILVA, N. M. da; SILVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: distribution, hosts, and lectotype designations. In: McPHERON, B. A.; STECK, G. J. (eds.). **Fruit Fly Pests: a world assesment of their biology and management.** St. Lucie Press. Delray Beach, Florida. USA. 586p. 1996.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE 1 - Número mensal de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas em oito armadilhas plásticas McPhail em um pomar de laranjas (Chácara Laranjal, município de Anastácio-MS, 22/mar./1994 a 26/mar./1995).

Espécies/ Gêneros	Mar	Abr.	Mai	jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Subt.
<b>TEPHRITIDAE</b>														
<i>Anastrepha</i> spp oo	2	26	27	4	8	9	6	6	5	1	4	3	1	102
1. <i>A. alveatoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	1
2. <i>A. bezzii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
3. <i>A. castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. <i>A. daciformis</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
5. <i>A. dissimilis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6. <i>A. distincta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. <i>A. fraterculus</i>	0	10	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	18
8. <i>A. grandis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>A. haywardi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. <i>A. leptozona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. <i>A. macrura</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
12. <i>A. montei</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13. <i>A. obliqua</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	4
14. <i>A. pickeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
15. <i>A. punctata</i>	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	5
16. <i>A. rheediae</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
17. <i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. <i>A. sororcula</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4
19. <i>A. striata</i>	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
20. <i>A. turpiniae</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
21. <i>A. undosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
22. <i>A. zenildae</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23. <i>A. sp. n. 1*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. <i>A. sp. n. 2*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1Gm	0	0	1
25. <i>A. sp. n. 3*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. <i>A. sp. danific.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. <i>Ceratitidis capitata</i>	0	0	0	2	17	62	98	49	1	0	0	0	0	229
<b>LONCHAEIDAE</b>														
<i>Dasiops</i> spp.	0	0	2	1	3	0	2	3	1	0	1	0	0	13
<i>Lonchaea</i> spp.	2	48	136	22	69	31	12	3	3	1	11	2	8	348
<i>Neosilba</i> spp.	32	66	125	66	155	223	76	25	9	9	16	10	79	891

\*Espécies que estão sendo descritas por M. A. Uchôa F. & R. A. Zucchi.

•Mar. - Apenas duas semanas de coleta.

APÊNDICE 2 - Número mensal de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas em 08 armadilhas plásticas McPhail em um pomar de laranjas (Chácara Laranjal, município de Anastácio-MS, 02/abr./1995 a 23/mar./1996).

Espécies/ Gêneros	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan	Fev.	•Mar.	Subt.	Total	Freq. Total
<b>TEPHRITIDAE</b>															
<i>Anastrepha</i> spp oo	2	1	1	5	12	20	7	4	2	5	8	5	72	174	117
1. <i>A. alveatoides</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	4	5	4
2. <i>A. bezzii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3. <i>A. castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. <i>A. daciformis</i>	0	0	0	0	3	0	6	0	2	0	0	0	11	15	14
5. <i>A. dissimilis</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	4	4
6. <i>A. distincta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. <i>A. fraterculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	8
8. <i>A. grandis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>A. haywardi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
10. <i>A. leptozona</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11. <i>A. macrura</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4	4
12. <i>A. montei</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	6	6
13. <i>A. obliqua</i>	0	0	0	0	4	2	0	0	1	0	0	0	7	11	8
14. <i>A. pickeli</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4	0	8	10	10
15. <i>A. punctata</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	0	6	11	11
16. <i>A. rheediae</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	6	5
17. <i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. <i>A. sororcula</i>	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	3	3	10	14	12
19. <i>A. striata</i>	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	5	9	8
20. <i>A. turpiniae</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5
21. <i>A. undosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
22. <i>A. zenildae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	3
23. <i>A. sp. n. 1*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. <i>A. sp. n. 2*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25. <i>A. sp. n. 3*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. <i>A. sp. danific.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. <i>Ceratitis capitata</i>	2	0	0	3	5	1	0	0	0	1	0	0	12	241	28
<b>LONCHAEIDAE</b>															
<i>Dasiops</i> spp.	1	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	6	19	16
<i>Lonchaea</i> spp.	5	1	6	9	39	28	4	1	1	8	8	4	114	462	70
<i>Neosilba</i> spp.	92	45	37	178	74	21	7	2	6	15	31	80	588	1479	99

\*Espécies que estão sendo descritas por M. A. Uchôa F. & R. A. Zucchi.

•mar. - Apenas duas semanas de coleta.

APÊNDICE 3 - Número mensal de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas em 28 armadilhas plásticas McPhail em dois pomar de *Citrus* spp. (Colônia Jamic, município de Terenos-MS, 22/mar./1994 a 26/mar./1995).

Espécies/ Gêneros	•Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Oet.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Subt.
<b>TEPHRITIDAE</b>														
<i>Anastrepha</i> spp.oo	1	25	7	19	26	26	3	3	10	3	4	13	0	140
1. <i>A. alveatoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2. <i>A. bezzii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. <i>A. castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. <i>A. daciformis</i>	0	0	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	7
5. <i>A. dissimilis</i>	2	7	9	7	6	10	0	0	0	0	0	8	0	49
6. <i>A. distincta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
7. <i>A. fraterculus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
8. <i>A. grandis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9. <i>A. haywardi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10. <i>A. leptozona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. <i>A. macrura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>A. montei</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13. <i>A. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. <i>A. pickeli</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
15. <i>A. punctata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	5	4	0	0	0	10
16. <i>A. rheediae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
17. <i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. <i>A. sororcula</i>	0	0	0	1	1	8	0	0	1	0	2	3	0	16
19. <i>A. striata</i>	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5
20. <i>A. turpiniae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21. <i>A. undosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. <i>A. zenildae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
23. <i>A. sp. n. 1*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1chy	0	0	0	1
24. <i>A. sp. n. 2*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25. <i>A. sp. n. 3*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. <i>A. sp. danific.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27. <i>Ceratitis capitata</i>	7	10	3	7	23	10	63	16	2	0	0	1	1	143
<b>LONCHAEIDAE</b>														
<i>Dasiops</i> spp.	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	5	6	0	18
<i>Lonchaea</i> spp.	3	40	31	14	49	54	41	7	10	2	8	2	7	268
<i>Neosilba</i> spp.	123	448	424	202	510	455	242	10	16	17	81	146	197	2871

\*Espécies que estão sendo descritas por M. A. Uchôa F. & R. A. Zucchi

•mar. - Apenas duas semanas de coleta.

APÊNDICE 4 - Número mensal de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas em 28 armadilhas plásticas McPhail, em dois pomar de *Citrus* spp. (Colônia Jamic, município de Terenos-MS, 02/abr./1995 a 23/mar./1996).

Espécies/ Gêneros	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	●Mar.	Subt.	Total	Freq.Total.
<b>TEPHRITIDAE</b>															
<i>Anastrepha</i> spp. oo	6	31	9	14	3	4	9	2	15	10	14	21	138	278	76
1. <i>A. alveatoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2
2. <i>A. bezzii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. <i>A. castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
4. <i>A. daciformis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	4	1	0	0	7	14	14
5. <i>A. dissimilis</i>	7	19	1	5	0	1	3	0	3	6	8	7	60	109	46
6. <i>A. distincta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
7. <i>A. fraterculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
8. <i>A. grandis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9. <i>A. haywardi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10. <i>A. leptozona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. <i>A. macrura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>A. montei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
13. <i>A. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. <i>A. pickeli</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	6
15. <i>A. punctata</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	9	2	0	0	14	24	16
16. <i>A. rheediae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
17. <i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
18. <i>A. sororcula</i>	0	0	2	1	0	0	1	0	0	2	3	3	12	27	19
19. <i>A. striata</i>	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	6	11	9
20. <i>A. turpiniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21. <i>A. undosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. <i>A. zenildae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
23. <i>A. sp. n. 1*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
24. <i>A. sp. n. 2*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25. <i>A. sp. n. 3*</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1Gd	0	0	1	1	1
26. <i>A. sp. danif.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27. <i>Ceratitis capitata</i>	3	3	4	3	0	2	8	0	2	0	1	4	30	173	48
<b>LONCHAEIDAE</b>															
<i>Dasiops</i> spp.	1	2	0	0	0	0	0	0	6	7	8	2	26	44	27
<i>Lonchaea</i> spp.	8	4	8	21	4	5	2	1	4	8	7	2	74	342	75
<i>Neosilba</i> spp.	198	358	199	508	65	17	16	3	23	35	67	125	1614	4485	102

\*Espécies que estão sendo descritas por M. A. Uchôa F. & R. A. Zucchi

●Mar. - Apenas duas semanas de coleta.

APÊNDICE 5 - Número mensal de *Neosilba* spp. (Diptera, Lonchaeidae) capturadas em armadilhas plásticas tipo McPhail e criadas de frutos de *Citrus sinensis* 'Pera-Rio' (Chácara Laranjal, Anastácio, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996)

Nº de dultos capturados nas armadilhas	Nº de adul-tos das amostras de frutos	Nº larvas de 3º ínstar das amostras	Temperatura média mensal (°C)	% U. R. (média mensal)	Precipitação mensal acumulada (mm)
32	105	112	24,06	78	109,60
66	254	285	23,45	73	102,20
125	79	98	21,86	71	128,00
66	48	49	19,84	69	115,70
155	51	58	19,34	63	31,10
223	70	92	22,13	49	9,10
76	41	100	24,51	53	26,50
25	1	4	25,22	65	206,10
9	0	0	24,68	70	192,80
9	0	0	24,85	81	308,30
16	0	0	24,58	82	247,50
10	4	6	24,59	82	228,50
79	40	46	24,17	75	139,40
92	143	149	22,07	72	186,90
45	134	175	20,08	74	7,30
37	26	27	20,82	68	53,20
178	86	99	22,00	60	21,80
74	3	5	23,38	49	0,10
21	3	7	24,80	50	35,20
7	0	0	23,49	66	288,70
2	0	0	25,04	66	76,20
6	8	98	24,83	76	221,90
15	11	28	24,77	84	271,10
31	0	7	25,06	83	147,90
80	54	73	24,52	83	149,40

APÊNDICE 6 - Número mensal de *Neosilba* spp. (Diptera, Lonchaeidae) capturadas em armadilhas plásticas tipo McPhail e criadas de frutos de *Citrus sinensis*, 'Pera-Rio' e 'Pera-Natal' (Chácara Sukuki, Terenos, MS, 22/mar./1994 a 23/mar./1996)

Nº de adultos capturados nas armadilhas	Nº de adultos das amostras de frutos	Nº larvas de 3º instar das amostras	Temperatura média mensal (° C )	% U. R. (média mensal)	Precipitação mensal acumulada (mm)
119	236	290	24,06	78	109,60
404	34	40	23,45	73	102,20
346	43	48	21,86	71	128,00
157	28	32	19,84	69	115,70
461	15	16	19,34	63	31,10
385	30	33	22,13	49	9,10
228	1	2	24,51	53	26,50
6	0	0	25,22	65	206,10
13	1	3	24,68	70	192,80
12	0	1	24,85	81	308,30
67	10	149	24,58	82	247,50
134	0	11	24,59	82	228,50
164	17	24	24,17	75	139,40
160	18	19	22,07	72	186,90
296	15	23	20,08	74	7,30
151	6	6	20,82	68	53,20
301	7	8	22,00	60	21,80
46	0	0	23,38	49	0,10
15	0	0	24,80	50	35,20
15	0	0	23,49	66	288,70
3	0	0	25,04	66	76,20
21	0	3	24,83	76	221,90
25	8	38	24,77	84	271,10
60	31	35	25,06	83	147,90
112	14	17	24,52	83	149,40