

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP)
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**INTERAÇÕES TRITRÓFICAS ENTRE FRUTOS
HOSPEDEIROS, MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA:
TEPHRITOIDEA) E PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E
DIPTERA) NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS
DE TRANSIÇÃO, BRASIL.**

JOSÉ NICÁCIO DO NASCIMENTO

Dourados-MS,
Abril/2005

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP)
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**INTERAÇÕES TRITRÓFICAS ENTRE FRUTOS
HOSPEDEIROS, MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA:
TEPHRITOIDEA) E PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E
DIPTERA) NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS
DE TRANSIÇÃO, BRASIL.**

Por: JOSÉ NICÁCIO DO NASCIMENTO

Orientador: Prof. Dr. MANOEL ARAÉCIO UCHÔA-FERNANDES

Co-orientador: Prof. Dr. ODIVAL FACCENDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), como parte das exigências para a obtenção do título de **MESTRE EM ZOOLOGIA**, área de Concentração em **ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**.

Dourados-MS,
Abril/2005.

Ficha catalográfica biblioteca da UFMS, CPDO, Dourados-MS.

595.774, Nicácio, José do Nascimento

N582i Interações Tritróficas entre frutos hospedeiros, moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) e parasitóides (Hymenoptera e Diptera) no Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição, Brasil. José Nicácio do Nascimento. Dourados-MS : UFMS, CPDO, 2005.

158p.

Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade)-Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Dourados, 2005.

Orientador :Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes

1. Moscas-das-frutas. 2. Tephritidae. 3. *Neosilba* spp. 4. Lonchaeidae. 5. Plantas frutíferas. 6. Biodiversidade. 7. Inventário. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a minha esposa Sara Ortiz do Nascimento e ao meu filho Jacson Ortiz do Nascimento pela credibilidade, motivação, cumplicidade, paciência e amor, a minha eterna gratidão. Ao meu filho Jacson, pelo apoio na área de informática, para a elaboração das planilhas de dados.

A minha família e todos que participaram de forma direta ou indireta, contribuindo para a conclusão deste trabalho, especialmente: À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, *Campus* de Aquidauana. Ao Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes pela oportunidade, orientação, infra-estrutura fornecida e amizade.

Ao CNPq pela bolsa de estudo durante a Iniciação Científica e aos professores e colegas do curso de Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade–UFMS *Campus* de Dourados, pelo incentivo, companheirismo e pelos ensinamentos. Ao Prof. Dr. Manoel Carlos Gonçalves (NCA-UFMS) e ao Prof. Dr. Odival Faccenda (UEMS-Dourados) pelo apoio durante o curso, em especial pelos ensinamentos de estatística, que muito contribuíram no aprimoramento deste trabalho.

À todos os professores do Curso de Ciências Biológicas da UFMS, *Campus* de Aquidauana, onde começou toda esta caminhada. Ao Departamento de Ciências Biológicas e ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Entomologia e Conservação da Biodiversidade-UFMS-Dourados, pela amizade e serviços prestados.

Aos amigos: Luciana Barboza Silva, Valeska Marques Arruda, Rozeles Bisnfeld Balasso, Darcy Alves do Bomfim, Christiane dos Santos Felix, Denise Lange, Dielma de Souza Borges e todos os demais,

“Amigo é coisa para se guardar”.

À todos meu mais sincero agradecimento!

SUMÁRIO	PÁGINA
AGRADECIMENTOS.....	iii
1. INTERAÇÕES TRITRÓFICAS ENTRE FRUTOS HOSPEDEIROS, MOSCAS FRUGÍVORA (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E DIPTERA) NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS DE TRANSIÇÃO, BRASIL.	
1.1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2. MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E SEUS HOSPEDEIROS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE.	
RESUMO.....	06
2.1. INTRODUÇÃO.....	07
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	09
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
2.3.1. Estações do Ano (1998 a 2000; out. 2003 e out. 2004).....	16
2.3.2. Ambientes avaliados.....	18
2.3.3. Viabilidade e Período Pupal.....	21
2.4. TABELAS E FIGURAS.....	29
2.5. LITERATURA CITADA.....	52
3. ANÁLISE FAUNÍSTICAS DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) EM HOSPEDEIROS DO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE.	
RESUMO.....	56
3.1. INTRODUÇÃO.....	57
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	59
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
3.3.1. Análise Entomofaunística.....	64
3.3.2. Equitabilidade	67

3.3.3. Associações entre hospedeiros e moscas frugívoras.....	69
3.4. TABELAS E FIGURAS.....	77
3.5. LITERATURA CITADA.....	92
4. NOVOS REGISTROS E HOSPEDEIROS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E LONCHAEIDAE (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) NO PANTANAL DO MATO GROSSO DO SUL	
RESUMO.....	98
4.1. INTRODUÇÃO.....	98
4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	99
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	100
4.4. TABELAS.....	103
4.5. LITERATURA CITADA.....	106
5. PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E DIPTERA) EM LARVAS DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA), COLONIZANDO HOSPEDEIROS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS DE TRANSIÇÃO, BRASIL	
RESUMO.....	110
5.1. INTRODUÇÃO.....	112
5.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	113
5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	117
5.3.1. Riqueza de espécies de parasitóides de larvas frugívoras.....	117
5.3.2. Braconidae.....	118
5.3.2.1. Diferenças em abundância das espécies de parasitóides braconídeos sobre larvas frugívoras	120
5.3.3. Figitidae.....	121
5.3.4. Pteromalidae.....	122
5.3.5. Dípteros parasitóides.....	123

5.3.5.1. Tachinidae.....	123
5.3.5.2. Phoridae.....	124
5.3.6. Índice de parasitoidismo em hospedeiros nativos	124
5.3.7. Associações entre famílias de moscas e de parasitóides.....	125
5.3.8. Espécies de moscas frugívoras <i>versus</i> Índices de parasitoidismo.....	125
5.3.9. Associações: guilda de parasitóides <i>versus</i> ambientes	126
5.3.10. Influência da altitude na abundância de parasitóides	127
5.3.11. Período de emergência dos parasitóides <i>versus</i> moscas hospedeiras	127
5.3.12. Variação da biomassa média dos frutos entre os ambientes	128
5.3.13. Espécies frutíferas <i>versus</i> Índice de parasitoidismo.....	129
5.3.14. Estações do ano e parasitoidismo.....	131
5.3.15. Influência dos meses do ano na emergência dos parasitóides.....	132
5.3.16. Relação entre o período pupal das moscas frugívoras e a emergência de seus parasitóides	132
5.4. Análise faunística dos táxons de parasitóides.....	133
5.5. Especificidade: parasitóides/espécies frugívoras/frutos hospedeiros	134
5.6. CONCLUSÕES.....	135
5.7. TABELAS E FIGURAS.....	137
5.8. LITERATURA CITADA.....	152
6. CONCLUSÕES GERAIS.....	158

1. INTERAÇÕES TRITRÓFICAS ENTRE FRUTOS HOSPEDEIROS, MOSCAS FRUGÍVORA (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E DIPTERA) NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS DE TRANSIÇÃO, BRASIL.

1.1. INTRODUÇÃO GERAL

As moscas-das-frutas (Tephritidae) e os lonqueídeos dos gêneros *Neosilba* McAlpine 1962 e *Dasiops* Rondani 1856 (Lonchaeidae), se constituem no principal problema fitossanitário para a fruticultura no Brasil e no mundo. Provocam prejuízos diretos e indiretos aos frutos para o mercado interno e externo. As moscas-das-frutas são também insetos interessantes que podem servir como animais de laboratório para pesquisas básicas e aplicadas em diversas áreas das Ciências Biológicas, como genética, biologia molecular, ecologia, fisiologia, comportamentos e outras. Têm ocorrência generalizada na Região Neotropical e podem ser criadas em insetários, com dietas artificiais, como demonstrado por várias pesquisas (Braga & Zucoloto 1981; Message & Zucoloto 1989; Moreno *et al.* 1997).

Anastrepha Schiner 1868 é o maior gênero de Tephritidae das Américas, com mais de 200 espécies descritas. De acordo com Zucchi (2000a), no Brasil há registro da ocorrência de 94 espécies de *Anastrepha*. No entanto, é possível que a riqueza deste grupo seja maior, incluindo espécies ainda não descritas. Outro aspecto relevante das moscas-das-frutas no Brasil é a importância de, pelo menos, 12 espécies de *Anastrepha*, além de *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824), como pragas-chave de frutas cultivadas (Uchôa-Fernandes 1999). Em âmbito mundial as perdas diretas e indiretas provocadas por moscas-das-frutas ultrapassam dois bilhões de dólares, e os tefritídeos constituem-se no principal fator de perda na produção e impedimento do livre

comércio de frutas *in natura*. Estima-se que no Brasil este prejuízo atinja entre 120 a 200 milhões de dólares anuais (Zucchi *et al.* 2004).

Em função da importância econômica, das moscas-das-frutas, há a necessidade de conhecimentos específicos sobre a biologia e ecologia destas moscas e de seus inimigos naturais, incluindo os parasitóides. Estes poderão ser empregados no controle populacional destas moscas frugívoras.

O controle biológico dos tefritóideos com parasitóides apresenta-se como um método alternativo bastante promissor, com a vantagem de não provocar desequilíbrio ambiental e não deixar resíduos de agrotóxicos nos frutos, hortaliças e no meio ambiente. Estes parasitam larvas de moscas frugívoras com grande importância (*e.g.* Tephritidae e Lonchaeidae).

Os himenópteros parasitam larvas de moscas com grande importância econômica (*e.g.* Tephritidae e Lonchaeidae). No Brasil os grupos mais importantes de parasitóides das moscas frugívoras são os Braconidae, que atacam os tefritóideos e os Eucilinae (Figitidae), mais frequente e abundante sobre lonqueídeos.

As espécies de parasitóides de Tephritidae mais importantes no Brasil, por serem mais frequentes e abundantes são: *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti 1911) *Utetes anastrephae* (Viereck 1913), *Opius bellus* Gahan 1919 (Opiinae) e *Asobara anastrephae* (Muesebeck 1958) (Alysiinae), sendo *D. areolatus* a espécie predominante na maioria das regiões onde foram feitos inventários. Apesar destes achados, há uma tendência de utilização do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead 1905) em programas de controle biológico (Sivinski *et al.* 1997).

As 17 espécies de moscas-das-frutas de maior importância econômica do Brasil (em ordem alfabética) são: *Anastrepha antunesi* Costa lima 1934, *A. bistrigata* Bezzi 1919, *A. dicimiliss* Stone 1942, *A. distincta* Greene 1934, *A. fraterculus* (Wiedemann 1830), *A. grandis* (Macquart 1846), *A. leptozona* Hendel 1914, *A. macrura* Hendel 1941, *A. obliqua* (Macquart 1835), *A. pickeli*

Costa Lima 1934, *A. pseudoparallela* (Loew 1873), *A. serpentina* (Wiedemann 1830), *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. striata* Schiner 1868, *A. turpiniae* Stone 1942, *A. zenildae* Zucchi 1979 (Trypetinae) e *C. capitata* (Wiedemann 1824) (Dacinae). Ocorrem ainda, em outras regiões do mundo, espécies de importância econômica que ainda não foram encontradas no Brasil: *A. chyclyae*.Greene 1934, *A. ludens* Loew 1860, *A. pallens* Coquillett 1904, *A. robusta* Greene 1934, *A. suspensa* (Loew 1862) e *A. tripunctata* Wulp 1900. Portanto, há necessidade de realizar inventários das moscas frugívoras em todos os estados do Brasil, bem como, conhecer a guilda de parasitóides dessas moscas, além dos parâmetros que envolvem suas relações tróficas.

A maioria dos esforços de pesquisa com moscas-das-frutas na América Latina concentra-se em áreas de cultivo de frutíferas e, em geral, nas épocas de colheita, quando seria ideal abranger os ecossistemas como um todo e durante todas as estações do ano (Aluja 1999), preocupando-se, além de empregar medidas de controle, estudar também a biologia, ecologia e o comportamento destas moscas, para se evitar as generalizações grosseiras (Aluja 1999). É interessante ressaltar que menos de 1% das 4.257 espécies de Tephritidae descritas são pragas de importância econômica (Aluja 1999, Norrbom *et al.*1999).

O método de estudo das populações de moscas-das-frutas é mais preciso através da amostragem de frutos, pois, com o emprego de armadilhas matam-se muitas espécies de insetos benéficas. Calkins & Malavasi (1995) enfocam também a importância de estudos de moscas-das-frutas em ambiente natural.

Na atualidade o método de controle mais empregado é o das iscas tóxicas com o uso de proteína hidrolizada ou melaço de cana, misturados aos inseticidas químicos. No Brasil é também utilizado o ensacamento de frutos ou a colheita destes ainda verdes, para minimizar os efeitos sazonais das moscas. Esta última técnica é difundida principalmente na cultura de mamão. Outra tática de controle é a aplicação do ácido giberélico, o qual mantém os frutos verdes após sua aplicação, mesmo depois de terem atingido a maturação.

O Cerrado e o Pantanal constituem mosaicos da diversidade vegetal, ocorrendo espécies de plantas frutíferas representante de vários biomas brasileiros (Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Caatinga, Campos e Chapadas). Por isso, estudos da entomofauna associados a frutos são importantes, para o entendimento das interações entre frutos hospedeiros, moscas frugívoras e parasitóides.

Devido à escassez de pesquisas que demonstrem a relação dos níveis de infestação de moscas e índices de parasitoidismo por Hymenoptera e Diptera em larvas de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) sobre frutos de diferentes tamanhos, nativos e exóticos, em ambientes urbanos e rurais e provenientes de ecossistemas com diferentes tipos de relevo, avaliou-se a significâncias dessas variáveis nas interações tritróficas: frutos, larvas frugívoras e parasitóides.

Os objetivos gerais deste trabalho foram avaliar aspectos das interações envolvendo frutos hospedeiros, moscas frugívoras e seus parasitóides nos ecossistemas de Cerrado, Pantanal e Serra.

MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E SEUS HOSPEDEIROS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE.

José N. Nicácio¹ & Manoel A. Uchôa-Fernandes^{1,2}

^{1,2}Laboratório de Insetos Frugívoros, Caixa Postal 241, Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Cidade Universitária, Dourados, MS, e-mail: uchoa@ceud.ufms.br

2. MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E SEUS HOSPEDEIROS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE.

RESUMO

As moscas-das-frutas (Tephritidae) e as espécies de *Neosilba* McAlpine 1962 (Lonchaeidae), são importantes pragas da fruticultura no Brasil, necessitando-se de conhecimentos específicos para seu controle populacional. Além dos prejuízos causados, provocam a rejeição das frutas brasileiras no mercado interno e externo. Os países importadores de frutas e hortaliças impõem sérias restrições quarentenárias temendo a entrada dessas moscas em seus territórios. O objetivo deste trabalho foi avaliar a infestação de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae), e a ocorrência de seus parasitóides, em diversas espécies de frutos nativos e cultivados, amostrados no Pantanal e área de transição Cerrado-Pantanal, Mato Grosso do Sul. Avaliou-se 91 espécies de frutíferas pertencentes a 36 Famílias e 21 Ordens de plantas (182 amostras), totalizando 89.593 frutos e 1.141,55 kg de biomassa. Os insetos associados aos frutos foram obtidos no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da UFMS, *Campus* de Aquidauana, MS, onde coletou-se 28.680 larvas frugívoras, sendo: 22.254 de espécie de Tephritidae, representada por dois gêneros. De *Anastrepha* spp. emergiram 3.264 fêmeas e 1.706 machos e de *Ceratitis capitata* (Wiedmann 1824), 2.911 fêmeas e 2.964 machos, totalizando 10.845 adultos. Os Lonchaeidae somaram 6.426 larvas, com a emergência de 3.790 adultos, sendo que de *Neosilba* spp. foram obtidos 1.892 fêmeas e 1.898 machos; um exemplar de *Lonchaea* sp. (♀) e outro de *Dasiops* sp. (♂). Os Tephritoidea (Tephritidae e Lonchaeidae) colonizaram 53 hospedeiros, se destacando o gênero *Anastrepha* Schiner 1868, com 41,88% e maior infestação sobre o hospedeiro *Ximenia americana* L.. De Tephritidae foram recuperadas as espécies: *Anastrepha alveatoides* Blanchard 1961, *A. distincta* Greene 1934, *A. fraterculus* (Wiedemann 1830), *A. hastata* Stone 1942, *A. leptozona* Hendel 1942, *A. macrura* Hendel 1941; *A. obliqua* (Macquart 1835), *A. pr. montei* Lima 1934, *A. serpentina*

(Wiedemann 1830), *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. striata* Schiner 1868, *A. turpinae* Stone 1942, *A. undosa* Stone 1942, *A. zernyi* Lima 1934, *A. zenildae* Zucchi 1979, *A. rheediae* Stone 1942 e *C. capitata*, que corresponderam a 35,89 % do total, tendo se destacado *C. capitata* em “sete-copas”, *Terminalia catappa* L.. As espécies de Lonchaeidae obtidas dos frutos pertencem aos gêneros *Neosilba*, *Lonchaea* Fallén 1820 e *Dasiops* Rondani 1856. *Neosilba* sp. foi mais abundante e freqüente e apresentou maior índice de infestação em “ata-brava” *Duguetia furfuraceae* St. Hil. Os lonqueídeos colonizaram maior número de espécies de frutos hospedeiros (49), com 3.790 adultos representando 21,18% do total das moscas frugívoras coletas. Este é o primeiro levantamento sistemático de moscas frugívoras no Pantanal e áreas de transição. Conclui-se a biodiversidade de Tephritidae e Lonchaeidae no Pantanal é elevada, com 17 espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) e três gêneros de Lonchaeidae.

2.1. INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas e os lonqueídeos frugívoros, estão entre os principais problemas fitossanitários para a fruticultura no Brasil. Devido à importância econômica deste grupo de moscas e do potencial do estado de Mato Grosso do Sul para a produção de frutas e hortaliças, necessita-se de conhecimentos específicos para o controle populacional deste grupo de moscas. As moscas frugívoras, além dos prejuízos pelo ataque direto aos frutos, são responsáveis pela rejeição das frutas e hortaliças brasileiras no mercado interno e externo. Os países importadores destes produtos, como Estados Unidos, Japão e os da Comunidade Econômica Européia, impõem sérias restrições quarentenárias, temendo a entrada dos tefritídeos em seus territórios.

De acordo com Calkins & Malavasi (1995), as 14 espécies do gênero *Anastrepha* Schiner 1868, com maior importância mundial são: *A. chicleae* Greene 1934, *A. distincta* Greene 1934, *A. fraterculus* (Wiedemann 1830), *A. grandis* (Macquart 1846), *A. leptozona* Hendel 1914, *A. ludens* Loew 1860, *A. obliqua* (Macquart 1835), *A. alveata* Blanchard 1961, *A. pallens* Coquillett 1904, *A. robusta* Greene 1934, *A. serpentina* (Wiedemann 1830), *A. striata* Schiner 1868, *A. suspensa*

(Loew 1862), e *A. trinptata* Wulp 1900 e, no Brasil, as espécies de maior importância econômica são: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. grandis*, *A. pickeli* Costa Lima 1934, *A. dissimilis* Stone 1942 e *A. sororcula* Zucchi 1979. Além destas, no País, merecem destaque *A. striata*, *A. pseudoparallela* (Loew 1873), *A. turpiniae* Stone 1942 e *A. zenildae* Zucchi 1979.

Para viabilizar o Manejo Integrado de Pragas (MIP), depende-se de estudos de taxonomia, comportamento, ecologia e criação massiva, entre outros. Estes conhecimentos são fundamentais no entendimento da distribuição geográfica destas pragas; dos métodos de criação destas moscas em meios artificiais e da multiplicação dos seus parasitóides em laboratório. Estas informações, poderão possibilitar o controle biológico desses tefritóideos, reduzindo-se assim, o uso de agrotóxicos nos ecossistemas. De acordo com Borge & Basedow (1997) a necessidade de conhecer a diversidade das espécies de moscas e a gama de seus hospedeiros é de fundamental importância para implementação do MIP e de outros parâmetros a avaliar sobre este grupo de pragas agrícolas.

Os objetivos deste trabalho foram: 1) inventariar a diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) e de Lonchaeidae frugívoros (Lonchaeidae) nos ambientes: Cerrado, Pantanal e Serra, em diversas espécies de frutos nativos, cultivados e exóticos no Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição; 2) avaliar se os machos ou as fêmeas das moscas frugívoras têm maior ou menor período de emergência (protoandria ou protogenia); 3) se áreas urbanas e rurais apresentam diferença nos níveis de infestação de moscas; 4) verificar qual das famílias de moscas frugívoras (Tephritidae ou Lonchaeidae) apresenta maior período para o abandono das larvas de 3º instar dos frutos infestados; 5) qual o período de maior incidência de infestação de moscas frugívoras nas plantas hospedeiras entre as estações dos anos e, também, entre a origem das plantas (nativas ou exóticas).

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

A área abrangida nas amostragens de frutos hospedeiros correspondeu a dez municípios, no sentido leste-oeste de Mato Grosso do Sul: Campo Grande (20° 26' 34" S; 54° 38' 47" W), Terenos

(20° 26' 32" S; 55° 51' 37" W), Dois Irmãos do Buriti (20° 40' 47" S; 55° 17' 46" W), Anastácio (20° 29' 01" S; 55° 49' 48" W), Aquidauana (20° 28' 16" S; 55° 47' 14" W), norte do município de Nioaque (21° 08' 07" S; 55° 49' 48" W), Miranda (20° 14' 26" S; 56° 22' 42" W), Bodoquena (20° 05' 19" S; 56° 46' 54" W), Rochedo (19° 57' 11" S; 54° 53' 33" W) e sul do município de Rio Negro (19° 26' 58" S; 54° 13' W).

Os frutos foram coletados em períodos irregulares, obedecendo às épocas de maturação para cada espécie. Estes foram trazidos ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Departamento de Biociências (DBC), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *Campus* de Aquidauana, onde foram contados, pesados (gramas) e acondicionados em bandejas plásticas contendo água como substrato, conforme descrito por Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999). As larvas de 3º instar (L₃) obtidas foram quantificadas, separadas por Famílias e colocadas em copos de acrílico transparente, datados e separados por biomassa de cada coleta, localidade e hospedeiro. As larvas de Tephritidae são de tamanhos variados e apresenta os espiráculos rosados e bifurcados com três ramificações. As dos lonqueídeos (*Neosilba*) apresentam os espiráculos de forma circular e conspícuos, coloração preta vistosa, sendo estas bem mais filiformes que as dos tefritídeos.

Os recipientes das larvas pré-pupárias (L3) continham areia esterilizada e umedecida com água destilada para a emergência das moscas e/ou parasitóides. Dois ou três dias após a emergência dos adultos, quando tinham adquirido a coloração característica da espécie, foram sacrificados e acondicionados em frascos com álcool 70%. Posteriormente foi feita a identificação específica pelo Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes, com auxílio de um microscópio óptico composto Meiji ML5500, examinado entre 100 a 200X e um microscópio estereoscópico Zeiss modelo Stemi SV6, com câmara clara e capacidade de até 50X.

O período pupal das moscas compreendeu o intervalo entre o dia de saída da larva L3 dos frutos infestados até a data de emergência dos adultos. As áreas urbanas compreenderam os vilarejos e cidades e as rurais, os sítios e fazendas.

As frutíferas hospedeiras foram identificadas por botânicos: MSc. Ubirazilda Maria Rezende do Herbário Central da UFMS, *Campus* de Campo Grande-MS e Dr. José Rubens Pirani da Universidade de São Paulo (USP, São Paulo), a partir de exsicatas de ramos, flores e frutos. O material botânico testemunha ficou depositado nas coleções das instituições acima citadas.

A identificação taxonômica das espécies frugívoras de Tephritidae e dos gêneros de Lonchaeidae foi realizada no Laboratório de Controle Biológico de Insetos do *Campus* de Aquidauana-MS. As espécies do gênero *Anastrepha*, 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 GL e, com auxílio de dois estiletes pontiagudos sob microscópio estereoscópio (50X), o acúleo foi extrovertido e examinado. 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 microscópio 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 (Lima 1934; Stone 1942 e Zucchi 2000a). O gênero *Ceratitis* MacLeay 1829 está representado no Brasil apenas por *Ceratitis capitata* (Wiedmann 1824), que é facilmente reconhecida pelos seus caracteres diagnósticos apresentados em Foote (1980).

Os gêneros de Lonchaeidae foram identificados usando-se chaves dicotômicas e descrições de espécies (Korytkowski & Ojeda 1971; McAlpine 1987). Os espécimens testemunhas dos insetos associados aos frutos foram identificados na UFMS-*Campus* de Aquidauana-MS e serão

depositados no Museu da Biodiversidade (MBiod) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS e no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). As exsiccatas das plantas amostradas foram depositadas no Herbário Central da UFMS, Campo Grande-MS, e na Coleção Botânica do Departamento de Biologia da USP (São Paulo). Todas as análises que envolveram adultos e fatores abióticos foram feitas, considerando-se um mês de defasagem. Este período corresponde ao tempo de desenvolvimento das larvas até a emergência dos adultos.

O índice de infestação refere-se à quantidade de larvas encontradas infestando determinada espécie de fruto ou número de larvas por biomassa da espécie de fruto estudada. Este foi calculado de acordo com Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999).

A variabilidade larval representa a quantidade de adultos em % que emerge de determinado número de larvas pré-pupárias (L3). Para as análises realizadas entre os tefritóideos e parasitóides, envolvendo os fatores abióticos, considerou-se o intervalo de tempo equivalente à visitação natural dos frugívoros e seus inimigos naturais, retroagindo à data da coleta dos frutos no campo.

A altitude média em metros (m) foi classificada em três intervalos: (1) 100 a 200m; (2) 200 a 300m e (3) acima de 300m. A UR (Umidade Relativa do Ar) foi dividida em três intervalos: (1) 55% a 65%, (2) 65% a 75% e (3) acima de 75%; pluviosidade: (1) 0 a 50mm, (2) 50 a 100mm e (3) acima de 100mm (medida acumulada em mm³).

A massa média dos frutos foi classificada em três intervalos de classes, divididos em três categorias: pequenos, 0,1 a 10 g; médio, 10 a 50 g e grande acima de 50g. O critério adotado para a criação do intervalo de classes foi à divisão equalitativa da amostragem pela percentagem de frequência relativa dos frutos amostrados dentre as categorias. O nível de infestação foi categorizado em três intervalos de classe: 1) baixa infestação, 2) média infestação e 3) alta infestação. Foram considerados com baixa infestação aqueles que apresentaram menos que 0,1 larvas por fruto, correspondendo a menos que 10% do total dos frutos amostrados. De 0,1 a 1 larva por fruto correspondendo de 10 a 40% do total de frutos amostrados (média infestação), e a alta

infestação foi considerada para os frutos infestados por mais de uma larva por fruto, que correspondeu a mais de 40% do total de frutos amostrados.

O período médio pupal das moscas foi organizado por intervalos de dias, em quatro classes 1 (6-10 dias), 2 (10-14 dias), 3 (14-18 dias) e 4 acima de 18 dias. A percentagem de parasitoidismo total foi calculada pela equação: $PT = \text{Nt.P.R.} \times 100 / \text{Nt.L3}$, sendo: PT = % total de parasitoidismo; Nt.P.R. = Número total de parasitóides recuperados e, Nt.L3 = Número total de larvas pré-pupárias obtidas (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

O cerrado apresenta duas estações definidas primavera e verão – de clima quente e chuvoso e o outono e inverno, de clima seco e frio. Na região abrangida por esta pesquisa predomina o clima tropical úmido. Este, provavelmente, provocou adaptações ecológicas às plantas, permitindo-lhes resistir ao período seco. Predominam espécies de raízes pivotantes, folhas semi-decíduas ou decíduas, além deterem folhas coriáceas para economizarem água. A região é também caracterizada por solos pobres, com expressiva diversidade fisionômica, constituída por um estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, espaçados uns dos outros.

A Serra de Maracajú forma uma região de corredor orográfico separando a bacia pantaneira do cerrado sul-mato-grossense. Forma assim, um divisor da circulação de ventos de superfície entre os dois ecossistemas e caracteriza-se como um ecótono, com fito-fisionomias diferentes, dos dois lados (Pantanal e Cerrado).

O Pantanal apresenta uma flora complexa, representando um dos ecossistemas mais diversificados do mundo, intercalando matas tropicais, cerrados, campos, capões e cordilheiras, com grande diversidade de plantas hidrófilas (Pott & Pott 1994).

Os dados utilizados nas diferentes análises estatísticas foram formatados de acordo com a exigência do teste aplicado. O teste de comparações múltiplas Kruskal-Wallis foi utilizado por analisar mais de- duas variáveis comparativamente, e o teste de Mann-Whitney (Siegel 1981) quando a comparação entre variáveis foram feitas de duas a duas, para o emprego de métodos não

paramétricos. Nas tabelas de comparação foram apresentados médias, desvio padrão da média e o número de amostras (N). Estes métodos foram usados de vários aplicativos computacionais para as análises explanatórias e de hipóteses, segundo (Triola 2000; Vieira 1980, Vieira 1999 e Vieira 2003). Os cálculos efetuados pelo método qui-quadrado (χ^2) foi padronizado nos níveis de significância em: ($p < 0,01^{**}$), ($0,01 < p < 0,05^*$) e ($0,05 < p < 0,1^\circ$). Este último foi também classificado como marginalmente significativo. O Qui-quadrado foi utilizado para estudar a dependência entre as variáveis avaliadas.

Foi calculada a correlação canônica (r) (Pearson) entre as variáveis independentes, grupo 1 - espécies e peso médio de frutos e grupo 2 - variáveis dependentes, larvas e adultos de moscas frugívoras (Tephritidae) e as espécie de *Neosilba* McAlpine 1962 (Lonchaeidae). Os resultados obtidos dessa análise é o autovalor, que é a proporção da variação explicada pela correlação das respectivas variáveis canônicas entre os grupos. A correlação canônica que é um procedimento multivariado para analisar o relacionamento entre dois conjuntos de variáveis. Cada conjunto pode conter mais de uma variável, atuando na redução das variáveis numa forma mais simples ou mais clara possíveis da relação, refletindo um estado de maneira usual ou padrão de alguma coisa e, expressa o nível de correlação entre as parte avaliadas. Esta análise é uma variação do conceito de análise de regressão e correlação múltipla. Lambda (λ) de Wilks é um teste multivariado para verificar diferenças de médias para os casos de múltiplas variáveis dependentes de modo intervalares e múltiplos grupos (mais de dois) formados pelas variáveis independentes. A distribuição de qui-quadrado (χ^2) que é a predição da diferença entre os grupos de variáveis comparadas e verifica o grau de significância da relação entre os grupos e variáveis avaliadas.

As médias pareadas foram calculadas entre o valor da correlação de cada variável independente e dependente, conforme a equação: $Mp = \text{Cor.Var.indenp.} + \text{Cor.Var. dep.} / 2$:

Sendo que:

Mp = Médias pareadas;

Cor. Var. Indenp. = Correlação entre as variáveis independentes e,

Cor. Var. Dep. = Correlação entre as variáveis dependentes.

As maiores médias obtidas estão correlacionadas com a importância das variáveis dependentes com as variáveis independentes.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este é o primeiro levantamento sistemático de frutos hospedeiros de moscas frugívoras no Pantanal e áreas circunvizinhas. Foram amostrados frutos de 91 espécies de 36 Famílias pertencentes a 21 Ordens de plantas. Destes hospedeiros, 53 foram infestados por moscas frugívoras, sendo 26 espécies colonizadas conjuntamente por Tephritidae e Lonchaeidae e, 23 somente por Lonchaeidae (*Neosilba* sp.), indicando o potencial das espécies deste último gênero como pragas generalistas. Apenas quatro espécies de frutos hospedeiros foram colonizados exclusivamente por espécies de Tephritidae.

Do total de plantas hospedeiras, 35 frutíferas não foram infestadas por moscas (Tabela XV). De duas frutíferas, das 53 colonizadas, apresentaram infestação por moscas, tendo emergido apenas um exemplar de *Neosilba* sp.(♂): *Passiflora edulis* Sims. e *Buchenaria* sp. Ocorreu, ainda, a colonização de duas frutíferas por larvas de lonqueídeos, mas não houve emergência de adultos [*Eugenia pitanga* (Berg.) Nied. e *Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc. (Tabela I)].

Neste trabalho recuperou-se 20 espécies de Tephritoidea, de cinco gêneros (*Anastrepha*, *Ceratitis* [Tephritidae]; *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* [Lonchaeidae]). As espécies obtidas foram: *Anastrepha alveatoides* Blanchard 1961; *A. distincta*; *A. fraterculus*; *A. hastata*; *A. macrura* Hendel 1941; *A. pr. montei* Lima 1934; *A. leptozona*; *A. obliqua*; *A. rheediae*; *A. serpentina*; *A. sororcula*; *A. striata*; *A. turpiniae*; *A. undosa*; *A. zenildae*; *A. zernyi* Lima 1934; *C. capitata*, *Dasiops* sp.,

Lonchaea sp. e *Neosilba* sp. Resultados semelhantes (exceto quanto à ocorrência de *A. zernyi*, neste inventário), foram obtidos em estudos prévios em áreas de Cerrado no sudoeste de Mato Grosso do Sul (Uchôa-Fernandes & Zucchi 2000, Uchôa-Fernandes *et al.* 2002, Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

A frequência observada do número de larvas frugívoras de 3º instar de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae), de moscas-das-frutas (Tephritidae) e do número de adultos emergidos, apresentou diferença significativa entre os dois grupos, tanto para larvas quanto para adultos. Ocorreu diferença significativa entre o número de larvas de lonqueídeos e de tefritídeos que abandonaram os frutos, sendo 55,19% maior para as moscas-das-frutas (Tephritidae), com uma viabilidade larval de 48,73% (Tabela II), que foi menor aquela obtida por Malavasi & Morgante (1980), os quais encontraram uma mortalidade pupal de 90% nos tefritídeos.

Os Lonchaeidae apresentaram uma viabilidade larval de 58,98%. A diferença entre número de adultos emergidos de lonqueídeos e de tefritídeos foi maior (48,73%) para os tefritídeos (Tabela II). A diferença entre o número de adultos emergidos e de larvas de 3º instar que abandonaram os frutos, quando comparadas espécies de Lonchaeidae e de Tephritidae, foi maior para os tefritídeos. Esta maior diferença na viabilidade larval em favor dos Lonchaeidae, provavelmente, está associada à competição interespecífica com as espécies de Tephritidae. Talvez isso explique o motivo dos lonqueídeos frugívoros terem colonizado um maior número de espécies de frutíferas (49 hospedeiros, das 53 espécies infestadas por moscas frugívoras). Isto sugere que as espécies de *Neosilba* são frugívoras generalistas, possivelmente com mais estratégias adaptativas associadas às variações ambientais (fatores climáticos e distribuição de espécies hospedeiras) em cada região amostrada.

Verificou-se que no Cerrado, os lonqueídeos infestaram mais plantas hospedeiras que os tefritídeos, sugerindo um maior aptidão do primeiro grupo para a sobrevivência, perante às circunstâncias médias, ou seja, a influência da flutuação ambiental é menor que o limite de tolerância para estas espécies de moscas. Então, a estratégia do grupo é maximizar sua aptidão nas

circunstâncias intermediárias (Costa 2003), com as espécies de *Neosilba* permanecendo ativas o ano inteiro. No Pantanal ocorreu o inverso do observado no Cerrado para as espécies de *Neosilba*. A condição adaptativa foi de circunstâncias predominantes e distintas (Costa 2003). É provável que a sazonalidade seja o fator de flutuação ambiental com maior influência para a sobrevivência de *Neosilba* spp., o qual parece ter sobrepujado a tolerância populacional destes lonqueídeos frugívoros.

As mudanças sazonais na disponibilidade dos recursos podem desencadear como resposta, mudanças comportamentais nos lonqueídeos frugívoros, como é focado em outras pesquisas (Malavasi & Zucchi 2000); a distribuição das moscas segue a dos seus hospedeiros, associada a uma correlação que explica partes destas influências (Tabelas III e IV).

A viabilidade larval média (relação entre o número de larvas pré-pupárias e de adultos emergidos) para os tefritóideos frugívoros foi de 43,1%, indicando que de cada grupo de 2,3 larvas que abandonaram os frutos, emergiu um adulto. A diferença de viabilidade larval entre Lonchaeidae e Tephritidae foi maior para as moscas-das-frutas (6,2%). Quando as moscas frugívoras foram analisadas separadamente, a viabilidade dos Lonchaeidae foi de 41% e a dos Tephritidae de 43,7% (Tabela II).

2.3.1. Estações do Ano (abr. 1998 a ago. 2000; out. 2003 e out. 2004)

As estações primavera e verão formam um período comum com clima quente úmido e chuvoso, iniciando em setembro e terminando em março. O outono e inverno se destacaram como outro período, caracterizado por seca e frio. Portanto, na região desta pesquisa, o ano apresenta dois períodos distintos: quente chuvoso (set.-mar.) e frio seco (abr.-ago.), embora haja uma baixa amplitude entre os fatores climáticos anualmente, conforme os dados apresentados (Tabela V).

As diferentes estações do ano não exerceram influências significativas ($p>0,05$) nas variáveis: espécies de moscas (EM); número de larvas parasitadas (NLP); número dos frutos (NF); número de larvas (NL), nem sobre o peso médio dos frutos (PMF). Embora não tenha ocorrido uma

diferença estatisticamente significativa entre as espécies de larvas frugívoras parasitadas das duas famílias de moscas (Tephritidae e Lonchaeidae), a primavera apresentou maior valor médio em relação às demais estações do ano (Tabela VI).

As variáveis que apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) influenciadas pelas estações do ano foram: biomassa dos frutos (BMF); número de moscas frugívoras emergidas (NME) ($p < 0,10$) e período médio pupal das moscas (PPUM).

A primavera apresentou maior índice pluviométrico, com 1.060,35 mm³ acumulados, seguido pelo verão (1.057,70 mm³), que teve a maior temperatura mensal média (TM = 28,29°C) e umidade relativa do ar (UR% = 76,91%), conforme Tabela V. Na primavera foi obtida também maior biomassa média de frutos, significativamente superior, às biomassas coletadas nas estações outono e inverno. Portanto, a primavera foi à estação com maior abundância de frutos. Nas estações outono e inverno obtiveram-se menores valores médios de biomassa de frutos.

O verão apresentou significativamente maior abundância de moscas frugívoras (NM), provavelmente, devido às maiores temperaturas e índices pluviométricos. Estes fatores climáticos podem ter afetado o comportamento reprodutivo destes tefritóideos, motivados pela frutificação dos seus hospedeiros.

O período pupal das moscas apresentou diferença significativamente menor nas estações primavera e verão, que aqueles observados no outono e inverno. Provavelmente, influenciado pela temperatura e umidade relativa do ar, que foram maiores naquelas duas primeiras estações (Tabela VI). Semelhantes aspectos foram observados para a mosca-do-mediterrâneo (*C. capitata*) no norte da Grécia (Papadopoulos *et al.* 1998). Aqueles pesquisadores verificaram um período de “dormência” das larvas destes tefritóideos em baixas temperaturas, com umidade relativa do ar acima de 70%.

2.3.2. Ambientes avaliados

Os ambientes avaliados possuem características fitossociológicas diferenciadas. Há duas estações bem definidas nesta região, como primavera e verão: quente e chuvoso; outono e inverno: frio e seco, predominando o clima tropical úmido. Isto corrobora com o fato de que as plantas desta região, apresentam adaptações ecológicas para resistirem ao longo período de seca. No Cerrado, a maioria das plantas apresenta raízes pivotantes e folhas semidecíduas ou decíduas, além de coriáceas e espessas para economia de água. Os solos são pobres, com expressiva diversidade fitofisionômica, com estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, sendo que nesta última formação vegetal as plantas são espaçadas umas das outras.

A região de Serra avaliada faz parte do afloramento de Maracajú. Esta área, das três avaliadas, constitui o maior ecossistema arbóreo contínuo e forma um obstáculo orográfico para as circulações inferiores de ventos nos dois outros lados avaliados: Pantanal e Cerrado. Forma, provavelmente, um ecótono entre o Cerrado e a Planície Pantaneira, com diferente vegetação nos dois ambientes. O Pantanal é constituído por uma flora complexa e caracteriza-se como um dos ecossistemas mais biodiversos do País e do mundo. Segundo Pott & Pott (1994), a vegetação é intercalada por matas tropicais, cerrados, campos e capões, apresentando também uma grande diversidade de plantas hidrófilas.

A diversidade de espécies de moscas infestando frutos, neste trabalho ($S = 20$), foi superior àquela encontrada por Uchôa-Fernandes *et al.* (2002) ($S = 16$), que registraram a ocorrência de 11 espécies de tefritídeos e cinco de lonqueídeos, em 29 frutíferas das 35 espécies de frutos avaliadas no Cerrado (Tabela VII). Nesta pesquisa, semelhante ao constatado por Uchôa-Fernandes *et al.* (2002), *Neosilba* sp. foi a espécie que colonizou o maior número de frutos hospedeiros (39), contra os 27 infestados pelas espécies de *Anastrepha*. De apenas quatro hospedeiros emergiram somente machos de *Anastrepha* e dois apresentaram infestação por larvas de *Neosilba* sp., das quais não emergiram adultos. A mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, colonizou 10 hospedeiros (Tabela I).

Dos 53 hospedeiros infestados, 42 ainda não tinha sido avaliados em MS. Malavasi & Morgante (1980) estudaram a infestação de moscas em 14 espécies de frutíferas amostradas em vários estados do País. Verificaram que as espécies de *Anastrepha* foram mais freqüentes em 11 hospedeiros, em comparação com *C. capitata* e *Neosilba* spp. (como *Silba* sp). Os autores verificaram, ainda, que o índice de infestação por larvas frugívoras nas 14 espécies de frutíferas diminuiu de forma exponencial com o aumento do peso médio do fruto. Naquele trabalho, as espécies de *Anastrepha* apresentaram freqüência superior a 80% em relação à *C. capitata* e *Neosilba* spp. (= *Silba*) em 11 hospedeiros dos 14 avaliados e, o índice de infestação por *C. capitata* em hospedeiros nativos, foi baixa (Malavasi & Morgante 1980).

Os gêneros das moscas frugívoras foram influenciados significativamente pelos ambientes ($\chi^2 = 28,80$; $p < 0,01$), sendo que *Anastrepha* spp. predominaram no Pantanal e na Serra e as espécies de *Neosilba* predominaram no Cerrado (Tabela VII). Parte destes padrões podem ser explicados pela distribuição das plantas hospedeiras que, no Pantanal, são concentradas em capões, devido à sazonalidade de cheias ou incêndios que ocorrem neste Bioma (Tabela V). Esses fatores exigem que as moscas concentrem seu potencial biótico em determinadas frutíferas já adaptadas a este ecossistema e, conseqüentemente, os parasitóides seguem o mesmo padrão de seus hospedeiros. Em pesquisa realizada no Estado de Goiás, Veloso *et al.* (1996) verificaram a supremacia na abundância das espécies de *Anastrepha* em relação a *C. capitata*.

Os ecossistemas avaliados (Cerrados, Pantanal e Serra) não influenciaram as variáveis: número de frutos (NF) nem número de larvas (NL). Exerceram influência significativa sobre as variáveis: biomassa dos frutos (BMF); espécies de moscas (EM); número de larvas (NL) ($p < 0,10$); número de moscas frugívoras recuperadas (NME) ($p < 0,10$); peso médio dos frutos (PMF) e período médio pupal destes insetos (PPUM).

Embora o esforço amostral não tenha sido padronizado, verificou-se que o Cerrado apresentou maior biomassa de frutos coletados que as áreas de Serra e do Pantanal, provavelmente,

por corresponder a uma área geográfica mais ampla e favorável ao desenvolvimento das frutíferas, apresentando, portanto, maior diversidade de frutos nativos e cultivados. Além disso, incluiu também áreas ocupadas por alguns pomares domésticos.

Das 53 espécies frutíferas que foram hospedeiras de moscas (com adultos recuperados), 37 ocorreram no Cerrado, 17 no Pantanal e 15 na Serra. Nestes dois últimos ambientes, foram encontradas exclusivamente seis frutíferas nativas para cada ambiente (Tabela I). O bioma Cerrado também apresentou maior abundância de moscas frugívoras, quando consideradas somente as fêmeas (4.876), com diferença significativamente superior àquelas dos demais ambientes. Esta maior abundância pode estar relacionada à maior diversidade de plantas hospedeiras, visto que do total de 53 frutíferas que apresentaram infestação por moscas, 22 frutíferas foram coletadas exclusivamente no Cerrado. As áreas de Serra apresentaram a menor abundância de moscas (974 ♀♀). Entretanto, houve maior riqueza ($S = 12$) de espécies: sete frutíferas foram infestadas por estes tefritóideos. Isto parece indicar que a Serra foi o ambiente com maior estabilidade. Pois, maior riqueza e menor abundância podem ser indicativas de uma melhor situação de equilíbrio das comunidades avaliadas. Além disso, esta maior riqueza na Serra pode ser também influenciada pela maior extensão da cobertura arbórea contínua. Esta pode estar funcionando como um corredor na dinâmica populacional das moscas frugívoras na região.

A diferença entre o peso médio dos frutos (PMF) dos ambientes, foi altamente significativa: os frutos das áreas de Serra apresentaram maior biomassa que os do Cerrado e do Pantanal.

O período pupal das moscas oriundas do Pantanal foi significativamente maior que aquele das moscas recuperadas dos outros ambientes (Tabela VIII). Não se conhece ainda que fator (es) estaria (m) interferindo neste alongamento do período pupal para as larvas das moscas frugívoras daquele bioma.

2.3.3. Viabilidade e Período Pupal

A origem das plantas avaliadas (nativas ou exóticas) não exerceu influência significativa ($p>0,05$) sobre o número de frutos (NF) amostrados nestes dois grupos de frutíferas. Entretanto, a origem da planta hospedeira, influenciou significativamente ($p<0,05$) as variáveis: peso médio dos frutos (PMF), biomassa dos frutos (BMF), período pupal das moscas (PPUM), número de moscas (NM), espécies de moscas (EM) e número de larvas (NL) infestantes. A biomassa e o peso médio dos frutos avaliados foram significativamente maiores nas plantas exóticas. Esta diferença a maior de biomassa para as frutíferas exóticas está, provavelmente, associado ao fato de serem frutos explorados comercialmente, tendo, portanto, passado por processos de melhoramento genético que seleciona frutos cada vez maiores. Plantas exóticas podem ser encontradas tanto na arborização urbana quanto na ornamentação de residências rurais ou constituindo pomares.

As plantas exóticas também apresentaram maior abundância de larvas, moscas e menor riqueza de espécies infestantes, em relação às nativas. O nível de infestação das larvas e o número de moscas recuperadas estão diretamente relacionados, pois, com o aumento do número de larvas tem-se um aumento do número de adultos emergidos. Entretanto, ocorreu uma correlação inversa entre o período pupal e o índice de infestação (NL). Provavelmente, isto se explica pela predominância da infestação dos frutos por larvas de *Anastrepha* spp., cujo período pupal é mais longo que aquele das larvas de *Neosilba* spp. e de *C. capitata*, respectivamente (Tabela IX). Esta correlação também foi confirmada pela correlação canônica (Tabela X).

Observou-se que nas plantas exóticas o número médio de larvas foi significativamente maior que nas frutíferas nativas e, as moscas infestantes dos frutos exóticos, apresentaram um menor período pupal médio. Isto pode ser explicado, pelo menos em parte, pela alta predominância de larvas de *C. capitata* infestando frutos de espécies exóticas, como foi o caso dos frutos de setecopas, infestados quase que exclusivamente pela mosca-do-mediterrâneo, originária da Península Malaia (Uchôa-Fernandes & Zucchi 1999).

O período pupal médio das moscas frugívoras sobre frutos nativos ou exóticos diferiu significativamente, com médias maiores nos frutos de plantas nativas. Esta influência pode ser provavelmente explicada, pelo fator competição intra-específica. As plantas exóticas apresentaram significativamente frutos de peso médio maior que os de frutíferas nativas. Este aumento do número de larvas e maior número médio de adultos emergidos das frutíferas exóticas, em relação às nativas, pode ser uma consequência da ação dos inimigos naturais. Pois, frutos menores, expõem as larvas a maior facilidade de serem encontradas por parasitóides, enquanto que os frutos maiores permitem que as larvas frugívoras fiquem numa posição mais segura, ou seja, em maior profundidade dentro do mesocarpo, dificultando o contato com o ovipositor dos braconídeos e Eucoilinae (Figitidae). Em frutos de plantas nativas houve um maior período pupal para as moscas infestantes (Tabela IX).

É possível que o período de cheia no Pantanal seja o fator de retardo da emergência das moscas frugívoras coletadas naquele bioma. Devido ao período de alagamento que esta área enfrenta anualmente, encobrendo todos os frutos caídos e/ou larvas que abandonam os frutos e ficam no solo já na fase de pupa, é provável que estas prolonguem a fase juvenil, aguardando as águas abaixarem para completarem esta fase ou emergirem.

As diferentes áreas demográficas que as plantas coabitam têm características que não influenciaram significativamente ($p > 0,05$) nas variáveis: peso médio dos frutos, número dos frutos, nem número de larvas coletadas. No entanto, houve influência significativa ($p < 0,05$) para as variáveis: biomassa dos frutos, período pupal das moscas e número de moscas emergidas.

Os frutos coletados na área rural tiveram a biomassa média de cada espécie significativa menor em relação aos frutos coletados de áreas urbanas. Entretanto, o número de coleta nos dois tipos de localidades não foi previamente padronizado, pois, os frutos foram amostrados, seguindo-se o critério de sua disponibilidade.

O período pupal médio das moscas frugívoras oriundas de frutos urbanos apresentou significativamente maior duração. Não foram conhecidos os fatores envolvidos neste aspecto (Tabela XI).

A ocorrência dos gêneros de moscas frugívoras foi influenciada significativamente, pelas variáveis: peso médio dos frutos; biomassa dos frutos e número de larvas coletadas. Os períodos pupais das espécies dos três gêneros apresentaram diferenças, sendo maior para as espécies de *Anastrepha*, seguido por *C. capitata* e *Neosilba* spp. Houve também diferença entre o número de moscas recuperadas; espécies de moscas; larvas parasitadas e número de parasitóides emergidos, para as espécies de cada gênero. A ocorrência dos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Neosilba* não foi influenciada pelo número de frutos coletados.

A ocorrência das espécies de *Anastrepha* foi influenciada pelo peso médio dos frutos coletados, destacando-se sobre frutos menores (mais leves), em relação a *C. capitata* e *Neosilba* spp. Pôde-se verificar que as espécies de *Anastrepha* se destacaram em número de larvas e de adultos emergidos, em relação a *C. capitata*. O período pupal foi significativamente maior para *Anastrepha* spp., em comparação com *Neosilba* spp. e *C. capitata*, respectivamente (Tabela XII).

A correlação do número de larvas frugívoras de 3º ínstar (L₃) com o intervalo de tempo de abandono dos frutos para empupar foi altamente significativa. O número de larvas frugívoras obtidas no laboratório correlacionou-se inversamente ao tempo decorrido da coleta dos frutos no campo.

Os tefritídeos abandonam progressivamente os frutos, tendo seu pico entre o 10º e 13º dias da data de coleta no campo. Para a análise deste parâmetro, foram observadas 2.725 larvas. Após o 13º dia, houve um declínio no número de larvas que abandonam os frutos mantidos no laboratório. A média diária e o desvio padrão da saída dos frutos pelas larvas foram de 415,14 ($\pm$ 706,44) larvas/dias, respectivamente, considerando-se até o 50º dia após a coleta das amostras no campo, para algumas espécies de frutos.

Os lonqueídeos apresentaram tempo maior de abandono dos frutos, com progressividade de saída de larvas até o 15º dia, começando então a decrescer, e atingiu a média diária de 125,82 ($\pm$ 184,60) larvas/dias (Fig. 1).

O índice de infestação por tefritídeos foi superior ao dos lonqueídeos e, provavelmente, também, os tefritídeos apresentam maior capacidade de provocar danos aos frutos, como foi o caso das espécies de *Anastrepha*. Isto pode ser explicado, pelo menos em parte, pelo fato das larvas das espécies de *Anastrepha* serem maiores e terem sido mais abundantes. Tephritidae apresentou um coeficiente de determinação da correlação ($R^2 = 96\%$) em uma relação direta ao número de larvas de Lonchaeidae. Isto indica que do total do número das larvas frugívoras coletadas, Tephritidae explicou 96% desta variação. Os lonqueídeos apresentaram um coeficiente de correlação direta de ($R = 0,72$) explicando o coeficiente de determinação de correlação ($R^2 = 0,52$) dos 4 % restantes da variação, somando então a 2% do total da variação, evidenciando a importância dos tefritídeos no nível de infestação das espécies de frutas avaliadas (Tabela III e Fig. 1).

Levando-se em consideração as 53 frutíferas infestadas por larvas de tefritóídeos, foi verificada uma correlação direta das espécies de frutíferas com o peso médio dos frutos, os quais, foram considerados em três categorias: pequenos (0,1 a 10g), médios (entre 10 e 50 g) e grandes (mais de 50g). Isto significa que a maioria das frutíferas avaliadas apresentou frutos com biomassa superior a 10g.

O número de larvas de Lonchaeidae apresentou uma correlação inversa com as espécies de frutíferas infestadas por moscas. A relação do peso médio (biomassa) dos frutos com o número de larvas de Tephritidae, apresentou uma tendência de que, quanto maior a massa média do fruto, menor sua infestação por larvas de moscas-das-frutas. Por outro lado, para Lonchaeidae, verificou-se uma correlação diretamente significativa, entre a massa média dos frutos avaliados e o número de larvas infestantes, indicando que frutos com maior peso médio, apresentaram maiores índices de infestação e, conseqüentemente, de adultos emergidos de lonqueídeos (Tabela IV).

A análise de correlação da biomassa média dos frutos com o número de parasitóides emergidos, revelou uma correlação inversamente significativa: quanto maior a biomassa do fruto hospedeiro das larvas de moscas frugívoras, menor o índice de parasitoidismos (Tabela IV). Isto se deve, provavelmente, à dificuldade dos parasitóides localizarem as larvas infestantes, conforme destacado por Malavasi & Morgante (1980)

A correlação entre as larvas de tefritídeos e de lonqueídeos foi diretamente significativa, indicando que a colonização de frutos por moscas da família Tephritidae foi associada à infestação por Lonchaeidae. Dos 53 hospedeiros infestados por moscas frugívoras, 26 espécies de frutos foram infestadas conjuntamente por Lonchaeidae e Tephritidae, 23 infestadas somente por Lonchaeidae (*Neosilba* spp.) e quatro, exclusivamente, por tefritídeos. Pode-se inferir que os tefritídeos colonizam os frutos infestados por *Neosilba* spp. e não o oposto, como fora preconizado por Souza *et al.* (1983). Houve correlação inversamente significativa entre o número de larvas de tefritídeos e o número de adultos de lonqueídeos, que deve estar associada ao maior número obtido de larvas de moscas-das-frutas (Tabela IV).

O número de parasitóides em relação ao número de larvas e de adultos de Tephritidae não indicou correlação significativa. Porém, com relação ao número de larvas e de adultos de Lonchaeidae, verifica-se uma correlação inversamente significativa, podendo-se constatar que os lonqueídeos apresentaram baixos índices de parasitoidismo. Isto provavelmente é devido ao motivo destes frugívoros terem preferência por frutos maiores (com maiores biomassas), dificultando o encontro dos parasitóides (Figitidae) com as larvas frugívoras, as quais estariam mais profundamente no endocarpo. Possivelmente, em virtude, também, dos tefritídeos serem dominantes em frutos pequenos, talvez, deslocando competitivamente os lonqueídeos (Tabela IV).

Na análise que testou a significância do número de indivíduos por espécies de moscas frugívoras, verificou-se que somente as espécies de *Neosilba* diferiram das demais (LSD DMS = 1086E2, gl = 144) ($p < 0,10$).

O período pupal médio das espécies de moscas foi comparado pelo Teste de Duncan ($p < 0,05$), considerando-se apenas as espécies que foram recuperadas em quatro ou mais amostras. Ficaram ausentes desta análise, as espécies a seguir, para as quais são apresentadas entre parênteses, as médias de período pupal em dias: *A. fraterculus* (20,90), *A. macrura* (22), *A. hastata* (22), *A. pr. montei* ♀ (18,33), *A. pr. montei* ♂ (18,25) *A. distincta* (13), *Dasiops* sp. ♂ (10,75) e *Lonchae* sp. ♀ (7,0). O teste de comparação de médias para o período pupal das espécies, evidenciou diferenças intra-específicas para machos e fêmeas (em dias), como apresentado a seguir: *A. alveatoides* ♀ (15,35), *A. alveatoides* ♂ (15,20); *C. capitata* ♀ (11,51), *C. capitata* ♂ (10,60); *Neosilba* sp. ♀ (11,47), *Neosilba* sp. ♂ (11,49). As espécies de moscas com maiores períodos pupais médios (dias), em ordem decrescente, foram: *A. zernyi*, *A. rheedia* e *A. undosa*; as espécies com as menores médias, foram: *A. serpentina* e *A. zenildae*, e as espécies com médias intermediárias, foram: *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. leptozona*, *A. obliqua* e *A. alveatoides*.

As espécies de *Anastrepha* apresentaram significativamente maiores períodos pupais (14 a 21 dias) que *Neosilba* spp. (12 dias) e *C. capitata* (11 dias), respectivamente (Tabela XIII e Fig.2). O período pupal de *C. capitata* obtido neste trabalho, se assemelha àquele encontrado por Papadopoulos *et al.* (2002) na Grécia; naquele país, em condições de laboratório ($25 \pm 2^\circ \text{C}$, UR $65 \pm 5\%$), foi de 10 dias.

Verificou-se que o período pupal entre os gêneros de moscas frugívoras avaliadas, apresentou diferenças significativas. As espécies de *Anastrepha* apresentaram maior período, seguido por *Neosilba* spp. e *C. capitata*, respectivamente. Para as espécies avaliadas, o período pupal entre machos e fêmeas não apresentou diferença estatística significativa, porém, os machos das espécies de *Anastrepha* e de *C. capitata*, sempre apresentaram numericamente períodos médios menores que os das fêmeas. Esta emergência antecipada dos machos nas espécies de moscas-das-frutas, também parece se expressar na maturação sexual, caracterizando uma protoandria. Facholi-Bendassolli & Uchôa-Fernandes (n. publ.), verificaram este aspecto em *A. sororcula*. Não foi

constatada protoandria para os lonqueídeos (Tabela XIII e Fig. 2). Quando avaliou-se o período de empupamento

Um fator que influenciou na viabilidade das larvas de moscas frugívoras que abandonaram os frutos foi, provavelmente, a perda da qualidade nutricional dos mesmos, os quais, apresentaram diferentes perdas de massa (Tabela XIV), devido à sua permanência no laboratório. Foi observado que muitas larvas oriundas de frutos colhidos no campo há mais de 20 dias foram inviáveis.

Através da análise de correlação canônica envolvendo os grupos de variáveis dependentes e independentes, verificou-se que a correlação foi altamente significativa, explicando 36% desta variação, conforme autovalor (Tabela X). As plantas hospedeiras avaliadas (Tabela I) provocaram influências com uma correlação negativa direta com as variáveis: Número de larvas de Tephritidae e Número de larvas Lonchaeidae (*Neosilba*). As larvas de *Neosilba* spp. apresentaram maior ocorrência que os tefritídeos e, também, uma maior média de correlação com os hospedeiros amostrados.

Em relação ao número de adultos de Tephritidae e de parasitóides emergidos, constatou-se uma correlação direta e inversa, com as espécies de frutos. A maior correlação positiva direta ocorreu entre o peso médio dos frutos e o número de adultos emergidos, tendo se destacado os adultos de *Neosilba* spp. Isto indica que com o aumento do peso médio dos frutos ocorre uma probabilidade de maiores índices de infestação pelas espécies de *Neosilba*.

A partir da correlação entre o peso médio dos frutos em (g) e o número de larvas, verificou-se que há uma acentuada correlação inversa, indicando que quanto maior a biomassa do fruto, menor o número de larvas obtidas (Tabela X). Este aspecto, provavelmente, seja devido à influência na viabilidade larval (fator de mortalidade) de outras variáveis não analisadas, como os fatores abióticos (climáticos e outros), que podem terem também afetado a viabilidade destas moscas.

Das 91 frutíferas avaliadas, 35 espécies não foram infestadas por moscas frugívoras (Tabela XV).

Neste trabalho foram também obtidos Muscidae (*Atherigona orientalis* Schiner 1868), *Notograma cimiciforme* Loew 1868 e outros Otitidae os quais não foram considerados porque na realidade, não são frugívoros e sim decompositores.

2.4. TABELAS E FIGURAS

Tabela I. Táxons dos hospedeiros, ambientes, número de amostras de frutos, táxons e número de adultos de moscas frugívoras emergidas, período pupal e porcentagem relativa das espécies dessas moscas, nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul (1998-2000, out. 2003 e out. 2004).

Família	Ambiente / exótico ou nativo	Planta hospedeira	Amostras	Nº de frutos	Biomassa (g)	Larva Teph	Larvas Lonc	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca
Hippocrateaceae	c-n	* <i>Salacia elliptica</i> (Mart.)	24.(2)	199	17792,5	0	7	12	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								11,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀
									4	
Sapotaceae	s-n	* <i>Pouteria torta</i> (Mart.)	21.(6)	1600	34593,5	754	579	11,55	198	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								10,58	173	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								13,56	16	<i>A.serpentina</i>
								13,9	91	<i>A. spp.</i> ♂♂
								10,75	1	<i>Dasiops</i> sp. ♂
									543	
Sapotaceae	c-n	* <i>Crhysophyllum soboliferum</i> Rizz.n	72.(2)	1578	14650	0	8	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Sapotaceae	c-n	* <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.)n	28.(3)	521	22821,9	5	0	10	3	<i>C. capitata</i> ♂
								12	2	<i>C. capitata</i> ♀
									5	
Ebenaceae	s/c-n	* <i>Diospyros hispida</i> DC	51.(3)	593	18565,4	0	81	11,6	19	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								11,75	15	<i>Neosilba</i> sp. ♀
									34	
Sapotaceae	p-n	* <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.)	56.(4)	752	17552	1070	55	17,7	390	<i>A. spp.</i> ♂♂
								17,4	437	<i>A. undosa</i>
								13	4	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								15	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀
									833	
Sapotaceae	c/s-n	* <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.)	64.(6)	1111	21954	663	786	25	1	<i>A. zernyi</i>
								14,29	81	<i>A. serpentina.</i>
								13,96	38	<i>A. sp.</i> ♂♂
								10	3	<i>C. capitata</i> ♂
								10	6	<i>C. capitata</i> ♀

Continuação										
Família	Ambiente / exótico ou nativo	Planta hospedeira	Amostras	Nº de frutos	Biomassa (g)	Larva Teph	Larvas Lonc	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca
Clusiaceae	p-n	<i>*Rheedia brasiliensis</i> (Mart.)	57.(3)	460	1311,5	174	0	21	13	<i>A. rheediae</i>
								19,3	33	<i>A. sp.</i> ♂♂
									46	
Annonaceae	s-n	<i>*Annona crassiflora</i> Mart.	44.(4)	29	24413,4	7	160	11,27	47	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								12	45	<i>Neosilba</i> sp. ♂
									92	
Annonaceae	c-n	<i>Duguetia furfuraceae</i> (St. Hil.)	49.(3)	184	9049	0	1953	12,36	587	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								12,58	523	<i>Neosilba</i> sp. ♀
									1110	
Lauraceae	c-e	<i>Persea americana</i> L.	86.(3)	31	21100	0	60	15,5	28	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								15,2	23	<i>Neosilba</i> sp. ♂
									51	
Myrtaceae	c/p-n	<i>*Psidium cattleianum</i> Sabine	2.(5)	1515	14655	551	21	15,33	9	<i>A. striata</i>
								13,1	154	<i>A. sororcula</i>
								14,5	163	<i>A. sp.</i> ♂♂
								11,56	46	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								11,44	5	<i>Neosilba</i> sp. ♂
									377	
Myrtaceae	p-n	<i>*Psidium kennedyanum</i> Morong	15.12	2704	11821,9	3659	6	17,72	151	<i>A. striata</i>
								16,8	868	<i>A. sororcula</i>
								18,5	2	<i>A. obliqua</i>
								16,6	1264	<i>A. sp.</i> ♂♂
								14,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								19,8	5	<i>A. fraterculus</i>
								19	1	<i>A. turpiniae</i>
Myrtaceae	c-n	<i>Psidium guajava</i> L.	16.2	399	17672,5	774	61		2293	
								16,55	7	<i>A. striata</i>
								13,12	106	<i>A. sororcula</i>
								15	4	<i>A. obliqua</i>
								14,5	10	<i>A. turpiniae</i>
								14,33	143	<i>A. sp.</i> ♂♂
								12,23	134	<i>C. capitata</i> ♀
								11,23	149	<i>C. capitata</i> ♂
								10,66	22	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								11,71	27	<i>Neosilba</i> sp. ♂

Continuação

Família	Ambiente / exótico ou nativo	Planta hospedeira	Amostras	Nº de frutos	Biomassa (g)	Larva Teph	Larvas Lonc	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca
Myrtaceae	c/s-e	<i>*Eugenia malecenais</i> L.	19.4	1075	9901,9	8	101	22	602	
								12	1	<i>A. fraterculus</i>
								11,66	37	<i>C. capitata</i> ♀
								11,33	32	<i>Neosilba</i> sp. ♂
									71	<i>Neosilba</i> sp. ♀
Melastomataceae	c-n	<i>*Mouriri elliptica</i> (Mart.)	27.7	378	5697,4	936	20	14,32	269	<i>A. zenildae</i>
								14	2	<i>A. sororcula</i>
								13,73	283	<i>A. sp.</i> ♂♂
								9	1	<i>C. capitata</i> ♂
								9	1	<i>C. capitata</i> ♀
								11	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								20	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Hippocrateaceae	s-n	<i>*Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) AC. Sm.	36.4	161	1471,4	141	0		559	
								22	25	<i>A. hastata</i>
								26	4	<i>A. sp.</i> ♂♂
Combretaceae	c-n	<i>*Buchenavia</i> sp. Eichler	52.2	300	1722	0	1	12	29	
Myrtaceae	c/s-n	<i>*Eugenia pitanga</i> (Berg.)	71.2	105	72	0	1		1	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Myrtaceae	c-n	<i>Syzygium cumini</i> (L.)	74.2	8229	16607	0	20	10,5	0	
									10	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								11	3	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Combretaceae	c/p-e	<i>Terminalia catappa</i> L.	84.4	987	23121	8737	492		13	
								11	9	<i>A. sp.</i> ♂♂
								11	3	<i>A. zenildae</i>
								10	2	<i>A. sororcula</i>
								10,33	2681	<i>C. capitata</i> ♂
								10,48	2649	<i>C. capitata</i> ♀
								12,5	95	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								12,1	89	<i>Neosilba</i> sp. ♀
Arecaceae	p-n	<i>*Syagrus flexuosa</i> Becc.	69.1	620	4200	0	6		5528	
Arecaceae	c-n	<i>*Coco uriri</i>	77.2	264	2350	0	2	12,5	0	
									2	<i>Neosilba</i> sp. ♀

Continuação

Família	Ambiente / exótico ou nativo	Planta hospedeira	Amostras	Nº de frutos	Biomassa (g)	Larva Teph	Larvas Lonc	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca
Chrysobalaceae	c-n	* <i>Licania oiti</i> Aubl.	82.(4)	916	36899,7	224	14	9,5	91	<i>C. capitata</i> ♂
								11,2	86	<i>C. capitata</i> ♀
								13	8	<i>A. sp.</i> ♂♂
								12	3	<i>A. zenildae</i>
								12	10	<i>A. sororcula</i>
								10	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								11	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀
									201	
Rutaceae	c/p-e	* <i>Citrus jambhiri</i> Lush.	5.(2)	79	11113	0	50	14,65	4	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								14,5	10	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Malpighiaceae	c/p-n	* <i>Byrsonima orbignyana</i> Juss.	41.3	5202	8887	3	7		14	
								13	1	<i>A. sororcula</i>
								11	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								12	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀
Rutaceae	c/p-e	<i>Citrus sinensis</i> (L.)	58.(2)	33	4411		45		4	
								15,2	20	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								15,2	17	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Olacaceae	s-n	* <i>Shoepfia</i> sp. Schreb.	38.(4)	1601	3715	16	58		37	
								17	1	<i>A. sororcula</i>
								22	5	<i>A. zernyi</i>
								22	1	<i>A. macrura</i>
								22	1	<i>A. sp.</i> ♂♂
								12	29	<i>Neosilba</i> sp. ♀
								12,7	14	<i>Neosilba</i> sp. ♂
Olacaceae	p-n	* <i>Ximenia Americana</i> L.	90.2	646	14761	3069	91		51	
								15,35	503	<i>A. alveatoides</i>
								15,2	428	<i>A. sp.</i> ♂♂
								11,83	16	<i>Neosilba</i> sp. ♂
								12	10	<i>Neosilba</i> sp. ♀
Anacardiaceae	c-n	* <i>Spondias dulcis</i> Parkison	1.3 (3)	246	21159	0	9	7	1	<i>Lonchea</i> sp. ♀
									958	
								13	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀

[illegible]

Continuação										
Família	Ambiente / exótico ou nativo	Planta hospedeira	Amostras	Nº de frutos	Biomassa (g)	Larva Teph	Larvas Lonc	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca
Moraceae	s-n	* <i>Sorocea sprucei saxicola</i> (Hassl.)	22.3	507	1787,6	72	9	14,67	29	<i>A. zenildae</i>
								14,53	33	<i>A. sp.</i> ♂♂
								12	1	<i>Neosilba sp.</i> ♂
								17	1	<i>Neosilba sp.</i> ♀
Moraceae	s/p-n	* <i>Ficus insipida</i> Willd.	40.(2)	3111	14400	0	137	11,35	64	<i>Neosilba sp.</i> ♀
								11,26	56	<i>Neosilba sp.</i> ♂
									37	
Passifloraceae	c/p-n	* <i>Passiflora coccinea</i> Soland.	34.(6)	173	4096,3	0	171	10,83	93	<i>Neosilba sp.</i> ♂
								11,45	34	<i>Neosilba sp.</i> ♀
									29	
Passifloraceae	c-n	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	54.1	102	10149	0	65	9	63	<i>Neosilba sp.</i> ♂
Flacourtiaceae	s-n	* <i>Banara arguta</i> Briq.	67.2	880	1100	10	4	13,5	1	<i>A. zenildae</i>
								11	4	<i>A. sp.</i> ♂♂
								12	1	<i>Neosilba sp.</i> ♀
								12	1	<i>Neosilba sp.</i> ♂
									7	
Flacourtiaceae	c-n	* <i>Casearia silvestres</i> Sw.	78.2	2009	1970	6	10	14	1	<i>A. sororcula</i>
								12	1	<i>Neosilba sp.</i> ♀
	p-n	* Pindaíva vermelha	75.2	1752	4580	3	9	16,5	4	<i>A. rheedia</i>
								11	2	<i>Neosilba sp.</i> ♂
									5	
									7	

Legenda: Tephrr – Tephritidae, Lonc – Lonchaeidae, g – gramas, () – Número de amostras; Ambiente: C = Cerrado, S = Serra, P = Pantanal, CPS =

Cerrado, Pantanal e Serra; Planta: n = Planta nativa, e = Planta exótica.

* = Novos registros de hospedeiros para Mato Grosso do Sul.

Tabela II. Frequência observada de larvas frugívoras (Tephritoidea: Lonchaeidae e Tephritidae) de 3º instar e adultos emergidos de frutos hospedeiros amostrados no Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição (abr. 1998 a ago. 2000 e out.2003 – out. 2004).

Larvas dos gêneros	Condição		Frequência em % de adultos	Viabilidade larval em %
	Larvas	Adultos emergidos		
<i>Neosilba</i>	6.426	3.790	25,90	58,98
Moscas-das-frutas	22.254	10.850	74,10	48,73
TOTAL	28.680	14.640	-	51,03

$$\chi^2 = 4,08; (P < 0,05)$$

Tabela III. Correlação de Pearson entre as variáveis avaliadas para larvas e adultos de moscas frugívoras e o tempo de permanência destas em frutos no Pantanal sul-mato-grossense e áreas adjacentes (abr. 1998 a ago. 2000 e out. 2003 e out. 2004).

Variáveis	Variáveis	Observações	Correlação
TPDI	NLFR	45	-0,6745**
TPDI	NLTE	45	-0,6517**
TPDI	NLLO	45	-0,5300**
NLFR	NLTE	45	0,9834**
NLFR	NLLO	45	0,7194**
NLTE	NLLO	45	0,5816**

Legenda: tempo de permanência de larvas nos frutos em dias (TPDI); quantidade de larvas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae = NLFR), quantidade de larvas Lonchaeidae (NLLO) e quantidade de larvas Tephritidae (NLTE),

Tabela IV. Análise de correlação bivariada de Pearson entre as interações tritróficas: plantas, moscas frugívoras e parasitóides no Pantanal sul-mato-grossense (abr. 1998 a ago. 2000 e out. 2003 e out. 2004).

Variáveis	EPL	PMF	NLTE	NLLO	NATE	NALE	NPAE
Espécies de plantas (EPL)	0						
Pesos médios dos frutos (PMF)	0,00129	0					
Nº. de larvas de Tephritidae (NLTE)	0,18519	-0,1448	0				
Nº. de larvas de Lonchaeidae (NLLO)	-0,0119	0,04641	0,03281	0			
Nº. de adultos de Tephritidae (NATE)	0,15998	-0,1335	0,98184	0,01597	0		
Nº. de adultos de Lonchaeidae (NALE)	-0,1011	0,16401	-0,0117	0,96449	-0,0278	0	
Nº. de Parasitóides emergidos (NPAE)	0,06502	-0,0625	0,42701	-0,0395	0,35247	-0,0493	0

Tabela V. Fatores abióticos avaliados para as larvas frugívoras de tefritóideos nas estações do ano em três ambientes em Mato Grosso do Sul, Brasil (abr.1998 a ago. 2000, out. 2003 e out. 2004).

Estações	Número de amostras	Número de hospedeiros	Temperatura média diária	Pluviosidade acumulada (mm ³)	Umidade relativa do Ar %	Altitude (m)	Ambientes amostrados
Inverno	6	1	24,27	746,36	69,48	153	P
Primavera	12	4	26,80	1.060,35	70,45	212,89	PCS
Verão	26	7	28,29	1.057,70	76,91	264,28	PCS
Outono	6	1	23,17	531,39	76,26	153	P

Legenda: C= Cerrado, P= Pantanal, S= Serra e CPS= todos os três ambientes.

Tabela VI. Análise das variáveis: com os respectivos valores de médias, desvio padrão, número de elementos na amostra, dividido em estações do ano e resultados estatísticos, em frutos hospedeiros amostrados no Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição (abr. 1998 a ago. 2000 e out. 2003 – out. 2004).

Variáveis analisadas	Estações do Ano				χ^2	P ($x > \chi^2$)	Significância de Mann-Whitney
	a = primavera	b = verão	c = outono	d = inverno			
BMF	5159,16 (5183) (65)	3902,84 (4011,68) (59)	2688,02 (3582,81) (20)	2474,58 (3033,87) (26)	8,27	0,04	a > c = d
NME	23,49 (51,18) (51)	76,21(249,40) (53)	46,19 (64,89) (16)	34,68 (66,78) (19)	6,25	0,10	b>a
PPUM	13,39 (3,38) (45)	13,27 (3,30) (48)	16,80 (3,60) (16)	16,41 (2,59) (19)	26,19	0,00	a = b < c = d
EM	13,40 (7,30) (45)	14,02 (6,76) (48)	15,19 (5,19) (16)	15,47 (3,50) (19)	1,22	0,75	ns
NLP	1,20 (0,42) (10)	1,13 (0,35) (8)	1,00 (0,00) (4)	1,00 (0,00) (6)	2,05	0,56	ns
NL	83,91(229,43) (58)	249,42 (813,52) (57)	134,18 (204,65) (17)	147,86 (195,93) (22)	3,73	0,29	ns
PMF	52,80 (119,21) (65)	64,21 (183,81) (59)	124,18 (241,80) (20)	42,32 (50,28) (26)	2,51	0,47	ns

Legenda: biomassa média dos frutos (BMF), número de moscas emergidas (NME), período pupal das moscas (PPUM), espécies de moscas (EM), número de larvas parasitadas (NLP), número de frutos amostrados (NF), número de larvas pré-pupais coletadas (NL) e peso médio dos frutos avaliados (PMF). 1ª série de números = Média, 2ª série = desvio padrão () e 3ª Série de números = nº de amostras

Teste Kruskal Wallis, $\alpha = 5\%$

Tabela VII. Frequência numérica, riquezas de espécies e diversidade de tefritóideos em frutos de três ambientes da região do Pantanal sul-mato-grossense (abr.1998 a ago. 2000 e out. 2003- out. 2004).

Moscas	Ambientes				Hospedeiros colonizados
	Cerrado	Pantanal	Serra	Total	
<i>A. alveatoides</i>	-	503	-	503	1
<i>A. distincta</i>	-	-	3	3	1
<i>A. fraterculus</i>	1	5	-	6	2
<i>A. hastata</i>	-	-	25	25	1
<i>A. leptozona</i>	-	-	64	64	1
<i>A. macrura</i>	-	-	1	1	1
<i>A. obliqua</i>	119	89	-	208	7
<i>A. pr. montei</i>	4	-	-	4	1
<i>A. rheediae</i>	-	15	-	15	2
<i>A. serpentina</i>	-	-	97	97	2
<i>A. sororcula</i>	208	935	3	1.146	10
<i>A. striata</i>	14	153	-	167	3
<i>A. turpiniae</i>	10	1	5	16	3
<i>A. undosa</i>	-	437	-	437	1
<i>A. zenildae</i>	275	-	288	563	6
<i>A. zernyi</i>	2	-	5	7	3
<i>C. capitata</i>	2.910	-	1	2.911	10
<i>Dasiops</i> sp.	-	-	1	1	1
<i>Lonchae</i> sp.	-	1	-	1	1
<i>Neosilba</i> sp.	1.362	49	481	1.892	41/22
Total de fêmeas	4.905.	2.188.	974.	8.067.	6575
Riqueza de espécies	10	10	12	20	14.642 / ♀♀ e ♂♂

Tabela VIII: Análise das variáveis: com os respectivos valores de médias, desvio padrão, número de repetições e resultados estatísticos, em frutos hospedeiros amostrados nos ambientes: Pantanal, Cerrado e Serra, no Oeste de Mato Grosso do Sul (1998 a 2000).

Variáveis avaliadas	Ambientes			χ^2	P ($x > \chi^2$)	Significância de Mann-Whitney
	a = Cerrado	b = Pantanal	c = Serra			
BMF	(4902,33) (4864,16) (91)	(3144,07) (3777,14) (42)	(2852,68) (3504,33) (37)	6,336	0,012	a > c
EM	(15,14) (6,15) (175)	(11,48) (7,04) (92)	(13,44) (7,26) (99)	4,936	0,026	a > b
NME	(55,16) (199,45) (179)	(43,06) (61,76) (97)	(18,81) (40,29) (103)	3,622	0,057	a > b > c
PMF	(62,68) (124,51) (91)	(25,06) (38,49) (42)	(109,38) (265,63) (37)	7,522	0,006	a = b < c
PPUM	(13,01) (2,64) (175)	(15,50) (3,16) (94)	(13,59) (3,54) (99)	14,385	0,000	b > a = c
NF	(346,77) (889,61) (91)	(366) (778,84) (42)	(205,35) (298,26) (37)	1,084	0,298	ns
NL	(164,7549) (618,3857) (102)	(177,10) (339,70) (50)	(75,96) (126,44) (56)	2,83	0,24	ns

Legenda: biomassa média dos frutos (BMF), espécies de moscas (EM), número de moscas emergidas (NME), peso médio dos frutos avaliados (PMF), período pupal das moscas (PPUM), número de frutos amostrados (NF) e número de larvas pré-pupais coletadas (NL).

Teste Kruskal Wallis, $\alpha = 5\%$

Tabela IX Influência da origem das plantas nas diferentes variáveis avaliadas para frutos hospedeiros e moscas infestantes: com os níveis de significância, com os respectivos valores de médias, desvio padrão, número de elementos na amostra das variáveis avaliadas nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul (abr. 1998 a ago. 2000 e out. 2003 e out. 2004).

Teste Mann-Whitney, $\alpha = 5\%$

Variáveis avaliadas	Frutíferas		Z	P(x>z) = α	Comparações
	Nativas (a)	Exóticas (b)			
PMF	(50,89) (139,36) (147)	(144,47) (226,26) (23)	-2,743	0,006	a < b
NF	(303,69) (643,10) (147)	(429,70) (1335,57) (23)	-1,041	0,298	ns
BMF	(3649,65) (4199,21) (147)	(6400,59) (5156,57) (23)	-2,517	0,012	a < b
NL	(106,74) (245,54) (182)	(403,38) (1141,91) (26)	-1,879	0,060	a < b
PPUM	(14,04) (3,25) (313)	(12,40) (2,44) (56)	-3,793	0,000	a > b
NME	(30,46) (63,69) (324)	(109,34) (332,84) (56)	-1,903	0,057	a < b
EM	(13,29) (7,00) (311)	(16,43) (5,12) (56)	-2,222	0,026	a < b

Legenda: peso médio dos frutos avaliados (PMF), número de frutos amostrados (NF), biomassa média dos frutos (BMF), número de larvas pré-pupárias coletadas (NL), período pupal das moscas (PPUM), número de moscas emergidas (NME) e espécies de moscas (EM).

Tabela X. Fase larval e adultos de moscas frugívoras, correlacionadas e médias pareadas com espécie e peso médio (biomassa) de frutos nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul (abr. 1998 a ago. 2000, e out. 2003 e out. 2004).

Variáveis canônicas	Coeficientes canônicos	Médias pareadas entre as variáveis canônicas Independente e Dependente.	
1. Espécies e peso médio de frutos (Variáveis independentes)		EPL	PMF
Espécie de plantas hospedeiras - EPL	-0,12582		
Peso médio de frutos - PMF	0,15139		
2. Larvas e adultos de moscas frugívoras (Variáveis dependentes)			
Número de larvas de Tephritidae - NLTE	-0,29597	-0,21 ³	-0,07
Número de larvas de Lonchaeidae - NLLO	-0,62989	-0,38 ¹	-0,24 ²
Número de adultos de Tephritidae emergidos - NATE	0,24525	0,06	0,20 ³
Número de adultos de Lonchaeidae emergidos - NALE	0,67465	0,27 ²	0,41 ¹
Número de parasitóides emergidos - NPAE	0,01878	-0,05	0,08

Autovalor (0,3569351); Correlação canônica (0,597); Lambda (0,637); c^2 (23,88); Gl (10) e Significância ($P < 0,01$).

X^{123} = ordem de importância das variáveis na correlação.

Tabela XI. Influência das áreas rurais e urbanas na colonização por moscas em frutos hospedeiros, para as variáveis com os respectivos valores de médias, desvio padrão, número de repetições e resultados estatísticos, em frutos hospedeiros amostrados no Oeste de Mato Grosso do Sul (1998 a 2000).

Variáveis analisadas	Área		Z	P(x>.z) = α	Comparações
	Rural (a)	Urbano (b)			
PMF	(56,33) (159,55) (110)	(76,80) (151,00) (60)	-1,619	0,105	ns
NF	(360,98) (919,80) (110)	(246,97) (349,75) (60)	-1,570	0,116	ns
BMF	(3424,29) (4037,71) (110)	(5117,34) (4908,65) (60)	-2,747	0,006	a < b
NL	(103,30) (261,70) (141)	(229,09) (730,37) (67)	-1,325	0,185	ns
PPUM	(13,57) (3,26) (227)	(14,15) (3,08) (142)	-2,092	0,036	a < b
NME	(28,74) (66,70) (235)	(63,70) (213,27) (145)	-1,955	0,051	a < b

Teste Mann-Whitney, $\alpha = 5\%$

Legenda: peso médio dos frutos avaliados (PMF), número de frutos amostrados (NF), biomassa média dos frutos (BMF), número de larvas pré-pupárias coletadas (NL), período pupal das moscas (PPUM) e número de moscas emergidas (NME).

Tabela XII: Influência dos parâmetros avaliados com respectivas médias, desvio padrão e número de repetições dos elementos da amostra e significância estatística, sobre as ocorrências dos Gêneros frugívoros de Tephritoidea nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul (abr. 1998 a ago. 2000 e out 2003 e out. 2004).

Variáveis analisadas	<i>Anastrepha</i> spp.(a)	<i>Ceratitis capitata</i> (b)	<i>Neosilba</i> spp. (c)	χ^2	$P(x>\chi^2) = \alpha$	Significância de Mann-Whitney
PMF	(15,56) (16,18) (60)	(64,78) (92,07) (12)	(69,13) (177,77) (56)	20,059	0,000	a < b = c
BMF	(2667,29) (3473,19) (60)	(6984,09) (3843,08) (12)	(5203,72) (4490,44) (56)	22,979	0,000	a < b = c
NL	(179,66) (292,69) (73)	(630,88) (1376,87) (17)	(65,53) (204,29) (92)	18,519	0,000	c < a = b
PPUM	(15,87) (2,96) (168)	(10,90) (1,92) (34)	(12,34) (2,16) (165)	162,649	0,000	a > c > b
NME	(37,59) (57,32) (168)	(171,97) (417,81) (34)	(23,20) (66,83) (165)	11,497	0,003	a > c
EM	(7,63) (5,84) (166)	(18,00) (0,00) (34)	(19,00) (0,00) (165)	328,387	0,000	a > b = c
NLP	(1,04) (0,20) (24)	-	(1,60) (0,55) (5)	10,945	0,004	a < c
NPA	(19,84) (38,14) (31)	-	(4,20) (4,92) (10)	6,831	0,033	a > c
NF	(337,15) (683,41) (60)	(199,42) (169,92) (60)	(497,82) (1107,51) (56)	0,267	0,875	ns

Teste Kruskal Wallis ($p < 0,05$)

Legenda: peso médio dos frutos avaliados (PMF), biomassa média dos frutos (BMF), número de larvas pré-pupárias coletadas (NL), período pupal das moscas (PPUM), número de moscas emergidas (NME), espécies de moscas (EM), número de larvas parasitadas (NLP), número de parasitóides (NPA) e número de frutos amostrados (NF).

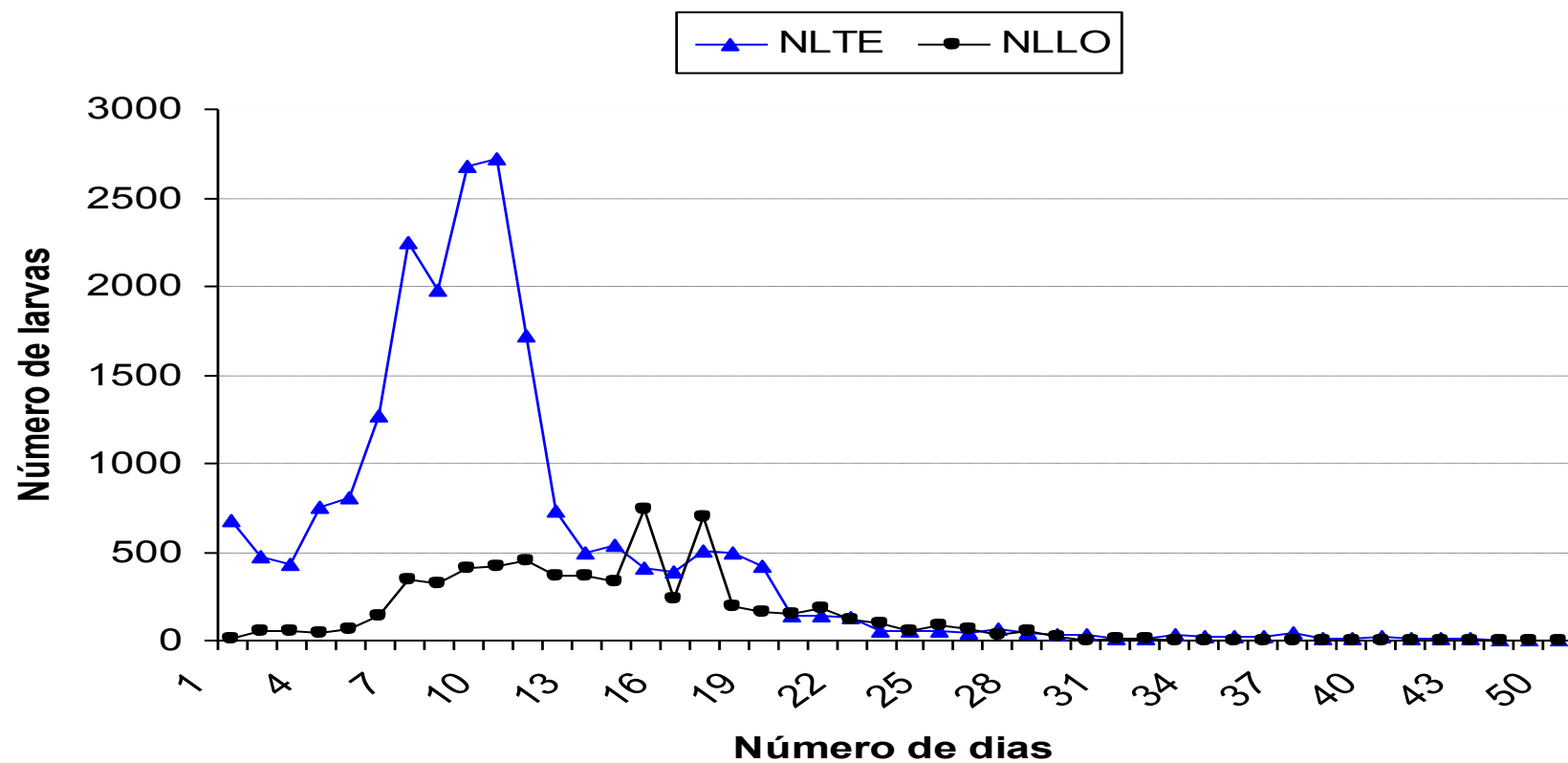


Figura 1. Período decorrido entre a coleta dos frutos no campo e a saídas das larvas (L_3) no laboratório para o empupamento. (abr. 1998 a ago. 2000 e out 2003 e out. 2004).

Legenda: Número de larvas de Tephritidae (NLTE), Número de larvas de Lonchaeidae (NLLO).

Tabela XIII. Comparações das médias do período pupal das espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea), médias dos indivíduos avaliados e número de hospedeiros infestados nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (1998 a 2000).

Espécie de moscas frugívoras	N de indivíduos	Média do período pupal	Desv. Padrão	Comparações
<i>A. zernyi</i>	4	20,9000	4,4317	a
<i>A. rheedia</i>	6	19,3950	2,4021	ab
<i>A. undosa</i>	8	17,5875	2,5000	abc
<i>A. striata</i>	16	16,8269	2,5240	cd
<i>A. turpiniae</i>	5	16,1000	2,2472	cde
<i>A. leptozona</i>	6	16,0683	1,8884	cde
<i>A. obliqua</i>	11	15,6855	1,5565	cdef
<i>A. alveatoides</i>	4	15,2775	,3933	cdef
<i>Anastrepha</i> spp.	58	15,1123	2,6491	def
<i>A. sororcula</i>	26	14,9129	2,4708	def
<i>A. serpentine</i>	6	13,9450	,9312	efg
<i>A. zenildae</i>	15	13,6140	1,4358	fg
<i>Neosilba</i> sp.	168	12,3447	2,1467	gh
<i>C. capitata</i>	34	10,8971	1,9164	h

Teste de Duncan ($p < 0,05$), letras iguais médias não diferem significativamente entre si.

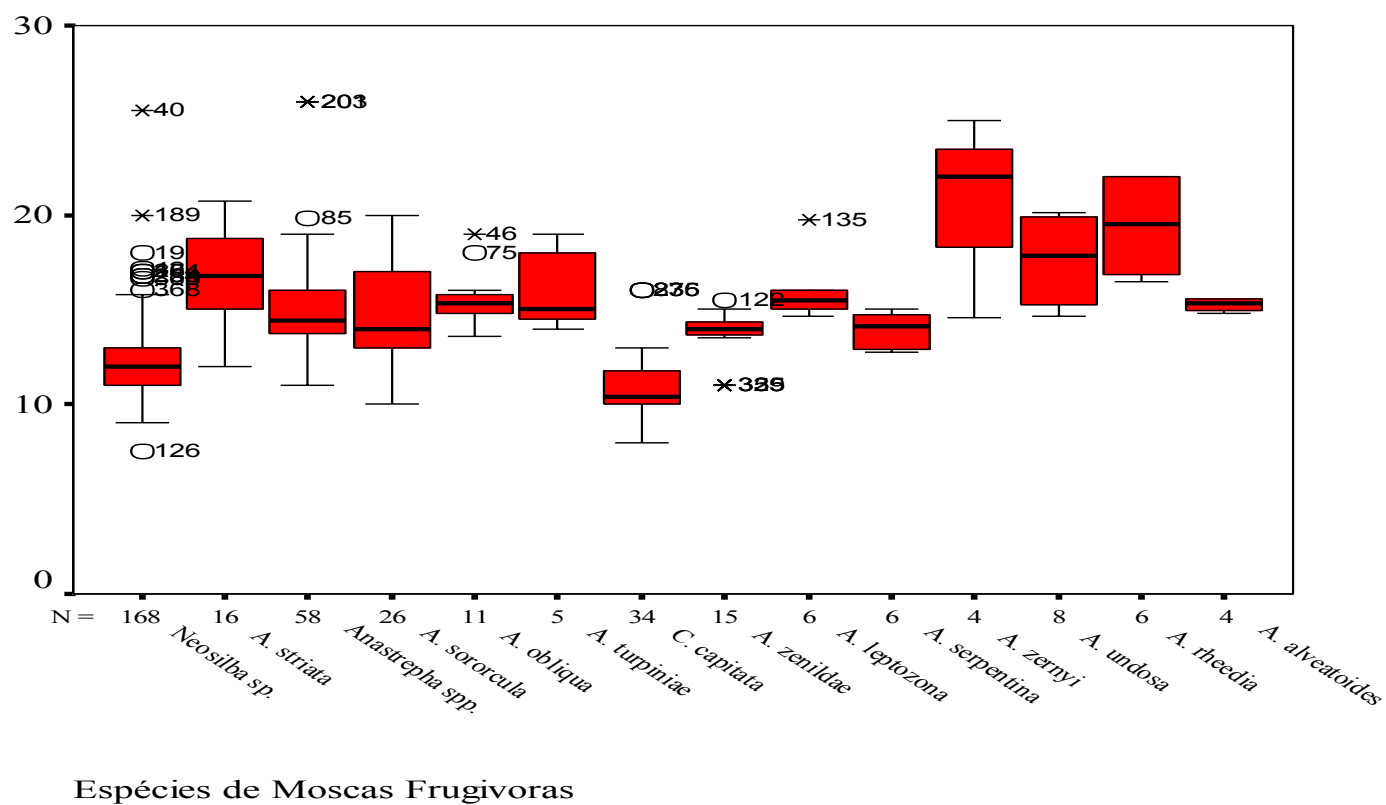


Figura 2. Média, desvio padrão e intervalo de confiança do Período pupal entre as espécies de moscas frugívoras (Tephritoidea) da Região Central e Oeste de Mato Grosso do Sul, Brasil (abr.1998 a ago. 2000, out. 2003 e out. 2004).

Tabela XIV. Comparação entre a biomassa de frutos na data da coleta por ocasião do descarte (30-45 dias após coleta em campo).

Pantanal sul-mato-grossense, (abr. 1998 a ago. 2000, out. 2003 e out. 2004).

Hospedeiros	Nº de Amostras	Nº de Frutos	Massa Fresca (g)	Massa fresca (g)	*Massa Seca (g)	Nº de dias em Laboratório	Perda de Massa em %	Perda de massa por fruto em %
Bacupari, <i>Rheediae brasiliensis</i>	3	311	1012	3,254	435	30	-57,02%	-0,18%
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i> .	2	120	1024	8,533	238	30	-76,76%	-0,64%
Canjiqueira, <i>Byrsonima orbinyana</i>	3	104	242	2,327	87	30	-64,05%	-0,62%
Coquinho pindó, <i>Syagrus flexuosa</i>	2	264	2350	8,902	1043	31	-55,62%	-0,21%
Fruta-de-lobo, <i>Diospyros hispida</i>	3	395	13050	33,038	9000	30	-31,03%	-0,08%
Ingá, <i>Inga laurina</i>	3	682	10983	16,104	5300	30	-51,74%	-0,08%
Jenipapo, <i>Genipa americana</i>	9	14	1392	99,429	937	30	-32,69%	-2,33%
Lagarteira, <i>Casearia silvestres</i>	2	2009	1970	0,981	500	35	-74,62%	-0,04%
Laranjinha de pacu, <i>Pouteria glomerata</i>	7	656	15900	24,20	7770	30	-51,81%	-0,17%
Mangue, <i>Cismia</i> sp.	1	1126	5564	4,941	3500	30	-37,10%	-0,03%
Maracujá nativo, <i>Passiflora speciosa</i>	6	20	479	23,950	31	30	-93,53%	-4,68%
Murici, <i>Byrsonima verbascifolia</i>	2	218	1150	5,275	296	30	-74,26%	-0,34%
Pindaíva preta, <i>Ononopsis lindimani</i>	2	438	319	0,728	124	31	-61,13%	-0,14%
Pindaíva vermelha	2	1706	4450	2,608	2200	30	-50,56%	-0,0296%

Ni: Não identificada

Tabela XV. Espécies de planta não infestadas avaliadas pela coletas de frutos nas regiões central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (abr. 1998 a ago. 2000 e out. 2003 e out. 2004).

Ordem	Família	Espécie de planta	Nome popular
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem	Caraguatá
Gentianales	Rubaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.)	Marmelada
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Anacardium pumilum</i>	Cajuzinho silvestre
Fabales	Fabaceae	<i>Andira inermis</i> HBK	Morcegueira
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona cornifolia</i> St. Hil.	Ata-de-cobra
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Ariticum doce
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona dioica</i> St. Hil.	Ariticum bosta
Aristolochiales	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia esperanza</i> Kze	Papo-de-peru
Urticales	Moraceae	<i>Arthocarpus</i> sp.	Jáca
Principes	Arecaceae	<i>Bractris glaucescens</i> Drude;	Tucum
Urticales	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Aitá / mama cadela
Rutales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascilifolia</i> (L.) Rinch.	Murici
Tubiflorae	Solanaceae	<i>Capsicum</i> Sp. L.	Pimenta-de-moça
Curcubitales	Curcubitaceae	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	Melância
Rutales	Rutaceae	<i>Citrus jambhiri</i>	Limão rosa
Curcubitales	Curcubitaceae	<i>Cucumis</i> sp. L.	Maxixe
Curcubitales	Curcubitaceae	<i>Curcubita moschata</i> (Duch)	Abóbora
Geraniales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i>	Pimenteirinha
Malvales	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico magro
Gentianales	Apocynaceae	<i>Hancornia cymosa</i>	Mangaba pequena
Gentianales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	Pião branco
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertner. F.	Mangue branco
Rutales	Malpighiaceae	<i>Malpighia</i> sp.	Cerejinha
Rutales	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> Blanco.	Santa bárbara
Sapindales	Sapindaceae	<i>Melicoccus lepdopetalus</i>	Água pomba

Cont... Tab. XV

Ordem	Família	Espécie de planta	Nome popular
Myrtales	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr.	Quaresmeira ou folha branca
Curcubitales	Curcubitaceae	<i>Mormodica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano
Magnoliales	Lauraceae	<i>Ocotea suaveolens</i> (Meisn.) Benth & Hook.	Canela-de-veado
Cactales	Cactaceae	<i>Opuntia bergerinia</i> Weber	Cacto-de-pedreira
Cactales	Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp. P. Miller 1754	Cacto
Malvales	Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Castanha do pará
Violales	Passifloraceae	<i>Passiflora phoedida</i> (L.) Roem	Maracujá fidido
Principes	Arecaceae	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart.) Bur	Bacuri
Liliiflorae	Smilacaceae	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	Cipó japecanga
Malvales	Sterculiaceae	<i>Sterculia striata</i> A. St. Hil. & Naud.	Amendoim de macaco
Tubiflorae	Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Lobeira
Sapindales	Sapindaceae	<i>Talasia esculenta</i> Radlk	Pitomba-do-mato
Magnoliales	Annonaciae	<i>Unonopsis lindmanui</i> Fries	Pindaíva preta
Ebenales	Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero	Tarumã

2.5. LITERATURA CITADA

- Borge, M. N. R. & T. Basedow. 1997. 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** 87: 405-412.
- Calkins, C. O. & A. Malavasi. 1995. Biology and control of fruit fly (*Anastrepha*) in tropical and temperat Fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura** 17: 36-45.
- Costa, F. A. P. L. 2003. **Ecologia, evolução & o valor das pequenas coisas**. Templo gráfica e editora. Juiz de fora, MG. 137 p.
- Foote, R. H. 1980. **Fruit fly gerenera South of the United States**. Washington: USDA. 79p. (USDA, Science and Education Administration, Technical Bulletin 1600).
- Korytkowski C. A. & P. D. Ojeda. 1971. Revision de las espécies de la familia Lonchaeidae en el Peru (Diptera, Acaliptrata). **Revista Peruana de Entomologia** 14: 87-116.
- Lima, A. C. 1934. Moscas de frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Trypetidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 28: 487-575.
- Malavasi, A. & R. A. Zucchi. 2000. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto-SP, 327p.
- Malavasi, A., J. S. Morgante & R. A. Zucchi. 1980. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae) I: Lista de hospedeiros e ocorrências. **Revista Brasileira de Biologia** 40: 09-16.
- McAlpine, J. F. 1987. Lonchaeidae. In: Mcalpine, J. F. (ed.). **Manual of nearctic diptera**. Vol. II. Biosystematics Research Institute Ottawa, Canada. Monograph 28: 791-796.
- Papadopoulos, N. T., I. B. Katsoyannos & R. J. Carey. 1998. Temporal Changes in the composition of the overwintering larval population of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. **Annals of the Entomological Society of America** 91: 430-434.

- Papadopoulos, N. T., I. B. Katsoyannos & R. J. Carey. 2002. Demographic parameters of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) reared in apples. **Annals of the Entomological Society of America** **95**: 564-569.
- Pott, A. & V. J. Pott. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA-SPI. Brasília. DF. 320p.
- Siegel, S. 1981. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill.
- Souza, H. M. L., M. Cytrynowicz, J. S. Morgante & O. H. O. Pavan. 1983. Occurrence of *Anastrepha fraterculus* (Wied.), *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera, Tephritidae) and *Silba* spp. (Diptera, Lonchaeidae) egg oviposition bores on three host fruits. **Revista Brasileira de Entomologia** **27**: 191-195.
- Stone, A. 1942. **The fruity flies of the genus *Anastrepha***. USDA Miscellaneous Publication 439, Washington, D.C., 112p.
- Triola, M. F. 2000. **Introdução à estatística**. 7ª ed. Editora Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. RJ. 410p.
- Uchôa-Fernandes, M. A. & R. A. Zucchi. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomologia do Brasil** **28**: 601-610.
- Uchôa-Fernandes, M. A. & R. A. Zucchi, 2000. Moscas-das-Frutas nos Estados Brasileiros-Cap.35 “Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. pp.241-245. in: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto-SP, 327p.
- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2002. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **31**: 515-524.
- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2003. Populational

- fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **32**: 19-25.
- Veloso, V. R. S., G. A. Ferreira, P. M. Fernandes, N. A. D. Canal & R. A. Zucchi. 1996. Ocorrências e índice de infestação de *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) em *Pouteria gardneriana* Randlk. E *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (Sapotacea), nos Cerrados de Goiás. **Anais da Escola de agronomia e Veterinária-UFG**, **26**: 109-120.
- Vieira, S. 1980. **Introdução à Bioestatística**. 3 ed. Editora Campus. São Paulo. 196p.
- Vieira, S. 1999. **Estatística Experimental**. 2: ed. Editora Atlas. São Paulo. 185p.
- Vieira, S. 2003. **Bioestatísticas tópicos avançados testes não-paramétricos, tabelas de contingência e análise de regressão**. 2º ed. Editora Campus. São Paulo. 185p.
- Zucchi, R. A. 2000a. Taxonomia. pp.13-24. *in*: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto. 327p.

**ANÁLISE FAUNÍSTICAS DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA)
EM HOSPEDEIROS DO PANTANAL
SUL-MATO-GROSSENSE**

José N. Nicácio¹ & Manoel A. Uchôa-Fernandes^{1,2}

^{1,2}Laboratório de Insetos Frugívoros, C. Postal 241, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rod. Dourados Itahum, Km 12, 79804-970, Cidade Universitária, Dourados, MS, e-mail: uchoa@ceud.ufms.br

3. ANÁLISE FAUNÍSTICAS DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) EM HOSPEDEIROS DO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

RESUMO

O conhecimento da dinâmica populacional das moscas frugívoras e de suas plantas hospedeiras têm sido de grande relevância para o manejo integrado destes tefritóideos. Atualmente são descritas 202 espécies de moscas do gênero *Anastrepha* Schiner 1868. Quatorze espécies deste gênero são pragas com destaque mundial, sendo 12 destas, ocorrentes no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões populacionais destas moscas em três ambientes: Cerrado, Pantanal e Serra, no Estado de Mato Grosso do Sul. Os frutos foram considerados as unidades amostrais nas análises; colhidos de acordo com suas épocas naturais de ocorrência. No total 91 espécies de frutos foram avaliadas, das quais 53 apresentaram infestação por moscas-das-frutas (Tephritidae) e/ou *Neosilba* sp.(Lonchaeidae). O ambiente Serra expressou maior riqueza de espécies de moscas frugívoras (S=12). *Neosilba* sp., *Anastrepha zenildae* Zucchi 1979 e *A. serpentina* (Wiedemann 1830), ocorreram como espécies constantes e muito freqüentes. *A. leptozona* Hendel 1942 e *A. hastata* Stone 1942, se caracterizaram como freqüentes. Estas espécies foram associadas aos hospedeiros *Pouteria torta* (Sleumer) T.D. Penn., *Andira cuyabensis* Bth., *Sorocea sprucei* (Hassl.) Berg. e *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. No ambiente Pantanal verificou-se maior índice de diversidade, sendo a abundância total melhor distribuída entre as espécies (maior equitabilidade), destacando se *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. undosa* Stone 1942 e *A. alveatoides* Blanchard 1961, como muito freqüentes e associadas às Myrtaceae, Sapotaceae e Olacaceae, respectivamente. No Cerrado o maior destaque foi *Neosilba* sp. colonizando *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) e *Physalis angulata* L., já *Ceratitis capitata* (Wiedmann 1824) se destacou em *Terminalia catappa* L. e

Licania oiti (Benth.). Verificou-se pela análise de agrupamento (*Cluster analysis*), a similaridade das populações de moscas, sua associação às plantas hospedeiras e ambientes. Os conjuntos constituídos foram: o grupo A [*A. zenilidae* e *C. capitata*] com as maiores similaridade entre as espécies de ocorrência no Cerrado e Pantanal. O grupo B [*A. leptozona*, *A. serpentina* e *A. hastata*], constituído pelas espécies de ocorrência na Serra e Pantanal. O grupo C [*A. alveatoides* e *A. undosa*], espécies de ocorrência restrita ao Pantanal.

3.1. INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso do Sul possui fatores edafo-climáticos favoráveis à produção de frutas e de hortaliças. Para dar impulso a esta atividade agrícola na região é necessário o conhecimento da dinâmica populacional e da biologia das espécies de moscas frugívoras autóctones, pois, muitas espécies podem se caracterizar como pragas-chave e causar grandes prejuízos aos pomares e hortas.

As perdas diretas causadas por moscas frugívoras são resultantes da queda precoce dos frutos, depreciação para o consumo *in natura* e para o processamento industrial. Os prejuízos anuais giram entre 120 e 200 milhões de dólares no Brasil e cerca de 2 bilhões dólares no mundo (Zucchi *et al.* 2004).

Noutros estados brasileiros têm sido realizados trabalhos para o conhecimento da entomofauna de frugívoros. Estas pesquisas, em geral são conduzidas com base em dois métodos amostrais: coletas de frutos ou emprego de armadilhas McPhail iscadas com atrativo alimentar. Visam avaliar a riqueza de espécies, distribuição espacial e estudar características das populações de moscas-das-frutas (Ferrara *et al.* 2005, Uramoto *et al.* 2005).

Mato Grosso do Sul é um estado de grande diversidade de ecossistemas, composto por planícies, afloramentos e depressões, abrangendo expressiva diversidade de vegetação caracterizada por ambientes de Cerrado, Campos, Capões, Cordilheiras e Pântanos. Isto favorece a existência de plantas hospedeiras de porte herbáceo, arbustivo e arbóreo, sendo grande parte destas, utilizadas

como hospedeiros pelas moscas frugívoras. Além disso, o clima é bem tropical, favorável à reprodução contínua das espécies de moscas frugívoras.

Anastrepha Schiner 1868, é o Gênero de mosca-das-frutas com maior distribuição geográfica no mundo (Sivinski *et al.* 1998). A importância econômica do complexo de espécies deste grupo é enfocada por Norrbom *et al.* (2000), somando atualmente 202 espécies descritas (Uramoto & Zucchi 1999, McPherson *et al.* 2000, Norrbom 2002).

Os trabalhos de inventários dos tefritóideos frugívoros pelo método de amostragem de frutos e separação, ainda na fase larval, dos Tephritidae e Lonchaeidae, permitem avaliar a distribuição geográfica das espécies, de seus frutos hospedeiros preferenciais e parasitóides. Esses conhecimentos poderão viabilizar o controle biológico desses tefritóideos, reduzindo-se, assim, o uso de agrotóxicos nos agroecossistemas. De acordo com Borge & Basedow (1997), o conhecimento da diversidade de espécies de moscas-das-frutas e da gama de seus hospedeiros em cada região, é de fundamental importância para subsidiar o manejo integrado das pragas de frutíferas.

Os objetivos deste trabalho foram: 1) inventariar a diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) e dos lonqueídeos frugívoros (Lonchaeidae) nos ambientes: Cerrado, Pantanal e Serra, em diversas espécies de frutos nativos, cultivados e exóticos no Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição; 2) verificar se a composição específica da guilda de moscas que colonizam os frutos varia entre os três ambientes estudados; 3) verificar qual grupo de moscas apresenta maior diversidade nesta região e 4) quais as plantas hospedeiras mais preferidas pelas moscas frugívoras.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

A área abrangida nas amostragens de frutos hospedeiros correspondeu a dez municípios, no sentido leste-oeste de Mato Grosso do Sul: Campo Grande (20° 26' 34" S; 54° 38' 47" W), Terenos (20° 26' 32" S; 55° 51' 37" W), Dois Irmãos do Buriti (20° 40' 47" S; 55° 17' 46" W), Anastácio (20° 29' 01" S; 55° 49' 48" W), Aquidauana (20° 28' 16" S; 55° 47' 14" W), norte do município de

Nioaque (21° 08' 07" S; 55° 49' 48" W), Miranda (20° 14' 26" S; 56° 22' 42" W), Bodoquena (20° 05' 19" S; 56° 46' 54" W), Rochedo (19° 57' 11" S; 54° 53' 33" W) e sul do município de Rio Negro (19° 26' 58" S; 54° 13' W).

Os frutos foram coletados em períodos irregulares, obedecendo às épocas de maturação para cada espécie. Estes foram trazidos ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Departamento de Biociências (DBC) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *Campus* de Aquidauana, onde foram contados, pesados e acondicionados em bandejas plásticas contendo água como substrato, conforme descrito por Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999). As larvas de 3º ínstar (L₃) obtidas foram quantificadas, separadas por Famílias (Tephritidae e Lonchaeidae) e colocadas em copos de acrílico transparente, etiquetados com data de coleta, quantidade de biomassa, localidade e hospedeiro.

Os recipientes continham areia esterilizada e umedecida com água destilada para a emergência dos insetos. Dois ou três dias após a emergência dos adultos, quando tinham adquirido a coloração característica da espécie, eram sacrificados e fixados em frascos com álcool 70% para a posterior identificação específica (M. A. Uchôa-Fernandes).

As frutíferas hospedeiras foram identificadas por botânicos: MSc. Ubirazilda Maria Rezende do Herbário Central da UFMS e Dr. José Rubens Pirani da Universidade de São Paulo (USP), a partir de exsiccatas de ramos, flores e frutos. O material botânico testemunha ficou depositado nas coleções das instituições acima citadas.

A identificação taxonômica das espécies frugívoras de Tephritidae e dos gêneros de Lonchaeidae foi realizada no Laboratório de Controle Biológico de Insetos do *Campus* de Aquidauana-MS. As espécies do gênero *Anastrepha*, foram identificadas com base, principalmente, no exame da terminália feminina, observando-se as dimensões e a morfologia do acúleo. Foram também usados outros caracteres diagnósticos, como o padrão cromático do corpo e das asas, empregando-se trabalhos taxonômicos e chaves de identificação (Lima 1934; Stone 1942 e Zucchi

2000a). O gênero *Ceratitis* MacLeay 1829, que está representado no Brasil apenas por *Ceratitis capitata* (Wiedmann 1824), espécie facilmente reconhecida pelos seus caracteres diagnósticos apresentados em Foote (1980). Os gêneros de Lonchaeidae foram identificados usando-se chaves dicotômicas e descrições de espécies (Korytkowski & Ojeda 1971; Mcalpine 1987).

Análise faunística:

Os ambientes foram considerados individualmente com característica próprias de uma comunidade e o método de coleta como amostragens estratificadas. Os índices faunísticos de frequência, constância e dominância das populações das moscas frugívoras em cada ambiente foram calculados com base na literatura especializada (Silveira Neto et al. 1976, Southwood 1995, Colwell 2003).

As análises estatísticas da riqueza de espécie foram determinadas para cada ambiente pelo cálculo de Chao 1, rarefação, observando-se das amostras acumuladas, quantas espécies poderiam ser acrescentadas em cada ambiente, à medida que aumentava o número de amostras (Colwell, 2003).

O índice de diversidade (H') de Shannon-Weener, que mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo amostrado ao acaso, retirado aleatoriamente de uma população, com S espécies e N indivíduos (Colwell, 2003). Quanto maior o valor desse índice, maior é o grau de incerteza e, portanto, a diversidade de espécies da comunidade em estudo (Krebs 1978, Magurran 1988).

O índice de dominância de Simpson, reflete a probabilidade de dois indivíduos amostrados ao acaso numa comunidade pertencerem à mesma espécie. Este índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais elevado for tal fator, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie e, portanto, maior a dominância e menor a diversidade.

O índice de equitabilidade ou uniformidade de Hill, refere-se à distribuição da abundância das espécies numa comunidade, ou seja, o modo como o número de indivíduos está distribuído entre as espécies de um determinado ecossistema. Quando todas as espécies numa amostra são

igualmente abundantes, o índice de equitabilidade deve assumir o valor máximo. Por outro lado, decresce tendendo a zero, à medida que a abundância relativa das espécies diverge entre elas.

O cálculo do esforço amostral na estimativa da riqueza de espécies entre os valores observados e esperados, baseou-se na técnica de Chao de primeira ordem. Todos os ambientes estabilizaram a probabilidade de recuperação do número de espécies, de acordo com o número de amostras efetuadas em cada ambiente (Fig. 3). O teste de rarefação foi empregado para verificar a relação entre o número de espécies recuperadas e o número de amostras efetuadas. Este teste é importante para predizer se o número de amostras foi ou não, suficiente para representar a total diversidade de um ecossistema amostrado.

A Análise de Agrupamento (*cluster analysis*) e a Análise dos Componentes Principais (ACP) foram utilizadas para reduzir o problema da dimensionalidade do conjunto de variáveis avaliadas. Foi utilizada também a padronização dos dados da matriz original com média zero e variância 1, para atender ao pressuposto de linearidade do método (ACP). Este procedimento foi adotado para eliminar o efeito da arbitrariedade que ocorre no grau de similaridade entre os objetos e atributos (linhas e colunas - neste trabalho, representado pelas espécies e variáveis avaliadas, respectivamente). A matriz de similaridade em Modo R, com a estratégia pelo método de agrupamento em UPGMA (método não ponderado de agrupamento aos pares por média aritmética), definido também como ligação por média de cada grupo, dando o mesmo peso aos objetos. Este procedimento produz menor distorção dos dados iniciais, podendo ser utilizado independente do coeficiente, considerando-se assim, a medida da distância entre os pontos, denominada de Distância Euclidiana (Sneath & Sokal 1973).

A diversidade foi calculada de acordo com Shannon & Weener (1949), pelo índice (H'), o qual indica o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo coletado, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Essa incerteza é diretamente proporcional ao valor obtido. Portanto, a diversidade tende a ser mais alta, quanto mais elevado for o valor do índice.

As análises dos parâmetros: constância, dominância e frequência das espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) e *Neosilba* sp. (Lonchaeidae), foram realizadas considerando-se somente o número de fêmeas. Empregou-se a equação dos intervalos de porcentagem relativa. Devido ao fato das variáveis envolvidas serem quantitativas foi usada a correlação de Pearson.

O índice de diversidade que expressa a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade foi calculado de acordo com Southwood (1995). Para o cálculo da diversidade de espécies dos ecossistemas foi utilizado o método de Shannon & Weener (1949).

Análise de Frequência:

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

$$F = \frac{nHc \times 100}{THc}$$

Sendo:

F= Frequência (%)

n = Número de indivíduos de cada espécie coletada,

nHc = Número de indivíduos de plantas colonizados por espécie de moscas,

N = Número total de indivíduos das espécies coletadas,

THc = Número total de indivíduos de plantas colonizadas por espécie de moscas,

$(M - t \times Dp / Rquad n) < m > (M + t \times Dp / Rquad n)$ = equação segundo (Vieira 1980 e Triola 2000) para determinar os limites inferiores e superiores da frequência, usando o número de indivíduos de cada espécie de moscas recuperadas. Deste modo, determinou-se o Intervalo de Confiança (IC; $p < 0,05$) a 5%.

Sendo:

M = média dos indivíduos recuperados por ambiente;

t = Valor crítico t para número de amostras menos um (n-1) grau de liberdade (g.l);

Dp = Desvio padrão da média;

Rquad n = Raiz quadrada do número de amostras;

pf = Pouco freqüente, menos que o limite inferior do IC a 5%;

f = Freqüente, situa-se dentro do limite IC a 5% e,

mf = Muito freqüente, maior que o limite superior do IC a 5%.

Índice de Constância:

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

Sendo:

C = Constância;

P = Número de coletas contendo a espécie;

N = Número total de coletas realizadas;

w = espécie constante (se apareceu em mais de 50% das plantas avaliadas);

y = espécie acessória (se apareceu entre 25-50% das plantas) e,

z = espécie acidental (se apareceu em menos de 25% das plantas).

Análise de Dominância:

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

Em que:

LD = Limite de dominância,

S = Número de táxons coletados.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1. Análise Entomofaunística

O teste de rarefação indicou que o número de amostras tomadas nos três ecossistemas foi suficiente para representar a riqueza de espécies nos ambientes avaliados (Fig. 1).

Os resultados obtidos demonstraram diferenças entre os índices de diversidade empregados. Isto pode ser decorrente do diferente número de amostras e do tamanho das amostras colhidas em cada ecossistema e, ainda, dos tipos de testes empregados (Fig. 1).

Cinquenta e três espécies de frutíferas apresentaram infestação por tefritóideos (Tabela I), tendo sido recuperadas 20 espécies de moscas frugívoras.

A riqueza de espécie (S) diferiu estatisticamente entre os três ecossistemas (Cerrado, Pantanal e Serra). O ecossistema Serra apresentou maior riqueza, com 12 espécies frugívoras. No entanto, apresentou valores intermediários dos índices de diversidade, abundância e uniformidade. O Pantanal expressou maior índice de diversidade, sendo a abundância de valor intermediário entre Serra e Cerrado, porém, melhor distribuída entre as espécies, ou seja, expressou maior equitabilidade (Tabela II).

No Pantanal *A. sororcula* Zucchi 1979, foi dominante. *Neosilba* sp. e *A. sororcula* foram as espécies mais polífagas e, juntamente com *A. striata* Schiner 1868, foram constantes e acessórias. Na Serra as espécies dominantes foram *Neosilba* sp., *A. zenildae* e *A. serpentina*. *Neosilba* sp., caracterizou-se como espécie constante. No Cerrado *Neosilba* sp. e *C. capitata* foram dominantes (Tabela III).

Considerando o número de fêmeas das espécies recuperadas e, analisando-se conjuntamente os três ecossistemas, *C. capitata* foi dominante e muito freqüente (35,63%), seguida de *A. sororcula* (15,91%) e *Neosilba* sp. (21,74%). A dominância de uma determinada espécie de mosca frugívora para um ecossistema em particular (Tabela III), pode estar associada à abundância de suas plantas hospedeiras (Tabela I).

As espécies de moscas frugívoras mais fortemente associadas aos ecossistemas avaliados foram: *A. zenildae*, nos hospedeiros *Mouriri elliptica* Mart. (Cerrado), *Andira cuyabensis* Bth. e *Sorocea sprucei* (Hassl.) Berg. (Serra). *Neosilba* sp. ocorreu nos três ambientes, sendo mais abundante em *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) e *Physalis angulata* L., (Cerrado) e em *Pouteria torta*

(Sleumer) T.D. Penn.(Serra). No Pantanal *Neosilba* sp. foi abundante em *Ficus insipida* Wiedl., mas infestou, também, *Passiflora edulis* e *P. coccinea* ((Tabs.III e IV).

As demais espécies frugívoras que se destacaram em ecossistemas e hospedeiros, foram: *A. sororcula*, *A. obliqua* (Macquart 1835) e *C. capitata*. *A. sororcula* colonizou principalmente espécies de Myrtaceae: *Psidium kennedyanum* Morong e *Psidium cattleianum* Sabine, no Pantanal e *Psidium guajava* L. e *P. cattleianum* no Cerrado. Neste último ambiente, *A. sororcula* é associada, pela primeira vez, ao hospedeiro *Terminalia catappa* L. *A. obliqua* se destacou em *Mangifera indica* L. no Cerrado e em *Spondias lutea* L. no Pantanal. *C. capitata* foi muito abundante em *Terminalia catappa* L. e *Licania oiti* (Benth.) amostradas no Cerrado; colonizou também, sete outros hospedeiros neste ambiente. Entretanto, as amostras de *T. catappa* coletadas no Pantanal apresentaram baixa infestação pela mosca-do-mediterrâneo (Tabs. III e IV).

No Pantanal *A. striata* se destacou em *P. cattleianum*. *A. rheediae* Stone 1942, em *Rheediae brasiliensis* (Mart.), *A. undosa* foi abundante em *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk e *A. alveatoides* em *Ximenia americana* L. Quanto à colonização de hospedeiros, estas duas últimas espécies de moscas se caracterizaram como monófagas e restritas ao Pantanal (Tabela III e IV).

Nas áreas de Serra, destacaram-se: *A. leptozona* Hendel 1942 em *Pouteria torta*, *A. serpentina* (Wiedemann 1830) em *Pouteria ramiflora* (Mart.), *A. distincta* Greene 1934 em *Inga laurina* Willd, *A. hastata* Stone 1942 em *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. e *A. turpiniae* em *Andira cuyabensis* (Tab.IV).

As plantas cultivadas apresentaram maior nível de infestação no período de safra, quando comparadas aos baixos índices de infestação das plantas nativas no período de entressafra. Isto sugere a utilização das plantas nativas como reservatórios naturais dos tefritídeos.

No ecossistema Serra, pelo teste de Análise dos Componentes Principais, as moscas frugívoras mencionadas a seguir: *Anastrepha leptozona* em *P. torta*, *A. serpentina*, em *Pouteria ramiflora*, *A. distincta* em *Inga laurina* e *A. hastata* em *Cheiloclinium cognatum*, tiveram

equivalentes destaques em níveis de infestação e abundância nos seus hospedeiros [grupo B (Figs. 2 e 3)].

3.3.2. Equitabilidade

No Pantanal não ocorreram espécies constantes, apenas acessórias: *A. sororcula* e *Neosilba* sp. Isto é decorrente da maior uniformidade na distribuição entre o número de indivíduo e de espécies recuperadas neste Bioma. Neste estudo, entre as dez espécies de moscas frugívoras encontradas no Pantanal, destacaram-se como dominantes e muito freqüentes: *A. sororcula*, *A. alveatoides* e *A. undosa*, com freqüências relativas de 45,67%, 21,57% e 18,74%, respectivamente (Tabela III). No Cerrado, também, não ocorreram espécies constantes, onde *Neosilba* sp. ocorreu como espécie acessória. Neste ambiente ocorreram valores intermediários para os parâmetros de abundância, diversidade e uniformidade entre as espécies de moscas frugívoras criadas a partir de seus hospedeiros (Tab. II). Das dez espécies recuperadas de frutos do Cerrado, sobressaíram: *C. capitata* e *Neosilba* sp., com freqüências de 59,76% e 25,33%, respectivamente (Tabela III).

No ambiente de Serra, *Neosilba* sp. caracterizou-se como constante e, juntamente com *A. zenildae* Zucchi 1979 e *A. serpentina*, foram dominantes, com freqüências de 49,49%, 29,57% e 9,96%, respectivamente (Tabela III). Este foi o ambiente com maior riqueza de espécies ($S = 12$), embora não haja diferenças significativas nos índices de diversidade. Isto se deve, provavelmente, às diferenças no esforço amostral. A maior equitabilidade das espécies no ecossistema serrano pode explicar essa maior diversidade. Pois, via de regra, ambientes com maior riqueza de espécies, apresentam maior equitabilidade na distribuição entre o número de indivíduos das diferentes espécies encontradas (Begon *et al.* 2000, Uramoto *et al.* 2005).

Quando os três ambientes foram analisados conjuntamente, as espécies com os maiores índices foram: *Neosilba* sp., *A. sororcula*, *C. capitata* e *A. zenildae*. *Neosilba* sp. colonizou maior número de hospedeiro (27) no Cerrado, onde *C. capitata* foi a mais freqüente espécie de Tephritidae

(35,63%) e infestou 10 hospedeiros. A mosca-do-mediterrâneo destacou-se, também, como a mais freqüente no noroeste do estado do Rio de Janeiro (Ferrara *et al.* 2005).

Quando avaliados conjuntamente os três ambientes, devido à influência na ocorrência das moscas motivada pela existência dos hospedeiros, destacaram-se em freqüência e dominância: *Neosilba* sp. (espécie constante), *A. sororcula* e *C. capitata* (muito freqüentes). Estas duas últimas espécies foram de ocorrência accidental (Tab. III). *A. zenildae* foi freqüente e *A. alveatoides* foi pouco freqüente. *A. alveatoides* e *A. undosa*, caracterizaram-se como dominantes. As espécies *A. leptozona*, *A. serpentina*, *A. hastata*, *A. zerny* Lima 1934, *A. macrura* Hendel 1941, *A. distincta*, *A. turpiniae* Stone 1942, *A. striata*, *A. rheediae*, *A. pr. montei* Lima 1934, *Dasiops* sp. e *Lonchae* sp., foram pouco freqüentes, accidentais e não abundantes. Uramoto *et al.* (2005) em um inventário com McPhail no Campus “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, recuperou 18 espécies de moscas-das-frutas, mas apenas *A. fraterculus* (Wiedemann 1830) e *A. obliqua* ocorreram como dominantes e freqüentes. Ferrara *et al.* (2005), no noroeste do estado do Rio de Janeiro, registraram a ocorrência de 17 espécies de *Anastrepha*, capturadas com armadilhas McPhail, em quatro municípios. As espécies predominantes foram *A. fraterculus* e *C. capitata*.

Através da análise de agrupamento (cluster) e da ordenação por componentes principais (PCAs), verificou-se uma dissimilaridade acentuada entre *Neosilba* sp. e as demais espécies de moscas-das-frutas. *Neosilba* sp. ocorreu nos três ambientes com maior freqüência e dominância sobre seus hospedeiros no Cerrado. Neste aspecto, esta espécie foi mais similar a *C. capitata* e *A. zenildae* (grupo A). As espécies *A. leptozona*, *A. serpentina* e *A. hastata* (Grupo B) foram mais freqüentes nos ecossistemas de Serra. Verificou-se também que *A. alveatoides* e *A. undosa* (grupo C), foram específicas do Pantanal, provavelmente, devido à ocorrência dos seus hospedeiros nesse ambiente. Portanto, as espécies dos extremos (Fig. 4), demonstraram maior fidelidade ao ambiente Pantanal.

Esta similaridade entre as espécies de moscas frugívoras nos grupos acima mencionados (Fig. 3), pode ser explicada pela ocorrência dos seus hospedeiros preferenciais em cada ecossistema. Pois, este é considerado o fator de maior influência na ocorrência de moscas-das-frutas (Zucchi 2000b, Canal *et al.* 1998, Ferrara *et al.* 2005).

3.3.3. Associação entre hospedeiros e moscas frugívoras

Neste trabalho, das espécies de tefritóideos criadas de frutos (S = 17) (Tab. I e VI), 15 delas já haviam sido capturadas em armadilhas McPhail por Uchôa-Fernandes *et al.* (2003). Dos 53 hospedeiros infestados por tefritóideos, neste inventário, 42 destes não haviam sido amostrados em Mato Grosso do Sul, merecendo destaque as ocorrências de: *A. sororcula* em *T. catappa*, *A. distincta* em *Inga laurina* e *Neosilba* sp. em *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora coccinea* Aubl., que não haviam sido obtidas destes hospedeiros por Uchôa-Fernandes *et al.* (2002), no estado de Mato Grosso do Sul. Na Costa Rica, Jirón & Mexzon (1989) avaliaram 16 espécies frutíferas, sendo 14 espécies silvestres e duas cultivadas (manga e mandioca), verificaram que 95,5% foram infestados por larvas de espécies de *Anastrepha* e 4,7% por *C. Capitata*.

Do total de frutos amostrados, 67% das amostras apresentaram índices de infestação superiores a uma larva de Tephritoidea por fruto (alta infestação - mais de 40% do total de larvas obtidas); aproximadamente 28% das amostras tiveram infestação variando entre 0,1 a 1,0 larva/fruto (média infestação - 30% do total de larvas recuperadas) e, apenas 5% das amostras, foram colonizadas por menos de 0,1 larva/fruto (baixa infestação - 10% do total das larvas amostradas) (Tab. I).

As moscas-das-frutas (Tephritidae), representadas por *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, constituíram o grupo com maior número de indivíduos obtidos (12.525 adultos). Os tefritóideos colonizaram 28 hospedeiros das 53 frutíferas infestadas por moscas frugívoras (Tab. I).

O gênero *Anastrepha* destacou-se (40,87% do total de adultos recuperados), tendo colonizado 54,9% do total de hospedeiros infestados por moscas frugívoras. Os maiores índices de

infestação ocorreram em: *P. kennedyanum*, “araçá bravo” (Myrtales-Myrtaceae), com um percentual de 14,04 % do total de espécies de moscas frugívoras obtidas. Esta mirtácea foi infestada por seis espécies de moscas: *A. striata*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. turpiniae* e *Neosilba* sp.

A olacácea *X. americana*, “limãozinho-bravo”, responsável por 5,71% do total de moscas frugívoras obtidas, foi a segunda frutífera em índice de infestação, colonizada quase que exclusivamente por *A. alveatoides*. A terceira espécie de planta mais infestada por larvas frugívoras foi a fabácea *Andira cuyabensis*, “pau-de-morcego”, representando 3,72 % do total das moscas coletadas.

As famílias de frutíferas com maiores índices de infestação, foram: Combretaceae (Myrtales) que apresentou maior índice de infestação, 33,88% do total, cujas espécies foram colonizadas por quatro espécies de moscas: *A. zenildae*, *A. sororcula*, *C. capitata* e *Neosilba* sp. Nas combretáceas, *C. capitata* somou 33,74% do total dos indivíduos coletados neste grupo de frutíferas, destacando-se com 32,66% em “sete-copas”, *T. catappa*. *C. capitata* representou 35,89% do total de adultos frugívoros recuperados, colonizando 19,6% das frutíferas hospedeiras de Tephritoidea.

A frutífera *L. oiti* (Chrysobalanaceae), espécie neotropical empregada na arborização urbana, foi responsável por 1,08% do total de moscas infestantes. Em oiti, a infestação por *C. capitata* correspondeu a 88,06% dos frugívoros aí encontrados, tendo sido superada somente pelo hospedeiro *T. catappa* “(sete-copas)”, na qual, a mosca-do-mediterrâneo foi responsável 97,42% da infestação.

A família Myrtaceae apresentou um índice de infestação que correspondeu a 20,75% do total de moscas infestantes, representados por oito espécies de moscas frugívoras: *A. sororcula*, *A. striata*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. turpiniae*, *A. hastata*, *C. capitata* e *Neosilba* sp. Este grupo de frutíferas foi representado por: *P. cattleianum*; *P. kennedyanum*; *P. guajava*; *Eugenia malecenais*

L.; *Eugenia pitanga* (Berg.) Nied. e *Syzygium cumini* (L.). Nas mirtáceas ocorreu a maior riqueza de espécies de moscas frugívoras, destacando-se o gênero *Anastrepha* com 15,87% do total de moscas infestantes.

A. sororcula foi à espécie mais abundante sobre mirtáceas (868 fêmeas), que representou 6,40% do total de moscas frugívoras para todos os hospedeiros e 33,30% das moscas infestantes de frutos nesta família de plantas. *A. sororcula*, a mosca-das-mirtáceas, destacou-se em *P. kennendyanum* (araçá-bravo), (37,85% da infestação deste hospedeiro) e 99,65% em relação ao número de indivíduos de *Anastrepha* em Myrtaceae (Tab. I).

A família Sapotaceae (Ebenales) contribuiu com 11,52% do total de moscas frugívoras obtidas e apresentou uma riqueza de sete espécies ($S = 7$): *A. leptozona*, *A. serpentina*, *A. undosa*, *A. zernyi*, *C. capitata* (Tephritidae); *Neosilba* sp. e *Dasiops* sp. (Lonchaeidae).

As Ordens de plantas que apresentaram maiores índices de infestação por larvas de tefritídeos foram Myrtales e Ebenales. Em Myrtales foram obtidas 14.806 larvas de Tephritidae, correspondendo a 51,62% e 723 lonqueídeos, somando 2,5% do total geral de larvas coletadas. Para adultos, a ordem de maior percentual do total de tefritóideos, também foi Myrtales com 58,06%, destacando-se a família Myrtaceae com 20,75%. As espécies de moscas com maiores índices de infestação em Myrtales, foram: *Ceratitis capitata*, com frequências relativas de 34,41% e 35,89% do total de moscas recuperadas em todos os hospedeiros. O gênero *Anastrepha* foi o segundo (21,36%); com seis espécies: *A. sororcula* (6,93%), *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. turpiniae*, *A. obliqua* e *A. zenildae*. Lonchaiedae foi representada por *Neosilba* sp. com frequência relativa de 2,29 %. Uramoto *et al.* (2005), em armadilhas McPhail (Piracicaba-SP), encontraram *A. fraterculus* e *A. obliqua* como as mais freqüentes e constantes e consideradas como polífagas.

Em Myrtales, a frutífera hospedeira com maior índice de infestação foi *Mouriri elliptica*, “coroa-de-frade” (Melastomataceae), contribuindo com 3,43% do total de moscas coletadas. Araçá-bravo e coroa-de-frade foram as duas espécies com maiores índices de infestação, somando 17,48%

do total de tefritídeos obtidos. Em Ebenales foram recuperadas 2.492 larvas de Tephritidae, correspondendo a 8,69%; além de 1.509 de Lonchaeidae (5,26% do total de larvas de tefritídeos obtidas).

Pouteria glomerata, “laranjinha-de-pacu” (Sapotaceae), é relatada pela primeira vez no mundo como hospedeira de *A. undosa*, a qual se caracterizou como espécie monófaga, representando 99,28% dos adultos de moscas-das-frutas nesta frutífera e, 5,07% do total de moscas frugívoras obtidas (Tab. I).

O longo período decorrido entre o empupamento e a emergência dos adultos de *A. undosa*, sugere que pode estar ocorrendo algum mecanismo de ajuste da mosca com a disponibilidade dos frutos de *P. glomerata* e/ou com o período no qual a planta fica com a base imersa. Pois, como as larvas dos tefritídeos empupam no solo seco ou apenas levemente úmido e, esta planta fica com o tronco submerso por mais de dois meses no Pantanal, *A. undosa* pode ter desenvolvido alguma estratégia de alongamento do seu ciclo de vida para colonizar aquele bioma. Os frutos de *P. glomerata* foram coletados em completo estágio de maturação e, portanto, próximos ao abandono das larvas de 3º instar. Quando os frutos de *P. glomerata* foram amostrados, nesta pesquisa, a superfície do solo estava totalmente inundada. Não se sabe o que ocorre com a larva de último instar no período de inundação. Bressan-Nascimento (2001), estudando imaturos de *A. obliqua*, obtidos do campo (Sertãozinho-SP), encontrou 25,3% das pupas em estado de dormência, evidenciando a ocorrência de diapausa ou quiescência naquela espécie. *A. undosa* no Pantanal, poderia apresentar algum desses mecanismos de sobrevivência?

Fora da Região Neotropical, há relatos de diapausa em outros tefritídeos. Papadopoulos *et al.* (1998), no norte da Grécia, constataram que larvas de 1º e 2º instares de *C. capitata* apresentaram um período de “dormência”, ou seja, permaneceram sem a ocorrência de ecdises por até quatro meses, quando submetidas a baixas temperaturas (mínima absoluta de até -9,4° C e média mensal entre 4,4 a 8,7 ° C).

Neste trabalho, as moscas da família Lonchaeidae foram às únicas obtidas em hospedeiros das Ordens: Celastrales, Magnoliales e Principes. *Neosilba* sp. foi a mosca frugívora que apresentou o maior índice de colonização dentre as frutíferas avaliadas, com frequência relativa de 92,45%, infestando em 49 das 53 espécies de frutíferas que foram hospedeiras de Tephritoidea. Destacou-se em *Duguetia furfuraceae* “ata-brava” (Magnoliales: Annonaceae) (6,80% do total das moscas frugívoras). Esta foi à única espécie de mosca que infestou *D. furfuraceae*. Os frutos de *Physalis angulata*, “camapú” (Sapindales: Solanaceae), foram infestados quase que exclusivamente por *Neosilba* sp., com frequência relativa de 99,89% dos frugívoros infestantes nesta solanácea. De *P. angulata* foi também obtido um adulto (♀) de *A. sororcula*, sendo este, o primeiro relato de *A. sororcula* neste hospedeiro.

As moscas infestantes do camapú constituíram 5,33% do total de tefritóideos que emergiram dos frutos hospedeiros avaliados. O camapú, que se desenvolve como planta invasora em solos cultivados e posteriormente abandonados após a colheita de culturas agrícolas, é hospedeiro de *Neosilba* sp. e de moscas-das-frutas, servindo como reservatório natural de moscas frugívoras de importância econômica para a fruticultura brasileira.

Ficus insipida (Urticales: Moraceae) foi infestado somente por *Neosilba* sp., (0,57% do total de moscas recuperadas). *Neosilba* sp. nesse trabalho, caracterizou-se como espécie-específica nas seguintes famílias: Annonaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Arecaceae, Rutaceae, Convolvulaceae, Solanaceae e Passifloraceae. Nesta última família, Aguiar-Menezes *et al.* (2004), também constataram espécies de Lonchaeidae infestando botões florais e frutos do maracujá-azedo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener, nos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

Os frutos de “jenipapo”, *Genipa americana* L. (Rubiaceae) amostrados em áreas urbanas, não apresentaram moscas frugívoras. Entretanto, as amostras coletadas nas adjacências da mata ciliar do Córrego João Dias, afluente do Rio Aquidauana, Aquidauana-MS, apresentaram-se

infestados por *Neosilba* sp. Esta mosca parece ter um comportamento de colonizar frutos em pomares ou em populações de plantas agrupadas, não tendo sido encontrada em plantas isoladas.

Entre as espécies de plantas com menor índice de infestação por moscas frugívoras, destacou-se *Rheedia brasiliensis* (Mart.), “bacupari” (Guttiferae: Clusiaceae), cujos frutos foram colonizados por uma única espécie: *A. rheediae*, a qual já havia sido obtida desse hospedeiro em Mato Grosso do Sul (Malavasi *et al.* 1980).

O hospedeiro *Andira cuyabensis*, “pau-de-morcego” (Fabales: Fabaceae), apresentou alta infestação por *A. zenildae*, representando 1,56% do total de tefritóideos em todas as frutíferas avaliadas e, 35,45% dentro da Ordem Fabales.

Em Gentianales, Rubiaceae foi a família de frutíferas que apresentou maior índice de infestação e *Alibertia edulis* (L. L. Rich.) , “marmelo-nativo”, foi o hospedeiro mais infestado, sendo *Neosilba* sp. a única espécie obtida (Tab. I).

Este é o primeiro inventário sistemático de hospedeiros e de moscas frugívoras no Pantanal sul-mato-grossense. Verificou-se, também, a presença de moscas decompositoras, como *Atherigona orientalis* Schiner 1868 (Muscidae), *Notogramma camiciforme* Loew 1873 e outros Otitidae, as quais não foram inseridas nestas análises, mas foram registrados alguns de seus aspectos biológicos, como período pupal e ocorrência nas espécies frutíferas avaliadas. Destas últimas, foram observados os seguintes aspectos: período pupal (período compreendido entre a saída da larva de 3º instar do fruto para empupar, até à emergência do adulto) de Otitidae e de *A. orientales* (Muscidae), que foi de 9,33 e 9,4 dias, respectivamente. Verificou-se também a ocorrência de larvas e adultos de besouros *Haptoncus ochraceus* Melsheimer, 1844 e *Coleopterous rufipes* Linnaeus, 1797 (Coleoptera: Nitidulidae) em fruto de *Malpighia* sp. “cerejinha” (Malpighiaceae) e de *Conotrachelus* sp. (Coleoptera, Curculionidae) em *Scheelea phalerata* Mart., “bacuri” (Arecaceae). Emergiram, também, dois indivíduos de *Bephratelloides* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae) de frutos de *D. furfuraceae* “ata-brava” (Annonaceae).

As larvas de 3^o ínstar obtidas em laboratório a partir de frutos coletados no campo há mais de vinte dias, apresentaram baixa viabilidade, provavelmente, devido à desidratação e à perda do valor nutricional dos mesmos. Pois, em algumas amostras de frutos, cuja biomassa foi pesada no dia do descarte (30 a 45 dias após a coleta no campo), constatou-se uma acentuada queda de peso em relação aos frutos recém-colhidos. Por exemplo, em *S. lutea*, “cajá-mirim” foi verificada uma perda de 23% da biomassa inicial por ocasião do descarte; em *Syagrus flexuosa* (Mart.) (44,38%); em *R. brasiliensis* (43%); *Diospyros hispida* DC., (68,96%); *I. laurina* (48,25%) e 48% em *P. glomerata* (Tab. V).

3.4. TABELAS E FIGURAS

Tabela I. Moscas frugívoras na região centro-oeste do Estado de Mato Grosso do Sul: táxons dos hospedeiros, ambientes, número de amostras de frutos, táxons e número de adultos de moscas frugívoras emergidas, período pupal e porcentagem relativa das espécies dessas (1998-2000, out. 2003 e out. 2004).

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	% Por hospedeiros
<i>Alibertia edulis</i> (L.L.Rich.) - Marmelo nativo	Rubiaceae (Gent.)	c/p-n	18.(2)	12,16	11	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,07	39,29
-	-	-	-	15,2	17	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,10	60,71
-	-	-	-	-	28	-	0,17	-
<i>Anacardium humile</i> St.Hil. - Caju amarelo	Anacardiaceae (Sap.)	c-n	23.(5)	15,33	16	<i>A. obliqua</i>	0,10	32,00
-	-	-	-	15,04	25	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,15	50,00
-	-	-	-	11,9	5	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,03	10,00
-	-	-	-	11,83	4	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,02	8,00
-	-	-	-	-	50	-	0,31	-
<i>Anacardium othonianum</i> Rizz. - Caju vermelho	Anacardiaceae (Sap.)	c-n	25.(2)	15,46	5	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,03	38,46
-	-	-	-	15,46	1	<i>A. zernyi.</i>	0,01	7,69
-	-	-	-	15,35	5	<i>A. obliqua</i>	0,03	38,46
-	-	-	-	13	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	15,38
-	-	-	-	-	13	-	0,08	-
<i>Andira cuyabensis</i> Bth - Pau-de-morcego	Fabaceae (Fab.)	s/c-n	63.(2)	13,5	335	<i>A. sp.</i> ♂♂	2,05	55,19
-	-	-	-	13,9	255	<i>A. Zenilidae</i>	1,56	42,01
-	-	-	-	18	5	<i>A. turpiniae.</i>	0,03	0,82
-	-	-	-	11,66	7	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,04	1,15
-	-	-	-	11	5	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,03	0,82
-	-	-	-	-	607	-	3,72	-
<i>Annona crassiflora</i> Mart. - Ariticum	Annonaceae (Magn.)	s n	44.(4)	11,27	47	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,29	51,09
-	-	-	-	12	45	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,28	48,91
-	-	-	-	-	92	-	0,56	-
<i>Banara arguta</i> Briq. - Sardinheira	Flacourtiaceae (Viol.)	s-n	67.(2)	13,5	4	<i>A. zenilidae</i>	0,02	57,14
-	-	-	-	11	1	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,01	14,29
-	-	-	-	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	14,29
-	-	-	-	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	14,29
-	-	-	-	-	7	-	0,04	-

									Cont... Tab I
Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	% Por hospedeiros	
<i>Buchenavia</i> sp. Eichler - Tarumanarana	Combretaceae (Myrt.)	c-n	52.(2)	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	-	
<i>Byrsonima orbignyana</i> Juss. - Canjiqueira	Malpighiaceae (Rut.)	c/p-n	41.(3)	13	1	<i>A. sororcula</i>	0,01	25,00	
-	-	-	-	11	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	25,00	
-	-	-	-	12	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	50,00	
-	-	-	-	-	4	-	0,02	-	
<i>Casearia silvestres</i> Sw. - Lagarteira	Flacourtiaceae (Viol.)	c-n	78.(2)	14	1	<i>A. sororcula</i>	0,01	25,00	
-	-	-	-	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	25,00	
-	-	-	-	-	4	-	0,02	-	
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) AC.Sm. - Laranja brava	Hippocrateaceae (Cel.)	s-n	36.(4)	22	25	<i>A. hastata</i>	0,15	86,21	
-	-	-	-	26	4	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,02	13,79	
-	-	-	-	-	29	-	0,18	-	
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.)n - Abiu	Sapotaceae (Eb.)	c-n	28.(3)	10	3	<i>C. capitata</i> ♂	0,02	60,00	
-	-	-	-	12	2	<i>C. capitata</i> ♀	0,01	40,00	
-	-	-	-	-	5	-	0,03	-	
<i>Citrus jambhiri</i> Lush. - Limão rosa	Rutaceae (Rut.)	c/p-e	5.(2)	14,65	4	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,02	28,57	
-	-	-	-	14,5	10	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,06	71,43	
-	-	-	-	-	14	-	0,09	-	
<i>Citrus sinensis</i> (L.) – Laranja	Rutaceae (Rut.)	c/p-e	58.(2)	15,2	20	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,12	54,05	
-	-	-	-	15,2	17	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,10	45,95	
-	-	-	-	-	37	-	0,23	-	
Coco uriri não identificado	Arecaceae (Prin.)	c-n	77.2	12,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	100,00	
<i>Crhysophyllum soboliferum</i> Rizz. -	Sapotaceae (Eb.)	c-n	72.(2)	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	100	
<i>Diospyros hispida</i> DC – Fruto-de-lobo	Ebenaceae (Eb.)	s/c-n	51.(3)	11,6	19	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,12	55,88	
-	-	-	-	11,75	15	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,09	44,12	
-	-	-	-	-	34	-	0,21	-	
<i>Duguetia furfuraceae</i> (St.Hil.) - Ata brava	Annonaceae (Magn.)	c-n	49.(3)	12,36	587	<i>Neosilba</i> sp. ♂	3,60	52,88	
-	-	-	-	12,58	523	<i>Neosilba</i> sp. ♀	3,21	47,12	
-	-	-	-	-	1110	-	6,80	-	
<i>Estrychnos pseudo-quina</i> St.Hil. - Quina-do-cerrado	Loganiaceae (Gent.)	c/s-n	81.(2)	10,95	7	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,04	50,00	
-	-	-	-	10,87	6	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,04	42,86	
-	-	-	-	27	1	<i>Cronotrachelos</i> sp.	0,01	7,14	
-	-	-	-	-	14	-	0,09	-	
<i>Eugenia malecenais</i> L. – Jambo	Myrtaceae (Myrt.)	c/s-e	19.(4)	22	1	<i>A. fraterculus</i>	0,01	1,41	
-	-	-	-	12	1	<i>C. capitata</i> ♀	0,01	1,41	
-	-	-	-	11,66	37	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,23	52,11	
-	-	-	-	11,33	32	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,20	45,07	
-	-	-	-	-	71	-	0,44	-	

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	Cont... Tab I
								% Por hospedeiros
<i>Eugenia pitanga</i> (Berg.) - Pitanguinha	Myrtaceae (Myrt.)	c/s-n	71.(2)	-	0	-	0,00	-
<i>Ficus insipida</i> Willd. - Figueira	Moraceae (Urt.)	s/p-n	40.(2)	11,35	56	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,34	60,22
-	-	-	-	11,26	37	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,23	39,78
-	-	--	-	-	93	-	0,57	-
<i>Genipa americana</i> L. - Jenipapo	Rubiaceae (Gent.)	c/p/s-n	8.(10)	13	4	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,02	50,00
-	-	-	-	14,25	4	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,02	50,00
-	-	-	-	-	8	-	0,05	-
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez - Mangaba	Apocynaceae (Gent.)	c-n	26.(6)	11,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	66,67
-	-	-	-	9	1	<i>C. capitata</i> ♂	0,01	33,33
-	-	-	-	-	3	-	0,02	-
<i>Inga laurina</i> (Sw.) – Ingá	Fabaceae (Fab.)	c/p/s-n	46.(3)	14	1	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,01	0,90
-	-	-	-	13	3	<i>A. distincta</i>	0,02	2,70
-	-	-	-	16	12	<i>C. capitata</i> ♀	0,07	10,81
-	-	-	-	16	5	<i>C. capitata</i> ♂	0,03	4,50
-	-	-	-	11,33	39	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,24	35,14
-	-	-	-	14,44	51	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,31	45,95
-	-	-	-	-	111	-	0,68	-
<i>Licania oiti</i> Aubl. – Oiti	Chrysobalaceae (Ros.)	c-n	82.(4)	9,5	91	<i>C. capitata</i> ♂	0,56	45,27
-	-	-	-	11,2	86	<i>C. capitata</i> ♀	0,53	42,79
-	-	-	-	13	8	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,05	3,98
-	-	-	-	12	3	<i>A. zenildae</i>	0,02	1,49
-	-	-	-	12	10	<i>A. sororcula</i>	0,06	4,98
-	-	-	-	10	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	1,00
-	-	-	-	11	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	0,50
-	-	-	-	-	201	-	1,23	-
<i>Mangifera indica</i> L. – Manga	Anacardiaceae (Sap.)	c-e	83.2	10,72	20	<i>C. capitata</i> ♀	0,12	9,22
-	-	-	-	10,33	11	<i>C. capitata</i> ♂	0,07	5,07
-	-	-	-	14,36	91	<i>A. obliqua</i>	0,56	41,94
-	-	-	-	14,37	66	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,40	30,41
-	-	-	-	11,55	16	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,10	7,37
-	-	-	-	12,33	13	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,08	5,99
-	-	-	-	-	217	-	1,33	-
<i>Manihot sp.</i> Mill. – Mandioca brava	Euphorbiaceae (Ger.)	c-n	53.2	18,33	4	<i>A. pr. montei</i> ♀	0,02	36,36
-	-	-	-	18,25	7	<i>A. pr. montei</i> ♂	0,04	63,64
-	-	-	-	-	11	-	0,07	-
<i>Mouriri elliptica</i> (Mart.) - Coroa-de-frade	Melastomataceae (Myrt.)	c-n	27.7	14,32	269	<i>A. zenildae</i>	1,65	48,12
-	-	-	-	14	2	<i>A. sororcula</i>	0,01	0,36

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	Cont... Tab I
								% Por hospedeiros
-	-	-	-	13,73	283	<i>A. sp.</i> ♂♂	1,73	50,63
-	-	-	-	9	1	<i>C. capitata</i> ♂	0,01	0,18
-	-	-	-	9	1	<i>C. capitata</i> ♀	0,01	0,18
-	-	-	-	11	2	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,01	0,36
-	-	-	-	20	1	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,01	0,18
-	-	-	-	-	559	-	3,43	-
<i>Operculina sp.</i> Silva Manso - Batata-de-purga	Convolvulaceae (Tub.)	c-n	3(3)	15,71	15	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,09	71,43
-	-	-	-	15,2	6	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,04	28,57
-	-	-	-	-	21	-	0,13	-
<i>Passiflora coccinea</i> Soland. - Maracujá nativo	Passifloraceae (Viol.)	c/p-n	34.(6)	10,83	34	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,21	53,97
-	-	-	-	11,45	29	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,18	46,03
-	-	-	-	-	63	-	0,39	-
<i>Passiflora edulis</i> Sims. - Maracujá cultivado	Passifloraceae (Viol.)	c-n	54.(1)	9	1	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,01	100,00
<i>Persea americana</i> L. – Abacate	Lauraceae (Magn.)	c-e	86.(3)	15,5	28	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,17	54,90
-	-	-	-	15,2	23	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,14	45,10
-	-	-	-	-	51	-	0,31	-
<i>Physalis angulata</i> L. – Camapu	Solanaceae (Sap.)	c-n	7.3	14,05	429	<i>Neosilba sp.</i> ♀	2,63	49,37
-	-	-	-	13,69	439	<i>Neosilba sp.</i> ♂	2,69	50,52
-	-	-	-	14	1	<i>A.sororcula</i>	0,01	0,12
-	-	-	-	-	869	-	5,33	-
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) - Laranjinha-de-pacu	Sapotaceae (Eb.)	p-n	56.(4)	17,7	390	<i>A. spp.</i> ♂♂	2,39	46,82
-	-	-	-	17,4	437	<i>A. undosa</i>	2,68	52,46
-	-	-	-	13	4	<i>Neosilba sp.</i> ♂	0,02	0,48
-	-	-	-	15	2	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,01	0,24
-	-	-	-	-	833	-	5,10	-
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) - Fruto-de-veado	Sapotaceae (Eb.)	c/s-n	64.(6)	25	1	<i>A. zernyi</i> ♀	0,01	0,22
-	-	-	-	14,29	81	<i>A. serpentina</i> ♀	0,50	17,46
-	-	-	-	13,96	38	<i>A. spp.</i> ♂♂	0,23	8,19
-	-	-	-	10	3	<i>C. capitata</i> ♂	0,02	0,65
-	-	-	-	10	6	<i>C. capitata</i> ♀	0,04	1,29
-	-	-	-	10,59	162	<i>Neosilba sp.</i> ♀	0,99	34,91
-	-	-	-	10,63	173	<i>Neosilba sp.</i> ♂	1,06	37,28
-	-	-	-	-	464	-	2,84	-
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) - Guapeva	Sapotaceae (Eb.)	s-n	21.(6)	11,55	198	<i>Neosilba sp.</i> ♀	1,21	36,46
-	-	-	-	10,58	173	<i>Neosilba sp.</i> ♂	1,06	31,86
-	-	-	-	13,56	16	<i>A.serpentina</i>	0,10	2,95

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	Cont... Tab I
								% Por hospedeiros
-	-	-	-	13,9	91	<i>A. spp.</i> ♂♂	0,56	16,76
-	-	-	-	10,75	1	<i>Dasiops</i> sp. ♂	0,01	0,18
-	-	-	-	-	543	-	3,33	-
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine - Araça	Myrtaceae (Myrt.)	c/p-n	2.(5)	15,33	9	<i>A. striata</i>	0,06	2,39
-	-	-	-	13,1	154	<i>A. sororcula</i>	0,94	40,85
-	-	-	-	14,5	163	<i>A. sp.</i> ♂♂	1,00	43,24
-	-	-	-	11,56	46	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,28	12,20
-	-	-	-	11,44	5	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,03	1,33
-	-	-	-	-	377	-	2,31	-
<i>Psidium guajava</i> L. – Goiaba	Myrtaceae (Myrt.)	c-n	16.2	16,55	7	<i>A. striata</i>	0,04	1,16
-	-	-	-	13,12	106	<i>A. sororcula</i>	0,65	17,61
-	-	-	-	15	4	<i>A. obliqua</i>	0,02	0,66
-	-	-	-	14,5	10	<i>A. turpiniae</i>	0,06	1,66
-	-	-	-	14,33	143	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,88	23,75
-	-	-	-	12,23	134	<i>C. capitata</i> ♀	0,82	22,26
-	-	-	-	11,23	149	<i>C. capitata</i> ♂	0,91	24,75
-	-	-	-	10,66	22	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,13	3,65
-	-	-	-	11,71	27	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,17	4,49
-	-	-	-	-	602	-	3,69	-
<i>Psidium kennedyanum</i> Morong - Araça bravo	Myrtaceae (Myrt.)	p-n	15.(12)	17,72	151	<i>A. striata</i>	0,93	6,59
-	-	-	-	16,8	868	<i>A. sororcula</i>	5,32	37,85
-	-	-	-	18,5	2	<i>A. obliqua</i>	0,01	0,09
-	-	-	-	16,6	1264	<i>A. sp.</i> ♂♂	7,75	55,12
-	-	-	-	14,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	0,09
-	-	-	-	19,8	5	<i>A. fraterculus</i>	0,03	0,22
-	-	-	-	19	1	<i>A. turpiniae</i>	0,01	0,04
-	-	-	-	-	2293	-	14,05	-
<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) - Bacupari	Clusiaceae (Gut.)	p-n	57.(3)	21	13	<i>A. rheediae</i>	0,08	28,26
-	-	-	-	19,3	33	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,20	71,74
-	-	-	-	-	46	-	0,28	-
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) - Siputá	Hippocrateaceae (Cel.)	c-n	24.(2)	12	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	50,00
-	-	-	-	11,5	2	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	50,00
-	-	-	-	-	4	-	0,02	-
<i>Shoepfia</i> sp. Schreb. - Chora menina	Olacaceae (San.)	s-n	38.(4)	17	1	<i>A. sororcula</i>	0,01	1,96
-	-	-	-	22	5	<i>A. zernyi</i>	0,03	9,80
-	-	-	-	22	1	<i>A. macrura</i>	0,01	1,96
-	-	-	-	22	1	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,01	1,96

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	Cont... Tab I
								% Por hospedeiros
-	-	-	-	12	29	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,18	56,86
-	-	-	-	12,7	14	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,09	27,45
-	-	-	-	-	51	-	0,31	-
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. - Lobeira	Solanaceae (Sap.)	c-n	14.(2)	14,6	15	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,09	68,18
-	-	-	-	19,75	7	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,04	31,82
-	-	-	-	-	22	-	0,13	-
<i>Sorocea sprucei saxicola</i> (Hassl.) - Figueirinha amarela	Moraceae (Urt.)	s-n	22.(3)	14,67	29	<i>A. zenildae</i>	0,18	45,31
-	-	-	-	14,53	33	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,20	51,56
-	-	-	-	12	1	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	1,56
-	-	-	-	17	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	1,56
-	-	-	-	-	64	-	0,39	-
<i>Spondia lutea</i> L. - Caja mirim	Anacardiaceae (Sap.)	p-n	80.(2)	13,62	87	<i>A. obliqua</i>	0,53	54,72
-	-	-	-	14	72	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,44	45,28
-	-	-	-	-	159	-	0,97	-
<i>Spondia purpuria</i> L. - Seriguela	Anacardiaceae (Sap.)	c/s-n	65.(2)	15,6	3	<i>A. obliqua</i>	0,02	16,67
-	-	-	-	14,8	7	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,04	38,89
-	-	-	-	11	5	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,03	27,78
-	-	-	-	12	3	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,02	16,67
-	-	-	-	-	18	-	0,11	-
<i>Spondias dulcis</i> Parkison - Caja manga	Anacardiaceae (Sap.)	c-n	1.3 (3)	13	1	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,01	-
<i>Syagrus flexuosa</i> Becc. - Coquinho pindó	Arecaceae (prin.)	p-n	69.1	-	0	-	0,00	-
<i>Syzygium cumini</i> (L.) – Jambolão	Myrtaceae (Myrt.)	c-n	74.2	10,5	10	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,06	76,92
-	-	-	-	11	3	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,02	23,08
-	-	-	-	-	13	-	0,08	-
<i>Terminalia catappa</i> L. - Sete copas	Combretaceae (Myrt.)	c/p-e	84.4	11	9	<i>A. sp.</i> ♂♂	0,06	0,16
-	-	-	-	11	3	<i>A. zenildae</i>	0,02	0,05
-	-	-	-	10	2	<i>A. sororcula</i>	0,01	0,04
-	-	-	-	10,33	2681	<i>C. capitata</i> ♂	16,43	48,50
-	-	-	-	10,48	2649	<i>C. capitata</i> ♀	16,23	47,92
-	-	-	-	12,5	95	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,58	1,72
-	-	-	-	12,1	89	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,55	1,61
-	-	-	-	-	5528	-	33,88	-
<i>Tocoyema formosa</i> (C.et S.) - Marmelo preto	Rubiaceae (Gent.)	c/p-n	10.2	11	2	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,01	33,33
-	-	-	-	11	4	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,02	66,67
-	-	-	-	-	6	-	0,04	-
<i>Ximenia americana</i> L. - Limão bravo	Olcaceae (San.)	p-n	90.2	15,35	503	<i>A. alveatoides</i>	3,08	52,51
-	-	-	-	15,2	428	<i>A. sp.</i> ♂♂	2,62	44,68

Espécie de hospedeiro e nome popular	Família	Ambiente / exótico ou nativo	Amostras	Período pupal (dias)	Adultos emergidos	Espécie de Mosca	% em todos hospedeiros	Cont... Tab I
								% Por hospedeiros
-	-	-	-	11,83	16	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,10	1,67
-	-	-	-	12	10	<i>Neosilba</i> sp. ♀	0,06	1,04
-	-	-	-	7	1	<i>Lonchea</i> sp. ♀	0,01	0,10
-	-	-	-	-	958	-	5,87	-
Pindaíva vermelha (não identificada)	não identificado	p-n	75.2	16,5	2	<i>A. rheedia</i>	0,01	28,57
-	-	-	-	11	5	<i>Neosilba</i> sp. ♂	0,03	71,43
-	-	-	-	-	7	-	0,04	-

Legenda: () – Número de amostras; Ambiente: C = Cerrado, S = Serra, P = Pantanal, CPS = Cerrado, Pantanal e Serra; Planta: n = Planta nativa, e = Planta exótica; (Cel.) Celastrales, (Eb.) Ebenales, (Fab.) Fabales, (Gent.) Gentianales, (Ger.) Geraniales, (Gut.) Guttiferales, (Magn.) Magnoliales, (Myrt.) Myrtales, (Prin.) Príncipe, (Ros.) Rosales, (Rut.) Rutales, (San.) Santalales, (Sap.) Sapindales, (Tub.) Tubiflorae, (Urt.) Urticales e (Viol.) Violales.

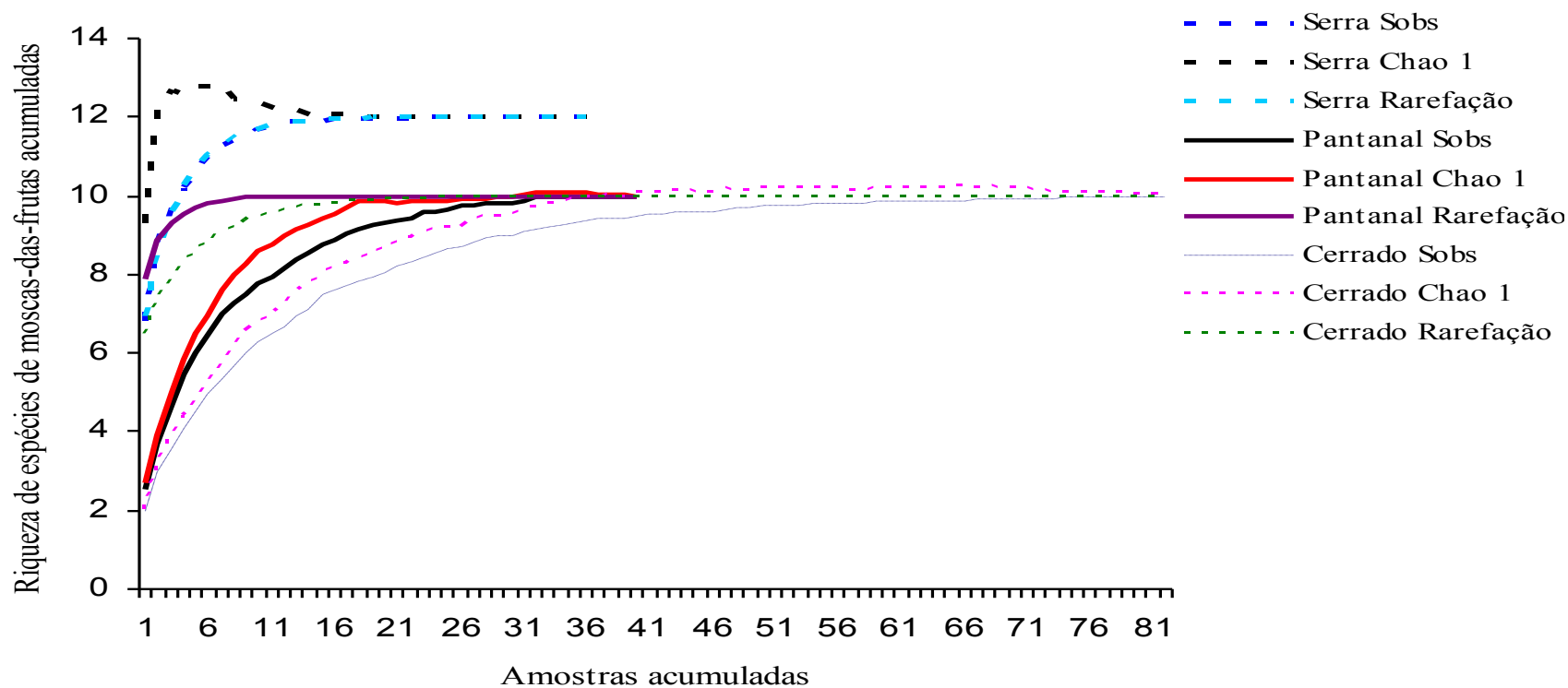


Figura 1. Curvas cumulativas do esperado e observado, teste de rarefação da riqueza de espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) e número de amostra de frutos, em três ambientes da região centro-oeste de Mato Grosso do sul (abr. 1998 a ago. 2000, out. 2003 e out. 2004).

Tabela II. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas em três ecossistemas da região centro-oeste do estado de Mato Grosso do Sul-MS (1998 a 2000 e out/2003 e out/2004).

Parâmetros	Características dos ambientes		
	Cerrado	Pantanal	Serra
Amostras	82	40	36
Número de hospedeiros colonizados	36	17	15
Riqueza (S) de espécies de moscasdasfrutas	10	10	12
Índice de Simpson	0.38	0.63	0.11
Índice de Shannon	0.01	0.18	0.03
Índice de Hill modificado (eqüitabilidade ou uniformidade)	0.31	0.99	0.25
Número total de indivíduos	4.876	2.332	974
Frequência das espécies			
Pouco freqüente (pf)	8	5	7
Freqüente (f)	0	2	2
Muito freqüente (mf)	2	3	3
Número de espécies			
Dominantes	2	3	3
Nãodominantes	8	7	9
Constantes (W)	0	0	1
Acessórias (y)	1	3	0
Acidentais (z)	9	7	11

Tabela III. Características populacionais das espécies de tefritóideos criadas de frutos amostrados em três ambientes da região centro-oeste do Estado de Mato Grosso do Sul (abril de 1998 a agosto de 2000 e Outubro/2003 e 2004).

Espécies de moscasdasfrut as	Cerrado						Pantanal						Serra						três ambientes avaliados conjuntamnte						Calculo da constancia
	N	F%	F	C	D	nH	N	F%	F	C	D	nH	N	F%	F	C	D	nH	N	F%	F	C	D	nH	
<i>A. zenildae</i>	342	7.01	pf	z	n	4	—	—	—	—	—	—	288	29.57	mf	z	d	3	630	7.70	f	z	d	6	12.77
<i>Neosilba</i> sp.	1235	25.33	mf	y	d	27	62	2.66	pf	Y	n	11	482	49.49	mf	w	d	13	1779	21.74	mf	w	d	45	95.74
<i>A. Leptozona</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	6.57	f	z	n	1	64	0.78	pf	z	n	1	2.13
<i>A. serpentina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	9.96	mf	z	d	2	97	1.19	pf	z	n	2	4.26
<i>Dasiops</i> sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.10	pf	z	n	1	1	0.01	pf	z	n	1	2.13
<i>A. Hastata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	2.57	f	z	n	1	25	0.31	pf	z	n	1	2.13
<i>A. sororcula</i>	236	4.84	pf	z	n	7	1065	45.67	mf	y	d	3	1	0.10	pf	z	n	1	1302	15.91	mf	z	d	10	21.28
<i>A. zernyi</i>	1	0.02	pf	z	n	1	—	—	—	—	—	—	6	0.62	pf	z	n	2	7	0.09	pf	z	n	3	6.38
<i>A. macrura</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.10	pf	z	n	1	1	0.01	pf	z	n	1	2.13
<i>A. distincta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0.31	pf	z	n	1	3	0.04	pf	z	n	1	2.13
<i>A. turpinae.</i>	10	0.21	pf	z	n	1	1	0.04	pf	z	n	1	5	0.51	pf	z	n	1	16	0.20	pf	z	n	3	6.38
<i>C. capitata</i>	2914	59.76	mf	z	d	10	—	—	—	—	—	—	1	0.10	pf	z	n	1	2915	35.63	mf	z	d	9	19.15
<i>A. striata</i>	14	0.29	pf	z	n	3	153	6.56	f	y	n	2	—	—	—	—	—	—	167	2.04	pf	z	n	3	6.38
<i>A. obliqua</i>	119	2.44	pf	z	n	5	89	3.82	f	z	n	2	—	—	—	—	—	—	208	2.54	pf	z	n	7	14.89
<i>A. fraterculus</i>	1	0.02	pf	z	n	1	5	0.21	pf	z	n	1	—	—	—	—	—	—	6	0.07	pf	z	n	2	4.26
<i>A. undosa</i>	—	—	—	—	—	—	437	18.74	mf	z	d	1	—	—	—	—	—	—	437	5.34	pf	z	d	1	2.13
<i>A. rheediae</i>	—	—	—	—	—	—	16	0.69	pf	z	n	2	—	—	—	—	—	—	16	0.20	pf	z	n	2	4.26
<i>A. Alveatoides</i>	—	—	—	—	—	—	503	21.57	mf	z	d	1	—	—	—	—	—	—	503	6.15	pf	z	d	1	2.13
<i>Lonchea</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	0.04	pf	z	n	1	—	—	—	—	—	—	1	0.01	pf	z	n	1	2.13
<i>A. pr. Monte</i>	4	0.08	pf	z	n	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0.05	pf	z	n	1	2.13

Legenda: *A.* = *Anatrepha*; N = total de fêmeas criadas; F% = frequência em porcentagem, F = frequência: pf = Pouco freqüente, f =

Freqüente e mf = Muito freqüente; C = constância: w= constante, y = acessório, z = acidental; D = dominância: n = não dominante, d =

dominante; nH = número de hospedeiro colonizados.

Tabela IV. Ocorrência, abundância e distribuição espacial de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) sobre hospedeiros do Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição (Abr. 1998 a Ago 2000 e Out 2003, Out 2004), (* Novos registros).

Plantas hospedeiras colonizadas	Ambiente e planta: exótica ou nativa	Espécie de Mosca																						
		<i>Neosilba</i> sp. ♂	<i>Neosilba</i> sp. ♀	<i>A. serpentina</i>	<i>Anastrepha</i> spp. ♂♂	<i>Dasitops</i> sp. ♂	<i>C. capitata</i> ♂	<i>C. capitata</i> ♀	<i>A. undosa</i>	<i>A. zernyi</i>	<i>A. zenildae</i>	<i>A. turpiniae</i>	<i>A. distincta</i>	<i>A. pr. montei</i>	<i>A. rheediae</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. hastata</i>	<i>A. macrura</i>	<i>A. alveatoides</i>	<i>Lonchea</i> sp. ♀
<i>*Alibertia edulis</i> (L.L.Rich.)	c/pn	11	17																					
<i>*Anacardium humile</i> St. Hil.	cn	5	4		25													16						
<i>*Anacardium othonianum</i> Rizz.	cn	2			5					1								5						
<i>*Andira cuyabensis</i> Bth	s/cn	7	5		335						255	5												
<i>*Annona crassiflora</i> Mart.	sn	45	47																					
<i>*Banara arguta</i> Briq.	sn	1	1		1						4													
<i>*Buchenavia</i> sp. Eichler	cn	1																						
<i>*Byrsonima orbignyana</i> Juss.	c/pn	1	2														1							
<i>*Casearia silvestres</i> Sw.	cn		1														1							
<i>*Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) AC. Sm.	sn				4															25				
<i>*Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.)n	cn						3	2																
<i>Citrus jambhiri</i> Lush.	c/pe	10	4																					
<i>*Citrus sinensis</i> (L.)	c/pe	17	20																					
<i>*Coco</i> iriri (não identificado)	cn		2																					
<i>*Crhysophyllum soboliferum</i> Rizz.n	cn	1																						
<i>*Diospyros hispida</i> DC	s/cn	19	15																					
<i>Duguetia furfuraceae</i> (St. Hil.)	cn	587	523																					
<i>*Estrychnos pseudoquina</i> St. Hil.	c/sn	7	6																					
<i>Eugenia malecenais</i> L.	c/se	37	32					1												1				
<i>*Ficus insipida</i> Willd.	s/pn	37	56																					
<i>*Genipa americana</i> L.	c/p/sn	4	4																					
<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	cn	2					1																	
<i>Inga laurina</i> (Sw.)	c/p/sn	51	39		1		5	12					3											
<i>*Licania oiti</i> Aubl.	cn	1	2		8		91	86			3						1							

Plantas hospedeiras colonizadas	Ambiente colonizado e plantas exóticas ou nativa	Espécie de Mosca																						
		<i>Neosilba</i> sp. ♂	<i>Neosilba</i> sp. ♀	<i>A. serpentina</i>	<i>A. spp.</i> ♂♂	<i>Dasiops</i> sp. ♂	<i>C. capitata</i> ♂	<i>C. capitata</i> ♀	<i>A. undosa</i>	<i>A. zernyi</i>	<i>A. Zenilidae</i>	<i>A. turpiniae.</i>	<i>A. distincta</i>	<i>A. pr. Montei</i>	<i>A. rheediae</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. hastata</i>	<i>A. macrura</i>	<i>A. alveatoides</i>	<i>Lonchea</i> sp. ♀
<i>Mangifera indica</i> L.	ce	13	16		66		11	20										91						
<i>Manihot</i> sp. Mill.	cn				7									4										
<i>Mouriri elliptica</i> (Mart.)	cn	1	2		283		1	1			269					2								
<i>*Operculina</i> sp. Silva Manso	cn	6	15																					
<i>*Passiflora coccinea</i> Soland.	c/pn	34	29																					
<i>Passiflora edulis</i> Sims.	cn	1																						
<i>Perseaamericana</i> L.	ce	23	28																					
<i>*Physalis angulata</i> L.	cn	439	429													1								
<i>*Pindaíva vermelha</i> (não identificado)	pn	5												2										
<i>*Pouteria glomerata</i> (Miq.)	pn	4	2		390				437															
<i>*Pouteria ramiflora</i> (Mart.)	c/sn	173	162	81	38		3	6		1														
<i>Pouteria torta</i> (Mart.)	sn	173	198	16	91	1																		
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	c/pn	5	46		163										9	154								
<i>Psidium guajava</i> L.	cn	27	22		143		149	134				1			7	106		4						
<i>Psidium kennedyanum</i> Morong	pn	2			1264							1				868	151	2	5					
<i>Rheediae brasiliensis</i> (Mart.)	pn				33									13										
<i>*Salacia elliptica</i> (Mart.)	cn	2	2																					
<i>*Shoepfia</i> sp. Schreb.	sn	14	20		1					5						1						1		
<i>*Solanum sisymbriüfolium</i> Lam.	cn	7	15																					
<i>*Sorocea sprucei saxicola</i> (Hassl.)	sn	1	1		33						29													
<i>Spondia lutea</i> L.	pn				72													87						
<i>*Spondia purpuria</i> L.	c/sn	5	3		7													3						
<i>Spondias dulcis</i> Parkison	cn		1																					
<i>Syzygium cumini</i> (L.)	cn	3	10																					
<i>Terminalia catappa</i> L.	c/pe	95	89		9		2681	2649			3					2								
<i>*Tocoyema formosa</i> (C.et S.)	c/pn	2	4																					
<i>*Ximenia Americana</i> L.	pn	16	10		428																	503	1	

Legenda: C = Cerrado; P = Pantanal; S = Serra; n = Nativo; e = exótico; c/p = Cerrado e Pantanal; c/s = Cerrado e Serra; s/p = Serra e Pantanal e c/p/s = Cerrado, Pantanal e Serra. Hospedeiros que foram infestados por larvas de moscas frugívoras, mas não emergiu adultos: Myrtaceae **Eugenia pitanga* (Berg.) (c/sn), Arecaceae **Syagrus flexuosa* Becc. (pn).

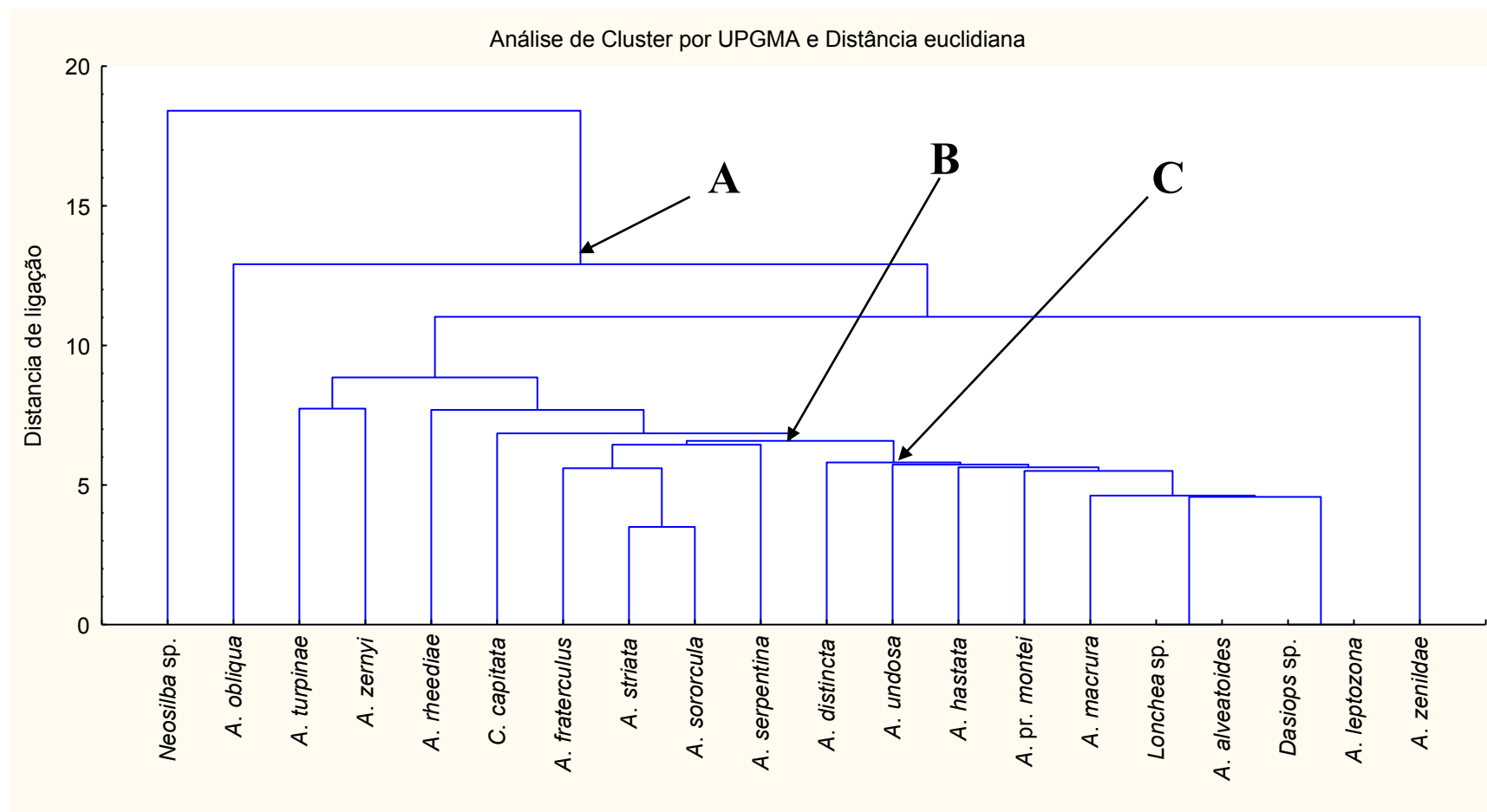


Figura 2. Dendrograma da similaridade de abundância e colonização de hospedeiros por espécies de moscas frugívoras (Diptera:

Tephritoidea) em três ambientes da região centro-oeste do estado de Mato Grosso do sul (Abril de 1998 a agosto de 2000 e Outubro/2003 e 2004).

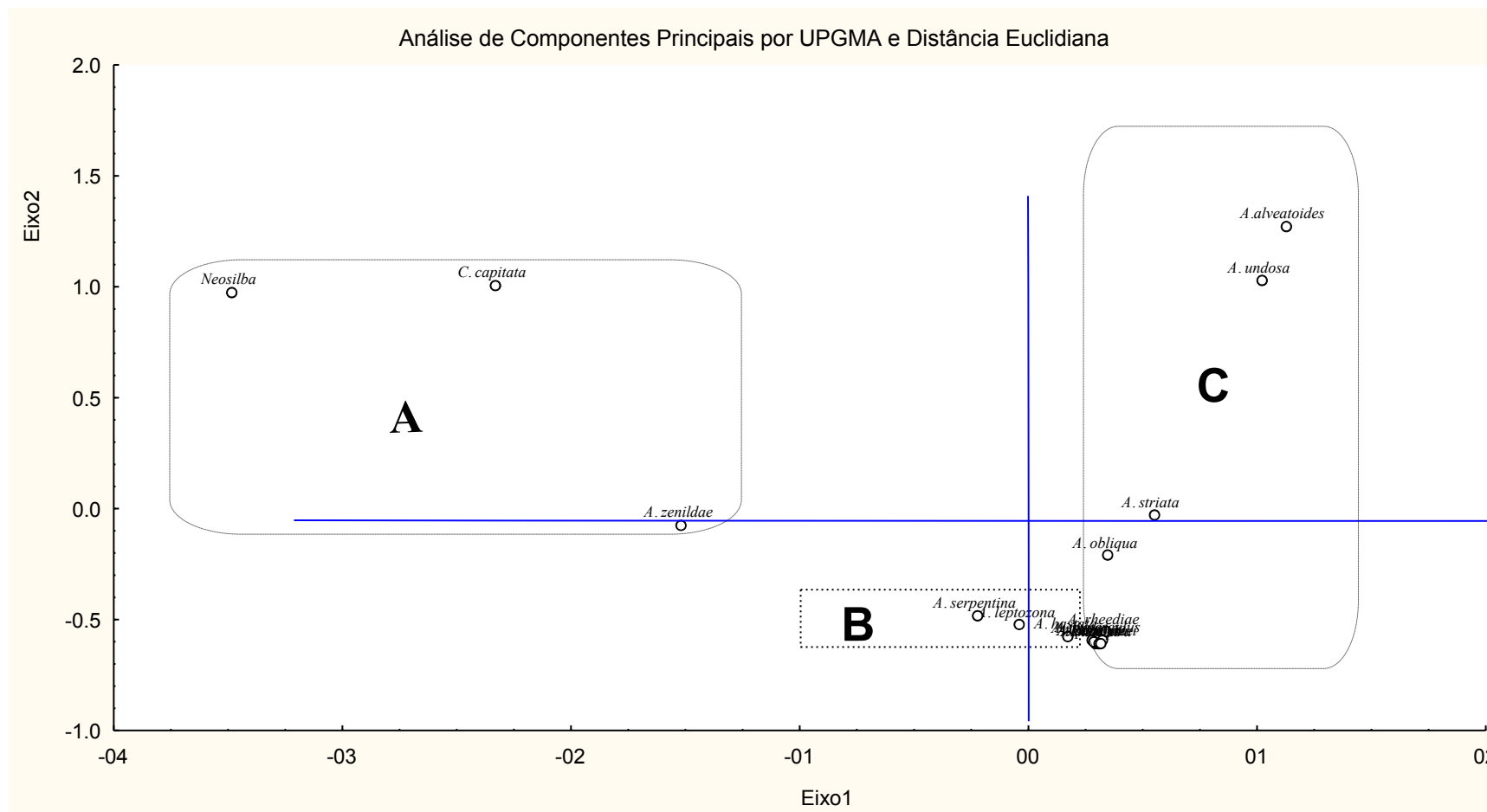


Figura 3. Análise dos Componentes Principais (PCA) das populações de tefritóideos criados de frutos nativos e cultivados, amostrados em três ambientes de Mato Grosso do sul (Abril de 1998 a agosto de 2000 e outubro/2003 e 2004).

Tabela V. Comparação entre a massa de frutos na data da coleta e na ocasião do descarte (30-45 dias após coleta em). (Pantanal sul-mato-grossense e áreas de transição, abr. 1998 a ago. 2000).

Hospedeiros	Nº de Amostras	Nº de Frutos	Massa Fresca (g)	Massa fresca (g)	*Massa Seca (g)	Nº de dias em Laboratório	Perda de Massa em %	Perda de massa por fruto em %
Bacupari, <i>Rheediae brasiliensis</i>	3	311	1.012	3,254	435	30	-57,02%	-0,18%
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i> .	2	120	1.024	8,533	238	30	-76,76%	-0,64%
Canjiqueira, <i>Byrsonima orbinyana</i>	3	104	242	2,327	87	30	-64,05%	-0,62%
Coquinho pindó, <i>Syagrus flexuosa</i>	2	264	2.350	8,902	1.043	31	-55,62%	-0,21%
Fruta-de-lobo, <i>Diospyros hispida</i>	3	395	13.050	33,038	9.000	30	-31,03%	-0,08%
Ingá, <i>Inga laurina</i>	3	682	10.983	16,104	5.300	30	-51,74%	-0,08%
Jenipapo, <i>Genipa americana</i>	9	14	1.392	99,429	937	30	-32,69%	-2,33%
Lagarteira, <i>Casearia silvestres</i>	2	2.009	1970	0,981	500	35	-74,62%	-0,04%
Laranjinha de pacu, <i>Pouteria glomerata</i>	7	656	15.900	24,20	7.770	30	-51,81%	-0,17%
Mangue, <i>Cismia</i> sp.	1	1.126	5.564	4,941	3.500	30	-37,10%	-0,03%
Maracujá nativo, <i>Passiflora speciosa</i>	6	20	479	23,950	31	30	-93,53%	-4,68%
Murici, <i>Byrsonima verbascifolia</i>	2	218	1150	5,275	296	30	-74,26%	-0,34%
Pindaíva preta, <i>Ononopsis lindimanii</i>	2	438	319	0,728	124	31	-61,13%	-0,14%
Pindaíva vermelha	2	1.706	4.450	2,608	2.200	30	-50,56%	-0,0296%

Ni: Não identificada

3.5. LITERATURA CITADA

- Aguir-Menezes, E. L., R. J. Nascimento & E. B. Menezes. 2004. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. And their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern Brazil. **Neotropical Entomology** **33**: 113-116.
- Begon, M., H. L. Harper & C. R. Townsend. 2000. Ecology: Individuals, Populations and Communities. pp.682-683. 3ed. Blackwell Science. Oxford.
- Borge, M. N. R. & T. Basedow. 1997. 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** **87**: 405-412.
- Bressan-Nascimento, S. 2001. Emergence and pupal mortality factors of *Anastrepha obliqua* (Macq.) (Diptera: Tephritidae) along the fruiting season of the host *Spondias dulcis* L. **Neotropical Entomology** **30**: 207-215.
- Canal D., N. C. D. Alvarenga & R. A. Zucchi. 1998. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. **Ciências Agrícolas** **55**: 15-24.
- Colwell R. K. 2003. **Estimate versão** 700/2003. (<http://viceroy.eeb.uconn.edu/Estimates7/EstimateS%>)
- Ferrara F. A. A., E. L. Aguir-Menezes, K. Uramoto, P. De Marco Jr., Souza S. A. S., P. C. R. Cassino. 2005. Análise faunística de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology** **34**: 183-190.
- Foot, R. H. 1980. **Fruit fly genera South of the United States**. Washington: USDA. 79p. (USDA, Science and Education Administration, Technical Bulletin 1600).
- Jirón, L. F. & R. G. Mexzon. 1989. Parasitoid hymenopterans of Costa Rica: Geographical distribution of the species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Entomophaga** **34**: 53-60.

- Krebs, C. J. 1978. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. 2 ed. New York, Harper & Row, 678p.
- Korytkowski C. A. & P. D. Ojeda. 1971. Revision de las especies de la familia Lonchaeidae en el Peru (Diptera, Acaliptrata). **Revista Peruana de Entomologia** **14**: 87-116.
- Lima, A. C. 1934. Moscas de frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Trypetidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **28**: 487-575.
- Margurran, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, Princeton University, 179p.
- Malavasi, A., J. S. Morgante & R. A. Zucchi. 1980. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae) I: Lista de hospedeiros e ocorrências. **Revista Brasileira de Biologia** **40**: 09-16.
- McAlpine, J. F. 1987. Lonchaeidae. In: Mcalpine, J. F. (ed.). **Manual of nearctic diptera**. Vol. II. Biosystematics Research Institute Ottawa, Canada. Monograph 28: 791-796.
- McPheron, B. A., H. Y. Han, J. G. Silva & A. L. Norrbom. 2000. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based upon 16S rRNA mitochondrial DNA sequences. pp. 343-361. In: Aluja, M. & A.L. Norrbom (eds.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. CRC Press. London.
- Norrbom, A. L., R. A. Zucchi & V. Hernández-Ortiz. 2000. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. pp. 299-342 in Aluja, M. & A. L. Norrbom. **Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior**. Ed CRC Press London.
- Norrbom, A. L. 2002. A revision of the *Anastrepha serpentine* species group (Diptera Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**. **104**: 390-436.

- Papadopoulos, N. T., I. B. Katsoyannos & R. J. Carey. 1998. Temporal Changes in the composition of the overwintering larval population of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. **Annals of the Entomological Society of America** **91**: 430-434.
- Pearson, K. 1901. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. Philosophical magazine, **Sixth series** **2**: 559-572.
- Shannon, C. E. & W. Weaver. 1949. **The mathematical theory of communication**. USA: University Illinois Press.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. A. Vila Nova. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 420p.
- Sivinski, J., M. Aluja, T. Holler & A. Eitam. 1998. Phenological comparison of two Braconid Parasitoids of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology** **27**: 360-365.
- Sneath, P. H. A. & R. R. Sokal. 1973. **Numerical taxonomy**. Freeman, San Francisco.
- Southwood, T. R. E. 1995. **Ecological Methods: with particular reference to the study of insect populations**. 2 ed. London: Chapman & Hall. 524p.
- Stone, A. 1942. **The fruit flies of the genus *Anastrepha***. USDA Miscellaneous Publication 439, Whashington, D.C., 112p.
- Triola, M. F. 2000. **Introdução à estatística**. 7^a ed. Editora Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. RJ. 410p.
- Uchôa-Fernandes, M. A. & R. A. Zucchi. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **28**: 601-610.

- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2002. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **31**: 515-524.
- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2003. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **32**: 19-25.
- Uramoto, K. & R. A. Zucchi. 1999. New species in the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **28**: 85-89.
- Uramoto, K., J. M. M. Walder & R. A. Zucchi. 2005. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology** **34**: 33-39.
- Vieira, S. 1980. **Introdução à Bioestatística**. 3 ed. Editora Campus. São Paulo. 196p.
- Zucchi, R. A. 2000a. Taxonomia. pp.13-24. *in*: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto. 327p.
- Zucchi, R. A. 2000b. Espécies de *Anastrepha*, Sinonímias e Plantas Hospedeiras. pp.41-48. *in*: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto-SP. 327p.
- Zucchi, R. A., A. Malavasi, A. S. Nascimento & J. M. M. Walder. 2004. Prejuízos das moscas-das-frutas na exportação de citros. **Visão Agrícola** **2**: 73-77.

**NOVOS REGISTROS E HOSPEDEIROS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E
LONCHAEIDAE (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) NO PANTANAL DE
MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

José N. Nicácio¹ e Manoel A. Uchôa-Fernandes^{1,2}

^{1,2}Laboratório de Insetos Frugívoros, C. Postal 241, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rod. Dourados Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Cidade Universitária, Dourados, MS, e-mail: uchoa@ceud.ufms.br

4. NOVOS REGISTROS E HOSPEDEIROS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E LONCHAEIDAE (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) NO PANTANAL DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

RESUMO

As moscas frugívoras são insetos de grande importância econômica porque várias espécies consomem produtos de alto valor agregado e/ou são a causa da imposição de barreiras quarentenárias entre as nações que comercializam frutas e hortaliças. Daí a importância de se conhecer a gama das espécies de frutíferas hospedeiras desses tefritoídeos. Neste trabalho, pela primeira vez, foram estabelecidas as associações de oito espécies de *Anastrepha* Schiner 1868, *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) e de *Neosilba* sp. com seus novos hospedeiros. As ocorrências de *Anastrepha undosa* Stone 1942, em *Pouteria glomerata* (Miq.), “laranjinha-de-pacú” ou “moranguinha” (Sapotaceae), de *A. zernyi* Lima 1934 em *Anacardium othonianum* Rizz., “caju vermelho” (Anacardiaceae) e de *A. hastata* Stone 1942 em *Cheiloclinium cognatum* (Miers.), “laranjinha brava” (Hippocrateaceae), se constituem em novos registros mundiais de hospedeiros e, destas duas últimas espécies de moscas para o Estado de Mato Grosso do Sul e para a Região Centro-Oeste, respectivamente.

4.1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o país Neotropical com a maior diversidade de espécies de *Anastrepha* Schiner 1868 no mundo (Hernández-Ortiz & Aluja 1993). Este é o maior e mais importante gênero de moscas-das-frutas da Região Neotropical; atualmente com 207 espécies descritas (Uramoto & Zucchi 1999, McPherson *et al* 2000, Norrbom *et al.* 2000, Norrbom 2002, Norrbom & Caraballo, 2003, Norrbom *et al.*, 2003, Norrbom *et al.*, 2005), sendo que 94 destas ocorrem nos ecossistemas brasileiros (Zucchi 2000). Apesar da importância econômica

das moscas-das-frutas, que no Brasil causam um prejuízo anual entre 120 e 200 milhões de dólares (Zucchi *et al.* 2004), ainda são desconhecidos os hospedeiros de 56% das espécies assinaladas no País (Zucchi 2000).

O conhecimento das espécies de frutíferas hospedeiras de moscas frugívoras é de grande importância para subsidiar estratégias de manejo populacional de espécies de moscas-das-frutas e de lonqueídeos pragas em ecossistemas de produção de frutas e hortaliças.

Os objetivos deste trabalho foram catalogar novos registros de espécies de moscas frugívoras e, novas espécies de frutos hospedeiros destas moscas, na região sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram amostrados de acordo com o período de frutificação de cada espécie. Foram trazidos para o laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Aquidauana, sendo contados, pesados e dispostos em camada única sobre plataformas de madeira (50cm de comprimento x 32cm de largura x 10cm de altura), forrada com tela. O conjunto foi acomodado dentro de bandejas plásticas (Marfinite, modelo 103) que continha um filete de água para a retenção das larvas de 3º instar que abandonam os frutos para empupar. Estas larvas pré-pupais foram recolhidas a cada 12 horas, separadas por família de mosca (Tephritidae – Lonchaeidae) e mantidas em recipientes de acrílico transparente (300ml) com areia estéril umedecida com água potável para a emergência das moscas e/ou dos seus parasitóides (Uchôa-Fernandes & Zucchi 1999).

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho proporcionou a obtenção de dados relevantes para o conhecimento da biodiversidade de moscas frugívoras na região sul do Pantanal e adjacências, tendo sido obtidas várias informações inéditas, as quais se encontram sumariadas na Tabela I. Todas as associações entre as moscas e hospedeiros, ocorreram em frutos naturalmente infestados nos seus ambientes (campo).

Anastrepha spp. (Tephritidae)

Anastrepha alveatoides Blanchard 1961. No Brasil, este é o seu primeiro registro em frutos de “limãozinho-bravo”, *Ximenia americana* L. (Olacaceae).

A. distincta Greene 1934, neste trabalho, foi obtida de vagens de “ingá”, *Inga laurina* (Sw.) (Fabaceae), espécie nativa, empregada na arborização urbana da cidade de Aquidauana-MS. Estes frutos foram coletados em ambiente de serra (distrito de Piraputanga, Aquidauana-MS). As larvas desta mosca já eram associadas às vagens de ingá. Porém, em Mato Grosso do Sul, embora *A. distincta* tenha sido capturada em armadilhas McPhail (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003), ainda não havia sido recuperada de frutos de Ingá (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002).

As espécies a seguir, foram pela primeira vez no mundo, associadas aos frutos hospedeiros: *A. hastata* Stone 1942, “laranjinha-brava”, *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) (Hippocrateaceae); *A. leptozona* Hendel 1914, “guapeva”, *Pouteria torta* (Sleumer) (Sapotaceae); *A. macrura* Hendel 1941, “chora-menina”, *Shoepfia* sp. (Olacaceae); *A. rheediae* Hendel 1914, “pindaíva-vermelha” (não-identificada) e *A. undosa* Stone 1942 de “laranjinha-de-pacu”, *Pouteria glomerata* (Miq.) (Sapotaceae), frutos nativo e abundante nas regiões periodicamente inundadas do Pantanal sul-mato-grossense, esses são empregados como iscas para a pesca do pacu [*Piaractus mesopotamicus* Range] (Pisces: Characidae), pelos povos pantaneiros.

A. zernyi Lima 1934 foi pela primeira vez encontrada no estado de Mato Grosso do Sul, este também, é o primeiro relato no mundo, de suas larvas infestando frutos de “chora-menina”, *Shoepfia* sp. (Olacaceae).

A. sororcula Zucchi 1979, “a mosca-da-goiaba”, foi registrada em seis espécies de frutos, que se constituem em novos relatos de hospedeiros: “sete-copas”, *Terminalia catappa* L. (Combretaceae); “lagarteira”, *Casearia silvestres* Sw. var. (Flacourtiaceae); “coroa-de-frade”, *Mouriri elliptica* Mart. (Melastomataceae); “canjiqueira”, *Byrsonima orbignyana* A. Juss. (Malpighiaceae); “camapú” ou juá-de-capote”, *Physalis angulata* L. (Solanaceae) e “chora menina”, *Shoepfia* sp.

A. zenildae Zucchi 1979, que no Brasil é praga primária em “goiaba”, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (Canal *et al.* 1998), foi associada a três novos hospedeiros: “coroa-de-frade”, *Mouriri elliptica* (Melastomataceae) e “sardineira”, *Banara arguta* Briq. (Flacourtiaceae) e “figueirinha-amarela” e “figueirinha-roxa”, *Sorocea sprucei saxicola* (Hassl.) (Moraceae), todas as espécies, são nativas, predominantes em ecossistemas de cerrado.

Ceratitis capitata (Wiedmann 1824), a mosca-do-mediterrâneo, é uma espécie cosmopolita, provavelmente originária do continente Africano. É considerada uma das mais devastadoras pragas das frutas e hortaliças no mundo, com uma lista de 357 hospedeiros pertencentes a 69 famílias de plantas (Zucchi 2001). No Brasil, segundo Zucchi (*op cit*), são listados 58 hospedeiros, sendo 20 deles nativos.

Neste trabalho são acrescentados cinco novos registros de hospedeiros para *C. capitata*: “oiti”, *Licania oiti* (Benth.) (Chrysobalanaceae) - espécie nativa, usada como planta da arborização urbana; “ingá”, *Inga laurina* (Fabaceae); “coroa-de-frade”, *Mouriri elliptica* (Melastomataceae) - espécie nativa do cerrado e, de duas Sapotaceae: “abiu”, *Chrysophyllum*

gonocarpum (Mart. & Eichl.) e de “fruto-de-veado”, *Pouteria ramiflora* (Mart.), ambas nativas dos cerrados (Tabela I)

Lonchaeidae

Na Região Centro-Oeste as larvas de espécies de *Neosilba* McAlpine 1962 (Lonchaeidae), são abundantemente encontradas se desenvolvendo em frutos de diversas famílias e *Dasiops* spp., colonizam flores ou frutos de *Passiflora* spp. (Passifloraceae). As espécies de *Neosilba* se destacam, pois, em muitos hospedeiros são as únicas moscas infestantes de frutos, como anteriormente reportado por Uchôa-Fernandes *et al.* (2002). Neste inventário foram encontrados 36 novos registros da associação de *Neosilba* sp. em espécies de frutíferas hospedeiras (Tabela I).

Dasiops Rondani 1856

As moscas deste gênero são fitófagas. Segundo Norrbom & McAlpine (1997), as larvas das espécies de *Dasiops* se nutrem de flores ou de frutos de *Passiflora* sp. ou de outras Passifloraceae. Portanto, este é o primeiro registro de uma espécie de *Dasiops* infestando frutos de “guapeva”, *Pouteria torta* [Sapotaceae] (Tabela I).

Lonchaea Fallén 1820

Neste inventário, *Lonchaea* sp. foi recuperada de frutos do “limãozinho-bravo”, *X. americana* (Olacaceae), mas não é possível afirmar se esta espécie é frugívora ou entomófaga. Pois, o verdadeiro nicho das espécies de *Lonchaea* ainda não é bem determinado. Na Europa, há relatos de algumas espécies predando larvas de besouros xilófagos; nas Regiões Neártica e Paleártica, há informações sobre as larvas destas moscas se alimentando de madeira em decomposição ou de fungos que se desenvolvem sobre árvores (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

As ocorrências das espécies *A. zernyi* e *A. hastata*, se constituem em novos registros para o Estado de Mato Grosso do Sul e para a Região Centro-Oeste, respectivamente.

4.4. TABELA

Tabela I. Moscas frugívoras e seus hospedeiros, nas regiões: central e oeste do Estado de Mato Grosso do Sul: táxons das frutíferas, ambientes e número de adultos emergidos (1998-2000, out. 2003 e out. 2004).

Táxons de Tephritoidea		Frutíferas Hospedeiras			Período de coleta	Ambientes
Espécie	Adultos emergidos	Famílias	Espécies	Nomes populares		
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	1	Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i> Parkison	Cajá-manga	Abr	C
<i>Neosilba</i> sp. ♂	7					
<i>A. oblicua</i>	16		<i>Anacardium humile</i> St. Hil.	Caju-amarelo	Nov	C
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	25					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	5					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	4	Anacardiaceae	<i>Anacardium othonianum</i> Rizz.	Caju-vermelho	Nov	C
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	5					
<i>A. zernyi</i>	1					
<i>A. obliqua</i>	5					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	2					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	47	Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Ariticum	Fev	S
<i>Neosilba</i> sp. ♂	45					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	2	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Mangaba	Nov-Dez	C
* <i>C. capitata</i> ♂	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	2	Arecaceae	(não-identificada)	Coco uriri	Fev	C
* <i>C. capitata</i> ♂	91		<i>Licania oiti</i> Aubl.	Oiti	Dez-Jan	C
<i>C. capitata</i> ♀	86	Chrysobalaceae				
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	8					
<i>A. zenildae</i>	3					
<i>A. sororcula</i>	10					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	2					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	1	Combretaceae	<i>Buchenavia</i> sp. Eichler	Tarumanarana	Mar	C
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	1		<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	Mar-Jun	C/P
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	9	Combretaceae				
<i>A. zenildae</i>	3					
* <i>A. sororcula</i>	2	Convolvulaceae				
<i>C. capitata</i> ♂	2681					
<i>C. capitata</i> ♀	2649					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	95		<i>Operculina</i> sp. Silva-Manso	Batata-de-purga	Abr-Jun	C
<i>Neosilba</i> sp. ♀	89					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	15	Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> DC	Fruo-de-lobo	Dez-Fev	S/C
<i>Neosilba</i> sp. ♂	6					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	19	Fabaceae	<i>Andira cuyabensis</i> Bth	Pau-de-morcego	Nov-Dez	S/C
<i>Neosilba</i> sp. ♀	15					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	335	Mimosaceae				
<i>A. Zenildae</i>	255					
<i>A. turpiniae</i>	5					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	7		<i>Inga laurina</i> (Sw.)	Ingá	Fev-Jun	C/P/S
<i>Neosilba</i> sp. ♀	5					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	1	Mimosaceae				
* <i>A. distincta</i>	3					
<i>C. capitata</i> ♀	12					
<i>C. capitata</i> ♂	5					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	39					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	51					

Táxons de Tephritoidea			Frutíferas Hospedeiras		Período de coleta	Ambientes
Espécie	Adultos emergidos	Famílias	Espécies	Nomes populares		
* <i>A. zenildae</i>	4	Flacourtiaceae	<i>Banara arguta</i> Briq.	Sardinheira/Manduví	Nov	S
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	1					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	1					
* <i>A. sororcula</i>	1	Flacourtiaceae	<i>Casearia silvestres</i> Sw.	Lagarteira	Fev	C
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	1					
* <i>A. hastata</i>	25	Hippocrataceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) AC. Sm.	Laranjinha brava	Jan	S
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	4					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	7	Loganiaceae	<i>Estrychnos pseudo-quina</i> St. Hil.	Quina-do-cerrado	Jul-Set	C/S
<i>Neosilba</i> sp. ♀	6					
<i>Cronotrachelos</i> sp.	1					
* <i>A. sororcula</i>	1	Malpighiaceae	<i>Byrsonima orbignyana</i> Juss.	Canjiqueira	Jan-Mar	C/P
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	1					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	2					
* <i>A. zenildae</i>	269	Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i> (Mart.)	Coroa-de-frade	Dez-Mar	C
* <i>A. sororcula</i>	2					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	283					
* <i>C. capitata</i> ♂	1					
<i>C. capitata</i> ♀	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	2					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	1					
* <i>A. zenildae</i>	29	Moraceae	<i>Sorocea sprucei saxicola</i> (Hassl.)	Figueirinha amarela/roxa	Out-Nov	S
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	33					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	1					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	56	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira	Jan-Mar	S/P
<i>Neosilba</i> sp. ♂	37					
<i>A. striata</i>	9	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araça	Jan-Jul	C/P
<i>A. sororcula</i>	154					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	163					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	46					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	5					
<i>A. striata</i>	151	Myrtaceae	<i>Psidium kennedyanum</i> Morong	Araça bravo	Abr-Jul	P
<i>A. sororcula</i>	868					
<i>A. obliqua</i>	2					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	1264					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	2					
<i>A. fraterculus</i>	5					
<i>A. turpiniae</i>	1					
<i>A. fraterculus</i>	1	Myrtaceae	<i>Eugenia malecenais</i> L.	Jambo	Out	C/S
<i>C. capitata</i> ♀	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	37					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	32					
* <i>A. sororcula</i>	1	Olacaceae	<i>Shoepfia</i> sp. Schreb.	Chora menina	Nov-Fev	S
* <i>A. zernyi</i>	5					
* <i>A. macrura</i>	1					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	29					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	14					

Táxons de Tephritoidea			Frutíferas Hospedeiras		Período de coleta	Ambientes
Espécie	Adultos emergidos	Famílias	Espécies	Nomes populares		
* <i>A. alveatoides</i>	503	Olacaceae	<i>Ximenia Americana</i> L.	Limãozinho bravo	Set-Nov	P
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	428					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	10					
* <i>Lonchea</i> sp. ♀	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	1	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracujá cultivado	Mar	C
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	34	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Soland.	Maracujá nativo	Fev-Mar	C/P
<i>Neosilba</i> sp. ♀	29	Sapotaceae				
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	198		<i>Pouteria torta</i> (Mart.)	Guapeva	Out-Fev	S
<i>Neosilba</i> sp. ♂	173					
* <i>A. leptozona</i>	64					
<i>A. serpentina</i>	16	Sapotaceae				
<i>Anastrepha</i> spp. ♂♂	91					
* <i>Dasiops</i> sp. ♂	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	1		<i>Crhysophyllum soboliferum</i> Rizz.	Fruo-de-tatu/Avelã	Dez	C
* <i>C. capitata</i> ♂	3	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.)	Abiu	Dez-Fev	C
<i>C. capitata</i> ♀	2	Sapotaceae				
<i>Anastrepha</i> spp. ♂♂	390		<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.)	Laranjinha-de-pacu	Fev-Jun	P
* <i>A. undosa</i>	437					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	4					
<i>Neosilba</i> sp. ♀	2	Sapotaceae				
<i>A. zernyi</i>	1		<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.)	Fruto-de-veado	Nov-Jan	C/S
<i>A. serpentina</i>	81					
<i>Anastrepha</i> sp. ♂♂	38					
* <i>C. capitata</i> ♂	3	Solanaceae				
<i>C. capitata</i> ♀	6					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	162					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	173					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	15	Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Arrebenta cavalo	Nov-Jan	C
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	429	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Camapú	Mai-Jun	C
<i>Neosilba</i> sp. ♂	439	Rubiaceae				
* <i>A. sororcula</i>	1					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	11		<i>Alibertia edulis</i> (L.L.Rich.)	Marmelo nativo	Nov-Jul	C/P
<i>Neosilba</i> sp. ♀	17					
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	4	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Fev-Jun	C/P/S
<i>Neosilba</i> sp. ♀	4	Rubiaceae				
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	2		<i>Tocoyema formosa</i> (C.et S.)	Marmelo preto	Mar-Jun	C/P
<i>Neosilba</i> sp. ♀	4					
* <i>Neosilba</i> sp. ♀	4					
<i>Neosilba</i> sp. ♂	10	Rutaceae	<i>Citrus jambhiri</i> Lush.	Limão rosa	Fev-Jun	C/P
* <i>A. rheediae</i>	2		(não-identificada)	Pindaíva vermelha	Jan-Fev	P
* <i>Neosilba</i> sp. ♂	5					

*= Novos registros de hospedeiros; ¹Ambiente: C = Cerrado, S = Serra, P = Pantanal, C/P = Cerrado e Pantanal, S/P = Serra e Pantanal, C/S = Cerrado e Serra, C/P/S = Cerrado, Pantanal e Serra.

4.5. LITERATURA CITADA

- Canal, N. A., C. D. Alvarenga & R. A. Zucchi. 1998. 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** 27: 657-661.
- Hernández-Ortiz, V. & M. Aluja. 1993. Listado del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) com notas sobre su distribución y plantas hospederas. **Folia Entomologica Mexicana** 88: 89-105.
- McPherson, B. A., H. Y. Han, J. G. Silva, A. L. Norrbom. 2000. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based upon 16S rRNA mitochondrial DNA sequences. pp. 343-361. In: Aluja, M. & A.L. Norrbom (eds.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. CRC Press. London.
- Norrbom, A. L. & J. F. McAlpine. 1997. A revision of the Neotropical species of *Dasiops Rondani* (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoirs of the Entomological Society of Washington** 18: 189-211.
- Norrbom, A. L., R. A. Zucchi & V. Hernández-Ortiz. 2000. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. pp. 299-342 in Aluja, M. & A. L. Norrbom. **Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior**. Ed CRC Press London.
- Norrbom, A.L. 2002. A revision of the *Anastrepha serpentine* species group (Diptera Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** 104: 390-436.
- Norrbom, A.L. & J. Caraballo. 2003. A new species of *Anastrepha* from Amazonia, with redescrptions of *A. caudata* Stone and *A. hendeliana* Lima (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi*, 17 (1-2), pp.33-44.

- Norrbom, A.L., C. A. Korytkowski, F. Queseda & E. Rojas. 2003. A revision of *Anastrepha hastata* species group (Diptera: Tephritidae). *Studia Dipterologica*, 10 (1): pp.77-90.
- Norrbom, A.L., C. A. Korytkowski, F. Gonzalez & B. Orduz. 2005. A new species of *Anastrepha* from Colombia related to Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 31 (1): pp.67-70.
- Uchôa-Fernandes, M. A. & R. A. Zucchi. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 28: 601-610.
- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2002. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** 31: 515-524.
- Uchôa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2003. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** 32: 19-25.
- Uramoto, K. & R. A. Zucchi. 1999. New species in the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 28: 85-89.
- Zucchi, R. A. 2000. Espécies de *Anastrepha*, Sinonímias, Plantas Hospedeiras. pp.41-48. in: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto-SP. 327p.
- Zucchi, R. A. 2001. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) pp. 15-22 in Vilela, E. F., R. A. Zucchi & F. Cantor. **Histórico e impactos das pragas introduzidas no Brasil**. Editora Holos. Ribeirão Preto-SP. 173p.

Zucchi, R. A., A. Malavasi, A. S. Nascimento & J. M. M. Walder. 2004. Prejuízos das moscas-das-frutas na exportação de citros. **Visão Agrícola 2**: 73-77.

**Parasitóides (Hymenoptera e Diptera) em larvas frugívoras (Diptera: Tephritoidea),
Colonizando Hospedeiros no Pantanal sul-mato-grossense e Áreas de Transição, Brasil**

José N. Nicácio¹, Manoel A. Uchôa-Fernandes², Odival Faccenda³ e Jorge A. Guimarães⁴

^{1,2}Laboratório de Insetos Frugívoros, C. Postal 241, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rod. Dourados Itahum, Km 12, 79804-970, Cidade Universitária, Dourados, MS, e-mail: <uchoa@ceud.ufms.br>.

³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados-MS.

⁴CNPAT, EMBRAPA, Fortaleza-CE.

5. PARASITÓIDES (HYMENOPTERA E DIPTERA) EM LARVAS DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA), COLONIZANDO HOSPEDEIROS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E ÁREAS DE TRANSIÇÃO, BRASIL

RESUMO

Os parasitóides de moscas-das-frutas (Tephritidae) e dos lonqueídeos (Lonchaeidae) podem ser empregados em controle biológico destes tefritídeos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o ataque de parasitóides (Hymenoptera: Braconidae, Figitidae, Pteromalidae; Diptera: Phoridae e Tachinidae) sobre larvas de moscas-das-frutas e lonqueídeos frugívoros, infestando 91 espécies (36 Famílias e 21 Ordens) de frutos nativos e exóticos, incluindo espécies cultivadas e silvestres, em ambientes de Cerrado, Serra, Pantanal. Coletou-se 182 amostras, somando 89.593 frutos (1.141,55 kg de biomassa). Obteve-se 28.680 larvas frugívoras sendo, 22.254 de espécie de Tephritidae, das quais emergiram 10.845 adultos e 912 parasitóides. As larvas de lonqueídeos frugívoros somaram 6.426, destas emergiram 3.792 moscas e 31 parasitóides. No total foram recuperados 936 adultos de parasitóides. Treze frutíferas tiveram larvas frugívoras parasitadas: *Psidium kennedyanum* Morong, *Psidium guajava* L., *Pouteria torta* (Mart.) Radlk., *Sorocea sprucei saxicola* (Hassl.) CC Berg., *Mouriri elliptica* Mart., *Passiflora coccinea* Aubl., *Inga laurina* Willd., *Rheedia brasiliense* Mart., *Andira cuyabensis* Benth., *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk., *Spondia purpuria* L., *Spondia lutea* L. e *Ximenia americana* L. Os parasitóides da família Braconidae foram os mais abundantes, representando 77,24%, Phoridae 18,83% e, os demais, somaram 3,93%. As espécies de Braconidae recuperadas foram: *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti) 72,98%, *Utetes anastrephae* (Viereck) 3,62% e *Opius* sp. aff. *bellus* Gahan (0,64%). A família

Figitidae (Eucoilinae) foi representada por *Lopheucoila anastrephae* (Rhower) 0,21% e Pteromalidae, com 0,21%. A Ordem Hymenoptera representou 77,45% dos espécimes. Os dípteros parasitóides somaram 22,34% do total, sendo que Tachinidae representou 3,51% do total de parasitoidismo e foram obtidos de larvas de *Anastrepha* sp. em “figueirinha” *S. sprucei saxicola* e de *Neosilba* sp. em “maracujá nativo” *Passiflora. coccinea* Soland e “limãozinho-bravo” *X. americana* L. *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae: Opiinae), foi predominante, representando 72,98% do parasitoidismo total, com maior frequência sobre larvas de *Anastrepha* spp. (Tephritidae) em frutos de *X. americana*, que somou 44,15% do parasitoidismo neste hospedeiro e 21,81% em “araçá bravo” *P. kennedyanum*.

As análises estatísticas para especificidade entre os grupos de parasitóides e as espécies de plantas, indicaram que o T observado (3.049,00), para a matriz aleatorizada, foi maior que o T esperado (2.584,00). Esse resultado indicou uma alta especificidade dos parasitóides em larvas frugívoras de determinadas espécies de plantas. Existe uma variação na ocorrência de parasitóides para as espécies de frutíferas amostradas. *P. kennedyanum* (Myrtaceae), *X. americana* (Olacaceae) e *P. torta* (Sapotaceae), foram às frutíferas que apresentaram maior abundância e riqueza de espécies de parasitóides. Os braconídeos caracterizaram-se como especialistas em larvas de tefritídeos infestando *M. elliptica* (Melastomataceae) e juntamente com os forídeos, foram associados às larvas frugívoras em frutos das Ordens Myrtales e Ebenales; Tachinidae sobre larvas de *Neosilba* sp. em *S. purpuria* (Anacardiaceae), *P. coccinea* (Passifloraceae), com as larvas frugívoras em frutos de Sapindales e de Violales.

Este é o primeiro levantamento sistemático para entender as interações tritróficas entre frutos, larvas de moscas frugívoras e parasitóides no Pantanal sul-mato-grossense. Foram

também avaliados frutos em ambientes de Serra e Cerrado. Uchôa-Fernandes *et al.* (2003) encontraram associações entre parasitóides e larvas frugívoras em áreas do Cerrado sul-matogrossense.

Neste trabalho, avaliou-se as interações tritróficas (plantas/larvas frugívoras/parasitóides), verificando-se a especificidade dos grupos inter-agentes e o potencial relativo dos táxons de parasitóides como agentes de controle biológico sobre populações de moscas frugívoras.

5.1. INTRODUÇÃO

As larvas das moscas-das-frutas (Tephritidae) e de Lonchaeidae frugívoros (*Neosilba* spp. e *Dasiops* spp.) são consideradas pragas importantes da fruticultura no Brasil. Os parasitóides têm grande importância como inimigos naturais destas larvas, podendo ser manejados para o controle de espécies pragas. Entretanto, há necessidade de conhecimentos específicos para sua aplicação no controle populacional desses frugívoros. O biocontrole com parasitóides apresenta-se como um método alternativo bastante promissor, porque além de não provocar desequilíbrio ambiental, viabiliza a produção de frutas e hortaliças para exportação, já que os países importadores não aceitam estes produtos danificados por insetos, nem com resíduos de agrotóxicos. Os tefritóideos são os insetos frugívoros considerados o principal problema para a fruticultura no Brasil e no mundo.

Os parasitóides, principalmente Hymenoptera e Diptera, se constituem num importante grupo de inimigos naturais, que podem auxiliar na manutenção do equilíbrio populacional das moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae). Em função da importância econômica dos tefritóideos e loncheóideos, necessita-se de conhecimentos específicos sobre

biologia, ecologia e comportamento da sua guilda de parasitóides, para que estes possam ser empregados no controle populacional destes dípteros.

Para a associação entre as espécies de parasitóides, larvas frugívoras e plantas hospedeiras, aspectos da dinâmica populacional, como: distribuição geográfica, abundância e riquezas de espécies são de suma importância na verificação destas interações tritróficas. Deve-se avaliar a associação entre as espécies dominantes, supostamente específicas, dentre as concepções de: dominância comportamental - que é devida uma dominância interespecífica com uma co-ocorrência, agressividade ou capacidade de recrutamento (Davidson 1998); ecológica - que é co-ocorrência na monopolização de um recurso (Cerdeira *et al.* 1997; Davidson 1997) e numérica - que é a dominância em número de indivíduos (Schoener 1983). Neste trabalho as dominâncias mais apropriadas corresponderam à ecológica e numérica, como definidas por Davidson (1997) e Schoener (1983) respectivamente; sendo o fruto a unidade amostral e a planta o mosaico estocástico na função de nicho, nesta interação entre as espécies de parasitóides.

O Cerrado e o Pantanal constituem mosaicos estocásticos, ocorrendo espécies de plantas frutíferas representante de vários biomas brasileiros Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Caatinga, Campos e Chapadas. Por isso, estudos da entomofauna associados a frutos, são importantes para o entendimento das interações entre frutos hospedeiros, moscas frugívoras e parasitóides.

Devido à escassez de pesquisas que demonstrem a relação dos índices de parasitoidismo por Hymenoptera e Diptera em larvas de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae), colonizando frutos de diferentes tamanhos, nativos e exóticos, em ambientes urbanos e rurais e provenientes de ambientes com diferentes tipos de relevo, este trabalho foi

desenvolvido para avaliar a significância dessas variáveis nas interações tritróficas: fruto, larva frugívora e parasitóides.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar: 1) se a riqueza de espécies de parasitóides variam entre os ambientes (Cerrado, Pantanal e Serra); 2) se a composição de espécies da guilda de parasitóides das larvas frugívoras variam entre os três ambientes; 3) se os índices de parasitoidismo em larvas frugívoras colonizando frutos nativos apresentam diferenças entre os ambientes (Cerrado, Serra e Pantanal) 4) se os índices de parasitoidismo sobre larvas frugívoras varia entre os táxons destas moscas e 5) se os índices de parasitoidismo sobre larvas em frutos de áreas urbanas e rurais apresentam diferenças.

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos coletados nos três ambientes (Cerrado, Pantanal e Serra) foram as unidades amostrais consideradas. Destes, obtiveram-se as variáveis observadas e analisadas. A área de amostragem de frutos estendeu-se por nove municípios, no sentido leste-oeste de Mato Grosso do Sul: Campo Grande (20° 26' 34" S; 54° 38' 47" W), Terenos (20° 26' 32" S; 55° 51' 37" W), Dois Irmãos do Buriti (20° 40' 47" S; 55° 17' 46" W), Anastácio (20° 29' 01" S; 55° 49' 48" W), Aquidauana (20° 28' 16" S; 55° 47' 14" W), norte do município de Nioaque (21° 08' 07" S; 55° 49' 48" W), Miranda (20° 14' 26" S; 56° 22' 42" W), Bodoquena (20° 05' 19" S; 56° 46' 54" W) e sul do município de Rio Negro (19° 26' 58" S; 54° 13' W).

Os frutos foram coletados em períodos irregulares, obedecendo às épocas de maturação de cada espécie. Foram trazidos ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Departamento de Biociências (DBC), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *Campus* de Aquidauana, pesados, contados, identificados e inseridos em bandejas plásticas contendo água como substrato, conforme descrito por Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999). As larvas de 3º instares (L₃) obtidas foram quantificadas e separadas por famílias,

colocadas em copos de acrílico transparentes, etiquetados e separados por biomassa, data de coleta e hospedeiro. Esses recipientes continham areia esterilizada umedecida com água destilada para a emergência dos insetos. Dois ou três dias após a emergência, quando os adultos tinham adquirido a coloração característica da espécie, foram sacrificados e acondicionados em frascos com álcool 70GL para a posterior identificação das espécies.

As frutíferas hospedeiras foram identificadas por botânicos do Herbário Central da UFMS, Campus de Campo Grande-MS e da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo-SP, a partir de exsicatas de ramos, flores e frutos. O material botânico testemunho ficou depositado nas coleções das instituições acima e os espécimes-testemunha de parasitóides foram depositados na coleção Zoológica da Universidade Federal de São Carlos (UFScar) e da EMBRAPA: CNPAT, Fortaleza-CE. A identificação taxonômica das espécies de parasitóides foi realizada pelos especialistas: Dra. Angélica Maria Penteado-Dias (Braconidae), Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (UFScar), Dr. Jorge Anderson Guimarães (EMBRAPA: CNPAT, Fortaleza-CE) (Figitidae). As espécies de moscas-das-frutas e lonqueídeos foram identificadas na UFMS, *campus* de Dourados-MS.

O período de coleta dos frutos e dos dados climáticos foi de abril de 1998 a agosto de 2000 para quase todos os hospedeiros, exceto *Ximenia americana* L., cujos frutos foram amostrados em outubro de 2003 e outubro de 2004. Os dados climáticos (°C, %UR e precipitação), considerados nas análises sobre os tefritóideos e parasitóides, foram retroagidos em um mês da data de coleta dos frutos, considerando-se o efeito da visitação natural das moscas aos frutos e dos parasitóides aos imaturos dos insetos frugívoros no campo.

A altitude medida em metros (m) foi classificada em três intervalos: (1) 100 a 200m; (2) 200 a 300m e (3) acima de 300m. A umidade (Umidade relativa do Ar = %UR) foi

dividida em três intervalos: (1) 55% a 65%, (2) 65% a 75% e (3) acima de 75%;
pluviosidade: (1) 0 a 50, (2) 50 a 100 e (3) acima de 100 (medida acumulada em mm³).

A massa média dos frutos foi classificada em três intervalos de classes, considerando-se três categorias: pequenos, 0,1 a 10 gramas; médio, 10 a 50 g e grande acima de 50 g. O critério adotado para a criação do intervalo de classes foi à divisão equalitativa da amostragem pela percentagem de frequência relativa dos frutos amostrados dentre as categorias.

O nível de infestação foi categorizado em três intervalos de classe: 1) baixa infestação, 2) média infestação e 3) alta infestação. Foram considerados com baixa infestação aqueles que apresentaram menos que 0,1 larvas por fruto, correspondendo a menos que 10% do total de frutos amostrados. De 0,1 a 1 larva por fruto correspondendo de 10 a 40% do total de frutos amostrados (média infestação), e a alta infestação foi considerada para os frutos infestados por mais de uma larva por fruto, que correspondeu a mais de 40% do total de frutos amostrados.

O período médio pupal das moscas foi organizado por intervalo em dias, com quatro classes: 1(6-10 dias), 2(10-14 dias), 3(14- 8 dias) e 4 acima de 18 dias. A percentagem de parasitoidismo total foi calculada pela equação: $PT = Nt.P.R. \times 100 / Nt.L3$, sendo: PT = % total de parasitoidismo; Nt.P.R. = Número total de parasitóides recuperados e, Nt.L3 = Número total de larvas pré-pupárias obtidas (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

Os dados utilizados nas diferentes análises estatísticas foram extraídos da (Tab. I) e formatados de acordo com a exigência do teste aplicado ANOVA para análise de variância e Tukey para comparação das médias, e quando uma das condições de normalidade ou homogeneidade entre as variância não foram atendidas utilizou-se como alternativa os testes não paramétricos (Kruskal-Wallis e Mann-Whitney). O qui-quadrado foi utilizado para

estudar a dependência entre as variáveis avaliadas. Todas as análises foram efetuadas utilizando os métodos de Vieira (2000) e Triola (2000). Os cálculos pelo método qui-quadrado foram padronizados ao nível de significância em: $(p < 0,01)^{**}$, $(0,01 < p < 0,05)^{*}$ e $(0,05 < p < 0,1)$. Para as análises que envolveram índice de diversidade foram utilizados os índices de Shannon (H'), de abundância de Simpson (λ) e de Equitabilidade de Hill (E) (Silveira Neto *et al.* 1976, Krebs 1978, Ludwig & Reynolds 1988).

Neste trabalho as dominâncias mais apropriadas corresponderam à ecológica e à numérica como definidas por Davidson (1997) e Schoener (1983), respectivamente; sendo o fruto a unidade amostral e a planta o mosaico na função de nicho para a interação entre as espécies de plantas, moscas e parasitóides.

Para testar a associação compartimentalizada entre as espécies de parasitóides e de plantas na análise da matriz original, foi utilizado o método de casualização sugerido por Blüethgen *et al.* (2000). Este método consiste em comparar matrizes reais de frequência de ocorrência das espécies observadas na natureza, com matrizes geradas ao acaso. Nessas matrizes as linhas representaram as espécies de parasitóides e as colunas representam as espécies de plantas. Cada célula foi composta pelo número de ocorrências de cada espécie de parasitóide em cada espécie de planta. O programa calculou um valor T , da equação $T = S(a_{ij} \cdot \log a_{ij})$, sendo T = resultado observado e/ou esperado do total das células avaliadas, a_{ij} = o valor das células e S = soma desses valores resultantes das células. Quanto maior o valor de T calculado, maior o número das associações espécie-específicas gerada em 10.000 matrizes, aleatorizadas. Somente os valores das células com o mesmo número de linhas e colunas da matriz observada é considerada a matriz real. Para cada matriz aleatorizada foi calculado o valor T , gerando uma distribuição de frequências de valores T s aleatórios. O T observado foi estatisticamente comparado com a distribuição de frequências dos T s aleatórios, para saber se

o T observado foi diferente daquele esperado. Havendo especificidade, espera-se que o T observado seja significativamente maior do que o esperado (Blüethgen *et al.* 2000).

A associação espécie-específica entre larvas pré-pupárias de moscas frugívoras e seus parasitóides é estabelecida, quando de uma espécie de fruto hospedeiro emerge somente uma espécie de mosca e seu (s) parasitóide (s) (Wharton & Gilstrap 1983, Leonel *et al.* 1995, Canal & Zucchi 2000).

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta é a primeira pesquisa para entender as interações tritróficas entre frutos, larvas de moscas frugívoras e parasitóides no Pantanal sul-mato-grossense.

5.3.1. Riqueza de espécies de parasitóides em larvas frugívoras

Foram avaliados frutos de 91 espécies frutíferas, pertencentes a 36 Famílias e 21 Ordens. De 13 espécies de frutíferas, recuperam-se sete táxons de parasitóides (S=7), sendo três espécies Braconidae, uma de Figitidae, uma de Pteromalidae (Hymenoptera); uma de Phoridae e outra de Tachinidae (Diptera), nos três ambientes avaliados [Cerrado, Pantanal e Serra] (Tab. I). Todos parasitóides recuperados são cenobiontes, como definido por Hoffmeister (1992). Os adultos destes insetos depositam seus ovos em larvas frugívoras que se alimentam dentro dos frutos e, após a saída das larvas frugívoras pré-pupárias. Ocorre o empupamento das larvas das moscas e os endoparasitóides continuam se desenvolvendo nestas; após alguns dias, emergem os parasitóides destes pupários.

Em estudo realizado no sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, foram encontradas 11 espécies de parasitóides em larvas frugívoras de tefritídeos e lonqueídeos de frutos amostrados no cerrado (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

Neste trabalho, os himenópteros foram os mais abundantes e os principais agentes bióticos de mortalidade das larvas frugívoras (Tab. II). Hymenoptera é a quarta Ordem mais

biodiversa (atrás de Lepidoptera, Diptera e Coleoptera), com mais de 100.000 espécies descritas no mundo, sendo que cerca de 78% das espécies são parasitóides (Goulet 1993, Feener Jr. & Brian 1997).

Os parasitóides foram responsáveis por 5,58% do controle populacional de Tephritidae nas 13 espécies de frutos que apresentaram larvas parasitadas (Tab. II). Considerando-se o total de larvas frugívoras das 91 frutíferas, o percentual geral de parasitoidismo foi de 3,31%. Os himenópteros parasitóides, representando 77,66% do total geral de parasitóides obtidos.

5.3.2. Braconidae: Nas 13 frutíferas com ocorrência de parasitóides, os braconídeos foram os mais representativos (77,24%) e responsáveis por 6,60% de mortalidade dos tefritídeos e, por 3,30%, quando analisadas conjuntamente as 91 espécies de frutíferas (Tab. III). Estes resultados estão semelhantes aos obtidos para a região sudeste do Brasil, onde os braconídeos somaram 95,70% dos parasitóides (Aguiar-Menezes *et al.* 2003) e corroboram com outras pesquisas, que destacam os braconídeos como os mais freqüentes e abundantes parasitóides de moscas-das-frutas no Brasil (Canal & Zucchi 2000). Na Mata Atlântica foi destacada sua abundância (Azevedo *et al.* 2002). Esta é a principal família que compõe a guilda de inimigos naturais dos tefritídeos frugívoros, representando 81,40% de todos os parasitóides no País (Leonel *et al.* 1995). Os braconídeos são ecologicamente importantes por serem agentes reguladores das populações de diversos grupos de insetos herbívoros, servindo também, como indicadores da presença ou ausência de populações de insetos. Foram associados às áreas com vegetações mais abertas (dossel) (Cirelli & Penteado-Dias 2003) e constituem a segunda maior família de Hymenoptera, com 14.890 espécies descritas e uma diversidade estimada de 40.000 espécies (Scatolini & Penteado-Dias 2003).

De acordo com Leonel *et al.* (1995), os braconídeos associados aos Tephritidae pertencem às Subfamílias Alysiinae [*Asobara anastrephae* (Muesebeck)] e Opiinae (demais

espécies), sendo a última a mais importante. Em conjunto, agem no equilíbrio de populações de *Anastrepha* spp. no mundo (Wharton 1989). São parasitóides exclusivos de larvas e recebem influência direta da estratificação vertical dos recursos (altura de amostragem dos frutos hospedeiros) (Salles 1996).

As espécies encontradas neste trabalho foram: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Opius* sp. aff. *bellus* (Gahan) e *Utetes anastrephae* (Viereck), somando 77,24% dos parasitóides recuperados. *D. areolatus* ataca larvas frugívoras de 2º e 3º instares e representou 72,98% do parasitoidismo total, sendo predominante sobre larvas de *Anastrepha* sp. (Tephritidae) (Tab. III). O destaque de *D. areolatus* neste trabalho, corrobora com outros resultados obtidos em vários países da região neotropical, indicando que este parasitóide é o principal inimigo natural das espécies de *Anastrepha* e deve ser tratado como espécie prioritária em estudos que visem o controle biológico das moscas-das-frutas com insetos entomófagos. Apesar disto, no Brasil várias pesquisas (Matrangolo *et al.* 1998; Aluja 1999; Alvarenga *et al.* 2005) têm direcionado seus esforços na tentativa de controlar as moscas-das-frutas com o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), a despeito da sua baixa capacidade de se estabelecer nos ambientes onde tem sido liberado. Alvarenga *et al.* (2005) relatam que de 34.000 casais deste parasitóide exótico liberados em pomares no norte de Minas Gerais, apenas 37 indivíduos foram recuperados após sete meses. Na Nicarágua, o parasitoidismo de *D. longicaudata* sobre espécies pragas de moscas-das-frutas foi muito baixa (Borge & Basedow 1997).

No México, Lopez *et al.* (1999), obtiveram um nível de parasitoidismo natural entre 0,4 e 83,8 % em 15 espécies de frutíferas cultivadas. Hernández-Ortiz *et al.* (1994), também no México, encontraram *D. areolatus* em maior abundância e frequência (59,20%) em ambientes naturais.

Neste trabalho, as larvas frugívoras de último ínstar (L3) de Lonchaeidae e de Tephritidae foram mantidas em recipientes separados até a emergência dos adultos (Uchôa-Fernandes & Zucchi 1999), podendo-se verificar que os braconídeos apresentaram especificidade altamente significativa ($p < 0,01$) sobre os tefritídeos, como demonstrado pelo teste de Blüethgen *et al.* (2000) com 10.000 aleatorizações ao acaso (Tab. IV). Os aspectos da taxonomia, biologia e distribuição geográfica dos braconídeos parasitóides para o Continente Americano, são apresentados por vários trabalhos (Wharton & Marsh 1978; Wharton & Gilstrap 1983; Leonel *et al.* 1995).

Em sete das 13 espécies de frutíferas com larvas frugívoras atacadas por parasitóides, sete delas, apresentaram parasitoidismo por *D. areolatus* (Tab. IV), destacando-se significativamente [$\chi^2 = 98,866$, $p < 0,05$] como o parasitóide mais abundante sobre larvas frugívoras naqueles hospedeiros. Em *X. americana* a frequência deste parasitóide foi de 44,34% e de 20,41% em *P. kennedyanum* (Tab. IV).

5.3.2.1. Diferenças em abundância das espécies de parasitóides Braconídeos sobre larvas frugívoras

Houve diferença significativa ($p < 0,1$) das espécies de parasitóides sobre as larvas frugívoras, *D. areolatus* a espécie mais abundante no Sudoeste de MS. Esta espécie ocorreu somente em larvas colonizando frutos de plantas nativas. Foi a única espécie de parasitóide que emergiu de pupas de *Anastrepha* spp., cujas larvas pré-puparias, foram obtidas dos hospedeiros: *M. elliptica*, *R. brasiliensis*, *S. sprucei saxicola* e *P. ramiflora* (Tab. IV). Este braconídeo, portanto, pôde ser associado como parasitóide de *A. rheediae* e *A. zenildae*, em frutos de *R. brasiliensis* e de *S. sprucei saxicola*, respectivamente. Pois, destes frutos hospedeiros emergiu somente uma espécie de mosca e *D. areolatus* (Canal *et al.* 1995; Aguiar-Menezes & Menezes 1997).

A dominância e abundância de *D. areolatus* tem sido relatada por várias pesquisas no Brasil (Leonel jr. *et al.* 1995; Canal & Zucchi 2000; Uchôa-Fernandes *et al.* 2003) e em outros países da Região Neotropical (Sivinski *et al.* 1997; Hernández-Ortiz *et al.* 1994; Katiyar *et al.* 1995; Lopes *et al.* 1999). Além disso, *D. areolatus* foi a espécie mais freqüente, parasitando principalmente larvas de *Anastrepha* spp. No México e na Venezuela este aspecto também foi verificado (Hernández-Ortiz *et al.* 1994; Sivinski *et al.* 1997; Katiyar *et al.* 1995). *D. areolatus* é a espécie nativa de parasitóide que ataca as larvas de *Anastrepha* spp. com maior distribuição geográfica no mundo novo (Sivinski *et al.* 1998), estendendo-se do México à Argentina (Sivinski *et al.* 1997). Verificou-se que a emergência deste parasitóide foi antecipada, em média, três dias com relação ao esperado para as suas moscas hospedeiras.

A taxa de parasitoidismo de *D. areolatus* sobre larvas de moscas-das-frutas, encontrada nesta pesquisa, é semelhante aos valores registrados noutros trabalhos em outras regiões do Brasil (Canal *et al.* 1995; Leonel Jr. 1995; Leonel Jr. *et al.* 1996; Uchôa-Fernandes *et al.* 2003) e do exterior (Jirón & Mexzon 1989; Hernández-Ortiz *et al.* 1994; López *et al.* 1999).

Verificou-se que *Utetes anastrephae* (Viereck) foi a segunda espécie em abundância, parasitando larvas de *Anastrepha* spp. em cinco hospedeiros (Tab.IV). Segundo Canal & Zucchi (2000), esta espécie é predominante na região Sul do Brasil. No México, em abundância, foi também a segunda espécie de parasitóide autóctone sobre larvas de *Anastrepha* spp. (Sivinski *et al.* 1997). Tem ampla distribuição geográfica, sendo encontrado da Florida (EUA) à Argentina (Sivinski *et al.* 1997). Esta espécie parece ser favorecida pela estação fria e, conforme dados apresentados em Salles (1996), se destaca no sul do Brasil. Sivinski *et al.* (1997) mostraram que *U. anastrephae* foi mais abundante quando o índice de

infestação por larvas hospedeiras foi comparativamente menor; o oposto tendo ocorrido com *D. areolatus*.

Estas informações são relevantes no contexto do manejo integrado de pragas, sugerindo que ambas as espécies deverão ser incluídas em programas de biocontrole, no mesmo pomar. Pois, *U. anastrephae* poderá ser favorecido em situações de baixa densidade de larvas frugívoras e de temperatura, enquanto que *D. areolatus* prevalecerá quando os hospedeiros (larvas) ocorrerem em altas densidades populacionais e sob condições de temperaturas mais elevadas. Isto ajudará a manter as populações de moscas-das-frutas em baixas densidades populacionais.

5.3.3. Figitidae:

Das 13 frutíferas com parasitóides, os figitídeos representados apenas pela espécie *Lopheucoila anastrephae* (Rhower, 1919) (Eucoilinae), que foi responsável por 0,18% de mortalidade em larvas/pupas de lonqueídeos. Quando analisadas conjuntamente as 91 espécies frutíferas, a contribuição de *L. anastrephae* no controle biológico das moscas foi de 0,03%. Apenas dois espécimes foram obtidos das larvas de uma espécie de *Neosilba* McAlpine 1962, infestando vagens de ingá, *Inga laurina* Willd (Mimosaceae) (Tab. IV).

Estes resultados são diferentes daqueles observados por Uchôa-Fernandes *et al.* (2003) em pomares no sudoeste de Mato Grosso do Sul, que obtiveram um percentual de 53% para Figitidae, em relação ao total de parasitóides recuperados. Entretanto, a maior biomassa amostrada foi de *Citrus* spp. e as coletas foram concentradas em pomares comerciais.

Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999) relataram a ocorrência de figitídeos sobre larvas de *Neosilba* spp. Embora *L. anastrephae* tenha sido associada às larvas de *Anastrepha* spp. por Wharton *et al.* (1998) e Guimarães *et al.* (2003), a metodologia empregada na obtenção dos adultos (moscas ou parasitóides) pelos dois últimos autores, não permitiu uma associação

inequívoca com seus hospedeiros, pois, as pupas de Lonchaeidae e de Tephritidae não foram mantidas separadas, como proposto por Uchôa-Fernandes & Zucchi (1999). É muito provável que *L. anastrephae* seja específica de larvas de *Neosilba* spp. que co-ocorrem com as de *Anastrepha* spp. colonizando diversas espécies de frutos (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003).

Os indivíduos de *L. anastrephae* emergiram, em média, após 31,5 dias do empupamento das larvas de *Neosilba* sp. (Tab. III). Este período é maior que o esperado para emergência de *Neosilba* sp., em média, 13 dias. Para as espécies de *Dasiops* sp. e *Lonchaea* sp. (Lonchaeidae) a emergência ocorreu aos 10,75 e 7 dias, respectivamente do empupamento.

5.3.4. Pteromalidae:

Os pteromalídeos (dois indivíduos não-identificados) causaram 0,02% de mortalidade em larvas/pupas de *A. alveatoides* Blanchard 1961. Analisando-se as 91 espécies de frutíferas, a contribuição destes inimigos naturais de moscas-das-frutas foi de 0,01% (Tab. II), representando 0,21% do total de parasitóides recuperados (Tab. II e IV). Os pteromalídeos têm sido relatados como parasitóides pupais de dípteros ciclorrafos (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003) ou como hiperparasitóides (Parra *et al.* 2002). Neste trabalho, os espécimes foram recuperados a partir de larvas de *A. alveatoides* obtidas dos frutos de *X. americana*. É possível que os pteromalídeos estivessem hiperparasitando os himenópteros ou os dípteros parasitóides das larvas frugívoras, pois, há relato de espécies de Pteromalidae como hiperparasitoides em larvas de *Megaselia scalaris* (Loew) (Phoridae).

5.3.5. Dípteros Parasitóides:

Diptera é a segunda Ordem mais biodiversidade de Insecta e também, a segunda mais rica em espécies e de parasitóides (16.000 espécies descritas) no mundo, distribuídos em sete famílias (Bombyliidae, Calliphoridae, Phoridae, Sarcophagidae, Sciomyzidae,

Rhinophoridae e Tachinidae) (Feener Jr. & Brian 1997). Os taquinídeos, se destacam, com cerca de 8.000 espécies descritas; todas consideradas parasitóides (Wood 1993). Nas 13 frutíferas avaliadas os dípteros parasitóides, somaram 22,12% e causaram 1,63% de mortalidade nas larvas de moscas-das-frutas, e 2,83% nas dos lonqueídeos. Avaliando-se conjuntamente as 91 espécies de frutíferas, os dípteros causaram uma mortalidade geral de 0,95% em tefritídeos e de 0,46% em lonqueídeos (Tabela II) e constituíram o segundo grupo mais freqüente e abundante de inimigos naturais (22,34% do total de parasitóides), representados por espécies de Tachinidae e Phoridae (ainda não identificadas).

5.3.5.1. Tachinidae:

Neste trabalho encontraram-se Tachinidae parasitóides, que em trabalhos anteriores foram encontradas, mas não puderam ser confirmadas como parasitóide de moscas frugívoras (Uchôa-Fernandes 1999). Foram obtidos das larvas de *Neosilba* sp., correspondendo a 3,50% dos parasitóides emergidos. Os taquinídeos causaram uma mortalidade de 0,02% em Tephritidae e de 2,83% sobre os lonqueídeos. Incluindo-se as 91 frutíferas avaliadas, os percentuais de mortalidade por taquinídeos, são de 0,14% e 0,46% para Tephritidae e Lonchaeidae, respectivamente. Atacam larvas de *Anastrepha* spp. em frutos de *P. torta*, *S. purpuria*; e de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae) em *Passiflora coccinea* Solandi. Representaram 3,51% do total de parasitóides e foram obtidos colonizando larvas de Tephritidae em frutos de *S. purpuria* (1,28%); em larvas de *Neosilba* sp. nos frutos de *X. americana* (1,70%) e em *P. torta* (0,11%) e *P. coccinea* (0,43%) (Tabelas IV). Este é o primeiro relato de Tachinidae parasitando larvas de moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil.

5.3.5.2. Phoridae: A taxa de parasitoidismo pelos forídeos foi de 1,61% e ocorreram sobre larvas de *Anastrepha*. Para mortalidade geral de larvas pré-pupárias nas 91 espécies de frutos, este percentual foi de 0,81% (Tab. III). Os forídeos contribuíram com 18,83% do total de

parasitoidismo, e foram recuperados de larvas de *A. alveatoides* oriundas dos frutos de *X. americana*. Ocorreram também em larvas de *A. striata* Schiner 1868 e de *A. sororcula* em frutos de *P. kennedyanum* e em larvas de *A. leptozona*, *A. serpentina* e de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae), infestando frutos de *P. torta* (Tab. IV).

5.3.6. Índice de parasitoidismo em hospedeiros nativos

Os índices de parasitoidismo foram influenciados significativamente, na distribuição de frequência das espécies de parasitóides, entre as diferentes espécies de plantas nativas e exóticas ($\chi^2=11,00$; $p < 0,05$) (Tab. V). Ocorreram maiores índices de parasitoidismo nas larvas de moscas sobre frutos nativos. As frutíferas hospedeiras foram representadas por 47 espécies nativas e seis espécies exóticas (Tab. I). *D. areolatus* e *U. anastrephae* foram recuperados somente em larvas de tefritídeos oriundas de frutos nativos. Resultados semelhantes foram obtidos por López *et al.* (1999), no México.

Aluja (1999), destaca que as frutíferas nativas hospedeiras de moscas-das-frutas são de grande importância, como reservatórios naturais para a multiplicação de espécies de parasitóides autóctones. Pois, estas plantas poderiam ser multiplicadas e mantidas nas bordas dos pomares, servindo como plantas úteis para a infestação de espécies não praga de *Anastrepha* spp. e, conseqüentemente, dos braconídeos parasitóides (*e. g.* *D. areolatus*) que contariam com esse recurso para manterem altas populações nos pomares. Portanto, podendo exercer a supressão populacional da(s) espécie (s) de moscas-das-frutas de importância como praga.

5.3.7. Associações entre famílias de moscas e de parasitóides

Há uma dependência significativa ($\chi^2_{(1)}=16,808$; $p < 0,001$) entre as espécies de Braconidae e as larvas de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Tephritidae). A ocorrência das larvas frugívoras de Tephritidae influenciou na ocorrência dos braconídeos. Esta associação

também foi verificada em frutos do cerrado (Uchôa-Fernandes *et al.* (2003). Por outro lado, a presença de larvas de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae) influenciou na ocorrência dos tefritídeos. Ficou, portanto, estabelecida a especificidade dos braconídeos como parasitóides de tefritídeos; já os taquinídeos demonstraram especificidade com os lonqueídeos. Essas associações ocorreram em frutos amostrados na região do Pantanal e áreas de transição.

5.3.8. Espécies de moscas frugívoras *versus* Índices de Parasitoidismo

Dentre os três gêneros de moscas frugívoras obtidos (*Anastrepha*, *Ceratitis* e *Neosilba*), *Anastrepha* foi o que apresentou significativamente o maior índice de parasitoidismo ($\chi^2 = 15,68$; $p < 0,05$), sendo Braconidae a família predominante e *D. areolatus* a espécie mais freqüente e abundante (Tab. VI). Para a região sul do Brasil o índice geral de parasitoidismo em 11 espécies de frutos hospedeiros foi de 13,10% (Salles 1996).

Quando esta análise foi realizada comparando Tephritidae e Lonchaeidae *versus* os táxons dos parasitóides, houve uma grande dependência ($\chi^2 = 24,23$; $p < 0,01$), indicando que os tefritídeos foram mais atacados por parasitóides que os lonqueídeos (Tab. VI). Talvez, esta diferença possa ser explicada, pelo menos em parte, pela maior abundância e riqueza de espécies de braconídeos ($S = 3$) nos ecossistemas avaliados e, pela especificidade desta família de parasitóides sobre as *Anastrepha* spp. Além disso, Tephritidae foi o grupo mais biodiverso de moscas frugívoras, com 16 espécies. Os lonqueídeos, com no máximo três espécies, foram mais generalistas e menos abundantes. As espécies de *Neosilba* foram parasitadas por *L. anastrephae* (Figitidae) e por Tachinidae.

Essa baixa percentagem de parasitoidismo também pode ter sido influenciada pelo fato dos frutos terem sido coletados diretamente das plantas. O método de coleta dos frutos diretamente da planta, também, pode influenciar nos baixos índices de parasitoidismo, devido ao fato do ataque desses inimigos naturais ser maior em larvas de moscas sobre frutos caídos.

Sivinski *et al.* (1996), também verificaram um aumento significativo do índice de parasitoidismo quando coletou frutos caídos após vários dias. Verificou-se neste trabalho que as larvas de 3º instar obtidas em laboratório a partir de frutos coletados no campo há mais de vinte dias, apresentaram baixa viabilidade, provavelmente, devido à desidratação e à perda do valor nutricional dos frutos. Os parasitóides cenobiontes são, geralmente, oligófagos (Hoffmeister 1992). Por isso, são considerados como a guilda mais importante em programas de controle de moscas frugívoras em pomares.

Neste trabalho, não foram encontradas espécies de parasitóides associadas às larvas de *C. capitata*. Deve-se ressaltar que essas associações entre as espécies de parasitóides e suas moscas hospedeiras são consideradas válidas, somente quando de uma espécie de frutos emerge apenas uma espécie de mosca e seu(s) parasitóide(s). Acredita-se que a ausência de parasitoidismo sobre *C. capitata*, pode ser devido: 1) à sua baixa prevalência na colonização de espécies de frutos hospedeiros (19,6%) em relação às espécies de *Anastrepha* (54,9%); 2) por ser exótica (África) e os parasitóides autóctones ainda não estão adaptados à exploração das suas larvas/pupas como recurso, conforme destacado por Zucchi (2001); 3) esta mosca é uma espécie mais sinantrópica, comumente associada às frutíferas cultivadas em quintais e empregadas na arborização urbana.

5.3.9. Associações: guilda de parasitóides *versus* ambientes

Verificou-se uma associação significativa ($\chi^2 = 16,71$; $p = 0,081$) entre as famílias de parasitóides e os três ambientes avaliados. As espécies de Braconidae e de Phoridae foram associadas às larvas de *Anastrepha* oriundas de frutos amostrados na região do Pantanal (44%); os taquinídeos foram associados às larvas em frutos colhidos no Cerrado e *Lopheocoila anastrephae* (Figitidae) foi associado ao ambiente de Serra. No ambiente Pantanal ocorreu maior abundância de parasitóides (Fig. 1).

Os gêneros das moscas frugívoras apresentaram diferenças nas frequências entre os ambientes, sendo que o gênero de *Anastrepha* predominou no Pantanal e na Serra; *Neosilba* spp. predominaram no Cerrado. Parte destes padrões de distribuição podem ser explicados pela ocorrência das plantas hospedeiras que, no Pantanal são concentradas em capões, devido à sazonalidade de cheias ou incêndios que ocorrem neste Bioma. Esses fatores exigem que as moscas concentrem seu potencial biótico em determinada frutífera já adaptada a este ecossistema e, conseqüentemente, os parasitóides seguem o mesmo padrão de seus hospedeiros.

Como o Cerrado é um bioma menos afetado por incêndios e inundações, apresenta uma distribuição de frutíferas nativas de forma mais dispersa, não exigindo concentrações das plantas hospedeiras de moscas frugívoras e, conseqüentemente, da sua guilda de parasitóides. Este ambiente é normalmente regido por estações bem definidas de seca e de chuva.

A ocorrência das espécies de parasitóides foi influenciada pelo ambiente, com uma dependência não só das características do hospedeiro mas, provavelmente também, do ecossistema.

5.3.10. Influência da altitude na abundância de parasitóides

As altitudes entre 100 e 200m foram as que apresentaram significativamente maior parasitoidismo médio ($\chi^2 = 16,02$; $p < 0,05$). (Tab. VI). No sul do México, *D. areolatus* foi freqüente e abundante em áreas de maiores elevações, temperaturas mais baixas e maior diversidade de plantas frutíferas (Sivinski *et al.* 2001).

5.3.11. Período de emergência dos parasitóides *versus* moscas hospedeiras

O período de emergência dos parasitóides, braconídeos e forídeos, a partir de larvas pré-pupárias, foram significativamente menores ($\chi^2 = 19,11$; $p < 0,05$) em relação ao período de emergência das moscas hospedeiras. Para os braconídeos este período médio foi de 14,5

dias variando entre 13 e 15,5 dias. As larvas parasitadas por Phoridae tiveram período médio de 16,5 dias. Os Tachinidae apresentaram intervalos médios para emergência de adultos entre 10 e 14 dias, com média de 12,5 dias [$\chi^2 = 16,07$; $p < 0,01$ e $\chi^2 = 19,10$; $p < 0,05$], respectivamente (Tab.VI).

O período de emergência dos parasitóides a partir da data de obtenção das larvas pré-pupária (3º instar) diferiram entre os ambientes. As larvas pré-pupárias parasitadas, obtidas de frutos do Cerrado apresentaram um período pupal médio significativamente menor ($p < 0,01$) que as larvas parasitadas do Pantanal. Pode-se inferir que esta diferença seja decorrente do período de desenvolvimento do grupo de parasitóides predominante (Tachinidae) e/ou da espécie de mosca frugívora parasitada (*Neosilba* sp) (Tab. VII).

Ocorreu diferença significativa entre o período de emergência das diferentes espécies de parasitóides, a partir da data de obtenção das larvas frugívoras pré-pupárias. O período médio de emergência de *D. areolatus* foi significativamente maior que de Tachinidae, *Opius* sp. aff. *bellus*, *Lopheucoila anastrephae* e Pteromalidae. Provavelmente, devido a um maior período de desenvolvimento desta espécie e/ou pelo fato de *D. areolatus* estar associado às espécies de *Anastrepha* que em média, têm maior período pupal. *D. areolatus* apresentou maior abundância ($p < 0,01$) em relação às demais espécies de parasitóides (Tab. VII). O período pupal médio dos parasitóides apresentou diferença significativa ($p < 0,01\%$) indicando que o Pantanal teve uma média superior aos demais ambientes (Tab. VIII e Fig. 6).

5.3.12. Variação da biomassa média dos frutos entre os ambientes

O peso médio dos frutos no Pantanal é significativamente menor que o dos frutos nos ambientes de Cerrado e Serra. Verificou-se que no Pantanal ocorreram frutos de menor biomassa que nas áreas de Serra e Cerrado. Pois, os frutos dos três ambientes, foram classificados em pequenos, médios e grandes. Nas áreas de Serra ocorreu uma maior

abundância de frutos médios em relação ao Cerrado e Pantanal. No Cerrado predominaram os frutos grandes, de epicarpo espesso e resistente (Tab. VIII).

5.3.13. Espécies frutíferas *versus* Índice de parasitoidismo

A riqueza e a diversidade de espécies de plantas e dos insetos associados, evidenciaram que o cerrado foi o bioma mais biodiverso. O Pantanal e as áreas de Serra apresentaram diferenças significativas na abundância de três famílias dos parasitóides: (Braconidae, Phoridae e Tachinidae) das cinco recuperadas. Nos demais ambientes, Figitidae (Eucoilinae), representado por *L. anastrephae*, atacando larvas de *Neosilba* sp.; Braconidae foi o grupo mais biodiverso e abundante de parasitóide, representada por: *D. areolatus*, *Opius* aff. *bellus* e *U. anastrephae*, parasitando as larvas de Tephritidae. Phoridae atacando larvas de Tephritidae e os Tachinidae foram mais abundantes sobre as larvas de *Neosilba* (Lonchaeidae).

Verificou-se influência significativa ($p < 0,05$) da biomassa média dos frutos (BMF) sobre índice de parasitoidismo (Tab. IV fig. 2). Isso pode estar relacionado ao fato de que características físicas e biológicas dos frutos podem influenciar no nível de parasitoidismo sobre as moscas frugívoras, conforme relatam outras pesquisas (Leyva *et al.* 1991; Salles 1996; Sivinski *et al.* 1997).

O hospedeiro *X. americana* foi a espécie que expressou maior índice de parasitoidismo (18,60%) dentre as 13 frutíferas hospedeiras das quais emergiram parasitóides. Esta frutífera foi, também, a que expressou maior riqueza ($S = 6$) em espécies de parasitóides. O segundo maior índice de parasitoidismo foi observado em *S. sprucei saxicola* 9,88% e ($S = 1$), seguido por *P. kennedyanum* 6,78% ($S = 3$) (Tabelas V). Este resultado é congruente com aquele encontrado por Sivinski *et al.* (2001) no sul do México. Estes autores destacaram a importância das plantas hospedeiras nativas como reservatórios para a comunidade de

parasitóides autóctones de espécies de moscas frugívoras de importância econômica.

Lópes *et al.* (1999) enfocam a importância de hospedeiros (frutos) com altos índices de parasitoidismo na manutenção das comunidades de parasitóides que apresentam elevado potencial biótico.

Neste trabalho, obteve-se das 13 frutíferas que apresentaram um índice geral de parasitoidismo entre 0,09 % a 18,60 %, destacando-se *X. americana* como hospedeiro de mais elevada abundância e riqueza de espécies parasitas. Percentagem semelhante foi observada por Uchôa-Fernandes *et al.* (2003), em 14 plantas hospedeiras amostradas, que variou de 0,07 % a 14,37%, tendo se destacado em *Psidium* sp. Estas variações da composição de espécie e índices de parasitoidismo e abundância podem ser influenciados por aspectos regionais, temporais, espaciais e também, entre as amostras, como relatado por Hoffmeister (1992). Entretanto, conforme destacado por Van Drische (1983), essas percentagens de parasitoidismo obtidas em amostras de frutos retiradas no campo, são geralmente subestimadas. Provavelmente, devido ao fato de que, em geral, as larvas das moscas frugívoras são removidas do ambiente antes que a guilda de inimigos naturais possam expressar sua ação, havendo assim, uma diminuição desse índice de parasitoidismo sobre as últimas larvas que saem dos frutos para empupar. Hoffmeister (1992) também inclui nesta subestimação, a ação dos parasitóides idiobiontes (que ao ovipositar nas larvas frugívoras hospedeiras, as imobilizam, interrompendo o desenvolvimento destas, e favorecendo o desenvolvimento da larva do parasitóide, em detrimento daquela da mosca hospedeira, que sequer chega ao estágio de pupa). Neste caso, a larva parasitada é posteriormente consumida por inteiro por isso, não sendo encontrada para contabilizar nos índices.

Nesta pesquisa, verificou-se também, que 41,90% das larvas de último instar não emergiram. Isto pode ter sido influenciado por fatores bióticos de mortalidade sobre as

populações de juvenis destes frugívoros. Provavelmente, esta alta taxa de mortalidade é devida a outros fatores bióticos, (vírus, fungos, bactérias, nematóides, inadequabilidade hospedeira, ação de compostos secundários, etc.), bem como devido à perda nutricional dos frutos hospedeiros provocada por desidratação, uma vez que sendo colhidos da planta, podem ter seu valor nutricional reduzido podendo haver também, ação dos fatores abióticos (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação etc.).

O alto índice de mortalidade de larvas frugívoras, as quais não completam seu ciclo, pode ser, ainda, devido ao trauma durante a oviposição pelas fêmeas dos parasitóides, podendo causar mortalidade direta ou indireta. Neste último caso, a morte pode ser devida ao ataque de organismos infectantes (vírus, fungos, bactérias, protozoários, nemátodos) que colonizam a ferida deixado pelo parasitóide ao ovipositar (Van Drische 1983). Isto pode ocorrer em quaisquer das fases juvenis (ovo, larva, pré-pupa ou pupa) destas moscas.

5.3.14. Estações do ano e parasitoidismo

O número absoluto (n) e a riqueza de espécies de parasitóides (S), foram maiores na primavera, seguida do outono, o inverno e verão (Fig. 3). Este padrão de abundância está associado à ocorrência de frutos naquele período. *D. areolatus* apresentou frequência média superior às demais ($p < 0,05$). Esta predominância se destacou em todas as estações. *U. anastrephae* foi a segunda espécie de parasitóide em abundância e ocorreu somente na primavera, provavelmente, devido ao período de frutificação das espécies de plantas, às quais, suas moscas hospedeiras estão associadas: “araça bravo”, “goiaba”, “morcegueira” e “caja mirim” (Fig. 2). Na Guatemala, Eskafi (1990), encontrou um padrão semelhante ao registrado neste trabalho. Naquele país, o índice de parasitoidismo correlacionou-se positivamente com o aumento da temperatura. Na Europa Central, Hoffmeister (1992), encontrou que o índice de

parasitoidismo em larvas de Tephritidae variou entre as estações do ano, sendo mais elevado nos finais de julho e agosto, coincidindo com o verão Europeu.

A flutuação população de *D. areolatus*, neste trabalho, variou entre as estações do ano, sendo mais abundante na primavera. Sivinski *et al.* (2001), também encontraram variação sazonal na abundância da população desta espécie de parasitóide no México, onde foi verificada uma correlação positiva de sua abundância (julho - verão mexicano), com a temperatura e a precipitação pluviométrica. Na região sul do Brasil, Salles (1996), não encontrou um padrão estacional definido para o índice de parasitoidismo em larvas frugívoras. O autor destaca que esse índice pode expressar uma relação indireta com a estação do ano e direta com a abundância dos recursos (frutos) para larvas das moscas hospedeiras. Na região sudeste do Brasil, o índice de parasitoidismo por *D. areolatus* foi numericamente maior nas estações do ano que apresentaram maiores temperatura e pluviosidade, apesar destas diferenças não ter sido significativas (Aguar Menezes & Menezes 2001).

É interessante ressaltar que os fatores climáticos (temperatura, umidade relativa e pluviosidade) agem de maneira direta sobre a comunidade vegetal e, os insetos frugívoros e seus parasitóides, neste aspecto, sofrem um efeito retroativo, quando emprega-se a metodologia de amostragem de frutos. Pois, os frutos colhidos nas plantas hospedeiras contêm os insetos ainda na fase juvenil e permanecerão em laboratório por mais de 45 dias até a obtenção dos adultos (moscas ou parasitóides) associados às amostras de frutos.

A primavera é período mais adequado para estudos de abundância e riqueza de espécies parasitóides ($S = 5$) de moscas frugívoras na região do Pantanal. Pois, dos sete táxons recuperados durante os quatro anos de pesquisa, cinco foram obtidos nesta estação.

5.3.15. Influência dos meses do ano na emergência dos parasitóides

Verificou-se diferença significativa entre os meses de temperaturas e umidade relativa do ar mais elevadas ($F = 11,296$; $R = 0,356$; $p > 0,01$) e o período de emergência dos parasitóides (Fig. 4). O período pupal médio no outono é inverno foi significativamente maior do que o registrado na primavera e verão (Tab. IX). Em geral os períodos mais quentes e úmidos provocaram a redução do período pupal dos parasitóides. Este é um padrão normal para a Classe Insecta (Fig. 4). Nos meses secos e frios ocorreu o aumento deste período. O tempo de empupamento das larvas parasitadas até a emergência dos parasitóides foi destacadamente menor nos meses de dezembro, aumentando progressivamente até o final de abril ou início do período de frio.

5.3.16. Relação entre o período pupal das moscas frugívoras e a emergência de seus parasitóides

O coeficiente de correlação de Pearson entre o período pupal das moscas frugívoras e o período de emergência dos parasitóides foi significativo ($r = 0,755$; $p = 0,001$; $n = 43$). Portanto, ocorre uma correlação positiva entre o período pupal das moscas hospedeiras com o período de emergência dos seus parasitóides.

A influência da altitude no período de emergência dos parasitóides a partir da data de obtenção das larvas pré-pupárias não ocorreu, provavelmente, não foi significativo com o coeficiente de correlação de Pearson ($r = -0,253$; $p = 0,178$; $n = 30$) entre altitude e período pupal dos parasitóides, portanto a altitude não tem qualquer influência sobre esta variável, devido à baixa amplitude da elevação topográfica desta região.

5.4. Análise faunística dos táxons de parasitóides

Os himenópteros parasitóides foram os mais abundantes, sendo os braconídeos ecologicamente mais importantes. Segundo Cirelli *et al.* (2003), além de serem agentes

reguladores de diversos grupos de insetos herbívoros, servem, ainda, como indicadores da presença ou ausência de populações de insetos pragas.

As curvas cumulativas do número de amostras, pelo método da curva do coletor (Colwell 2003), revelaram uma pequena diferença entre o observado e o esperado. Verificou-se uma acentuada ascendência da curva para a Serra e Pantanal, indicando a provável existência de maior número de espécies em relação ao observado. Por outro lado, no Cerrado indicou uma tendência à estabilidade (Fig. 5). A riqueza de espécie de parasitóides foi maior para a região do Pantanal, com menor gradiente de altitude dentre os três ambientes. A Serra e o Cerrado foram os ambientes que apresentaram menor riqueza de espécies. Os índices de diversidade de Shannon (H') para o Pantanal ($S = 6$), Serra ($S = 5$) e Cerrado ($S = 3$) foram de: 1,31; 1,30 e 0,96, respectivamente. Verifica-se uma semelhança na riqueza de espécies entre o Pantanal e Serra; no Cerrado ocorreram apenas três espécies. Isto sugere uma maior estabilidade das populações de parasitóides na Serra e no Pantanal. O Cerrado apresentou um índice de diversidade mais baixo, provavelmente, devido, aos regimes sazonais definidos, mais intensos que nas demais áreas avaliadas. Os parasitóides recuperados que apresentaram os maiores valores para os índices faunísticos de frequência, constância e dominância, demonstraram um alto potencial para emprego no controle biológico das moscas-das-frutas em frutos nativos e cultivados, tendo se destacado *D. areolatus* e *U. anastrephae*.

Os braconídeos ocorreram no Pantanal com frequência de 83% em relação aos forídeos e pteromalídeos, representados em todas as áreas, somando 72% do total de parasitóides amostrados. No ambiente Serra além dos braconídeos, ocorreram Phoridae, Tachinidae e Figitidae (Tab. III e Fig. 3).

5.5. Especificidade: parasitóides/espécies frugívoras/frutos hospedeiros

A especificidade entre os parasitóides e larvas frugívoras nas frutíferas hospedeiras, foi significativa ($T_{\text{observado}} = 3.048,99$; $T_{\text{esperado}} = 2.583,96$ para 10.000 matriz aleatorizadas) (Blüethgen *et al.* 2000). O valor T observado foi 15,25% maior que o T esperado pelo acaso. Houve, portanto, uma alta especificidade das espécies de parasitóides em determinadas espécies de frutos infestados por larvas frugívoras. Verificou-se uma interação parasitóide/planta, com uma associação direcionada por algum fator biológico e, portanto, que não pode ser explicada pelo acaso.

É importante observar que ocorreu uma acentuada variação de frequência entre as espécies de parasitóides em algumas espécies de plantas (Tab. IV e Fig. 2).

A associação das espécies de parasitóides com suas frutíferas hospedeiras indicou uma especificidade: *D. areolatus* foi associado a sete espécies de plantas de seis diferentes famílias, *U. anastrephae* com quatro frutíferas de diferentes famílias e *O. bellus* com duas espécies de frutíferas, uma olacácea e uma sapotácea. Houve, ainda, evidências de associação dos forídeos com três espécies e de taquinídeos com duas espécies de frutíferas (Fig. 2). Observou-se que as plantas das Ordens Myrtales e Ebenales apresentam especificidade com Braconidae e Phoridae e as frutíferas das Ordens Sapindales e Violales evidenciaram interação de especificidade com Tachinidae (Tab. IV e Fig. 2).

A partir do conhecimento da especificidade destas interações tritróficas, pode-se melhorar a eficiência da atuação dos parasitóides para uso em programas de biocontrole de espécies-alvo, aumentando-se, assim, a eficiência deste método. Estes conhecimentos auxiliarão a direcionar esforços da pesquisa no desenvolvimento de técnicas de criação massiva dos tefritóideos pragas, bem como da multiplicação dos parasitóides destas moscas, para futuro emprego em pomares.

Para as moscas-das-frutas será importante planejar programas de controle biológico com espécies de parasitóides autóctones, empregando o controle biológico aumentativo ou inundativo para a supressão populacional das moscas frugívoras. De acordo com Salles (1996) os programas de controle biológico clássico, que se baseiam na introdução de inimigos naturais exóticos, têm apresentado baixa eficiência no controle destas pragas.

5.6. Conclusões

A riqueza de espécies de parasitóides sobre larvas frugívoras variou entre os ambientes: três espécies no Cerrado, seis no Pantanal e cinco espécies nos ambientes serranos;

A composição de espécies da guilda de parasitóides das larvas frugívoras variou entre os três ambientes: Tachinidae no Cerrado; *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *O. bellus* (Braconidae) e Phoridae no Pantanal e *L. anastrephae* (Eucoilinae) nos ambientes de serra. Não ocorreram parasitóides sobre larvas frugívoras de espécies de frutos exóticos;

Os índices de parasitoidismo em larvas frugívoras sobre frutos nativos, apresentam diferenças entre os ambientes: no Pantanal ocorreu o maior índice, seguido do Cerrado e da Serra;

Os índices de parasitoidismo variaram entre os táxons das moscas frugívoras: o maior parasitoidismo ocorreu nas espécies de *Anastrepha* (Tephritidae), seguido por *Neosilba* sp. (Lonchaeidae);

Os índices de parasitoidismo sobre larvas em frutos amostrados em áreas urbanas e rurais não apresentam diferença significativa.

A altitude influenciou na abundância dos parasitóides: os locais mais elevados apresentaram menor abundância;

Houve diferença do período de emergência dos parasitóides (a partir da data de coleta das larvas frugívoras pré-pupárias) em função das estações do ano. Na primavera (set.-dez) e

verão (jan.-abr.), quando a temperatura e UR foram mais elevadas, este período foi menor (em média 13 dias) em comparação ao outono-inverno (em média 15 dias);

As espécies de parasitóides expressaram forte especificidade em função dos táxons de moscas frugívoras: *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *O. bellus* (Braconidae) e Phoridae, atacaram larvas das espécies de *Anastrepha* e os taquinídeos foram associados com *Neosilba* sp. (Lonchaeidae).

Tabela I. Táxons das espécies de plantas hospedeiras, áreas de ocorrências, origem (nativa ou exótica), moscas frugívoras e parasitóides associados aos frutos amostrados nos ecossistemas de Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul (Abr – 1997 a Ago – 2000).

Espécie	Espécie de plantas Hospedeiras	Plantas hospedeiras	Família da Larva	nº de adultos parasitóides	Período médio pupal em dias	nº de frutos	Biomassa/grama	larva tephritidae	larvas loncaheidae	adulto emergido Tephri	Espécie de Mosca	nº de adultos moscas	Período pupal em dias	Nº de amostras
Eur	A2		Ltep	2	20,5	2704	11821,9	3659	6	2535	Astr	151	17,72	12
											Asor	868	16,8	
											Aobl	2	18,5	
											Afra	5	19,8	
											Atur	1	19	
											Asp.	1264	16,6	
Da	A2		Ltep	205	16,75	Astr; Asor; Aobl; Afra; Atur; Asp.								
Da	F1		Ltep	8	15,2	507	1787,6	72	9	62	Azen	29	14,67	3
											Asp.	33	14,53	
Da	G2		Ltep	15	16,55	1600	34593,50	754	579	171	Alep	64	16,06	6
											Aser	16	13,56	
											Asp.	91	13,9	
Da	C8		Ltep	41	14,15	378	5697,4	936	20	555	Azen	269	14,32	7
											Asor	2	14	
											Asp.	283	13,73	
											Ccapf	1	9	
											Ccapm	1	9	
Da	B1		Ltep	3	16	460	1311,5	174	0	46	Ashe	13	21	3
											Asp.	33	19,3	
Da	F2		Ltep	1	18	1111	21954	663	786	155	Azer	1	25	6
											Aser	81	14,29	
											Asp.	38	13,96	
											Ccapf	3	10	
											Ccapm	6	10	
Da	L4		Ltep	415	14,84	646	14761	3069	91		Aalv	503	15,35	2
											Asp.	428	15,2	

Continuação Tabela 1.														
Espécie	Espécie de plantas Hospedeiras	Plantas hospedeiras	Família da Larva	nº de adultos parasitoides	Período médio pupal em dias	nº de frutos	Biomassa/grama	larva tephritidae	larvas loncaheidae	adulto emergido Tephri	Espécie de Mosca	nº de adultos de moscas	Período pupal em dias	Nº de amostras
Ua	A2		Ltep	18	15	Astr; Asor; Aobl; Afra; Atur; Asp.								
Ua	G1		Ltep	1	12	399	17672,5	774	61	553	Astr	7	16,55	5
											Asor	106	13,12	
											Aobl	4	15	
											Atur	10	14,5	
											Asp.	143	14,33	
											Ccapf	134	12,23	
											Ccapm	149	11,23	
Ua	M5		Ltep	1	14	66	1915	633	12	595	Asp.	335	13,5	2
											Azen	255	13,9	
											Atur	5	18	
Ua	C2		Ltep	6	11,66	120	1024	260	0	159	Aobl	87	13,62	2
											Asp.	72	14	
Ua	L4		Ltep	8	14	Aalv; Asp.								
Phor	A2		Ltep	23	16,33	Astr; Asor; Aobl; Afra; Atur; Asp.								
Phor	G2			15	12	1600	34593,50	754	579		Alep	64	16,06	6
											Aser	16	13,56	
											Asp.	91	13,9	
Phor	L4		Ltep	140	17,75	Aalv; Asp.								
Tach	G2		Llon	1	12	1600	34593,50	754	579		Neosf	198	11,55	6
											Neosm	173	10,58	
											Dasiom	1	10,75	
Tach	Mn1		Llon	4	12	173	4096,3	0	171	0	NeosM	34	10,83	4
											NeosF	29	11,45	
Tach	S1		Llon	12	13	468	6880,8	12	15	10	Neosm	5	11	2
											Neosf	3	12	
Tach	L4		Llon	16	13	646	14761	3069	91		Neosm	16	11,83	2

Continuação Tabela 1.														
Espécie	Espécie de plantas Hospedeiras	Plantas hospedeiras	Família da Larva	nº de adultos parasitoides	Período médio pupal em dias	nº de frutos	Biomassa/grama	larva tephritidae	larvas loncaheidae	adulto emergido Tephri	Espécie de Mosca	nº de adultos de moscas	Período pupal em dias	Nº de amostras
											Neosf	10	12	
											Loncf	1	7	
La	I1		Llon	2	31,5	1042	16192	28	147	21	Neosf	39	11,33	3
											Neosm	51	14,44	
Ob	L4		Ltep	6	13,5	Aalv; Asp.								
Pter	L4		Ltep	2	23	Aalv; Asp.								

Legenda: Parasitóides: Eur-Eurytomidae (Chalcidoidea):Eurytoma Elliger,1807; Da-*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti,1911); Ua-*Utetes anastrephae* (Vierec,1913); Ob-*Opius* sp. aff. *Bellus* (Gahan); Phor-Phoridae; Brac-Braconidae; Pter-Pteromalidae; Tach-Tachinidae; La-*Lopheucoila anastrephae* Rhower . Larvas: Lonchaeidae – Llon; Tephritidae Ltep. Asp – *Anastrepha* macho; Ast – *A. striata*; Asor – *A. sororcula*; Aobl – *A. obliqua*; Afra – *A. fraterculus*; Atur – *A. turpiniae*; Azen – *A. zenildae*; Alep – *A. leptozona*; Aser – *A. serpentina*; Ashe – *A. sheediae*; Azer – *A. zerny*; Aalv – *A. alveatoide*; Ccap – *Ceratitis capitata*; Neos – *Neosilba* sp.; Lonc – *Lonchea* sp.; Dasi – *Dasiops* sp. Plantas hospedeiras: Sapindales – Anacardiaceae: *Spondias lutea*, C2- _cajá-mirim, *Spondias _lutea* S2-Serigüela; Guttiferales – Clusiaceae: *Rheedia brasiliensis*, B1-Bacupari; Fabales – Fabaceae *Andira cuyabensis* M5-Morcegueira, Mimosaceae _ingá *laurina* I1-Ingá; Myrtales – Melastomataceae *Mouriri elliptica* C8-Coroa-de-frade, Myrtaceae *Psidium guajava* G1-Goiaba, *Psidium kennedyanum*, A2-Araça bravo; Urticales – Moraceae *Sorocea sprucei saxicola* F1-Figueirinha amarela; Santalales – Olacaceae *Ximenia americana* L4-Limãozinho-bravo; Violales – Passifloraceae *Passiflora coccinea* Mn1-Maracujá Nativo; Ebenales – Sapotaceae *Pouteria ramiflora* F2-Fruto veadado , *Pouteria torta* G2-Guapeva.

Tabela II. Agentes bióticos de mortalidade (parasitóides) de larvas frugívoras de Tephritoidea (Diptera) em frutíferas amostradas em três ecossistemas: Cerrado, Pantanal e Serra, Mato Grosso do Sul (abril 1998 a agosto 2000, out. 2003 e out. 2004).

Táxons dos Parasitóides	Número de Parasitóides	Índice de Parasitoidismo *		Índice Geral de Parasitoidismo **	
		Tephritidae	Lonchaeidae	Tephritidae	Lonchaeidae
		Mortalidade (%)	Mortalidade (%)	Mortalidade (%)	Mortalidade (%)
<i>Doryctobracon areolatus</i>	674	5,20	0	3,03	0
<i>Utetes anastrephae</i>	45	0,31	0	0,15	0
<i>Opius</i> aff. <i>bellus</i>	6	0,05	0	0,03	0
Braconidae	725	5,56	0	3,21	0
<i>Lopheucoila anastrephae</i>	2	0	0,18	0	0,03
Figitidae	2	0	0,18	0	0,03
Peteromalidae	2	0,02	0	0,01	0
Hymenoptera	729	5,58	0,18	3,22	0,03
Tachinidae	32	0,02	2,83	0,14	0,46
Phoridae	175	1,61	0	0,81	0
Diptera	207	1,63	2,83	0,95	0,46
% total do parasitismo	936	7,21	3,01	4,20	0,49
Larvas pré-puparias coletadas	-	11.034	1.897	22.254	6.426
Larvas pré-puparias não emergias	-	5.370	1.337	11.404	2.636

* nas 13 frutíferas com larvas parasitadas, ** em 91 frutíferas

Tabela III. Especificidade nos valores quantitativos e frequência das espécies de parasitóides com seu período médio pupal em dias e o número de amostragem de hospedeiros em diferentes ambientes.

Espécie parasitóides	Cerrado		Pantanal		Serra		Total		Período pupal médio	Frequência %
	nº ind	Hosp	nº ind	hosp	nº ind	Hosp	nº ind	nº hosp		
Da	41	C8(7)	623	A2(12),B1(3) L4(2)	22	F1(3),G2(5),F2(3)	686	7	15,4	72,98
Ua	1	G1(5)		A2,C2(2) L4	1	M5(2)	45	5	13,16	3,62
Ob	-	-	06	L4	0	-	6	1	15	0,64
Phor	-	-	163	A2,L4	14	G2	175	3	16,53	18,83
Pter	-	-	2	L4	-	-	2	1	23	0,21
Tach	16	Mn1*(3),S2**(2)	15	L4*	1	G2**	32	3	12,5	3,51
La	-	-	-	-	2	I1*(2)	2	1	31,5	0,21
SOMA	58	4	842	4	40	5	940	13		100

** - Larvas de Tephritídeos atacados por parasitóides da família Braconidae; * - Larvas de Lonchaeidae atacados por parasitóides da família Tachinidae e (-) - Número de amostragem do hospedeiro. Legenda: - Parasitóides: Da-*Doryctobracon areolatus* (Viereck, 1913); Ua-*Utetes anastrephae* (Viereck, 1913); Ob-*Opius* sp.aff. bellus; Phor-Phoridae; Pter-Pteromalidae; Tach-Tachinidae; La-*Lopheucoila anastrephae* - A2-Araça bravo-*Psidium kennedyanum*; B1-Bacupari-*Rheedia brasiliense*; C2- Caja-mirim-*Spondia lutea*; C8-Coroa-de-frade-Mouriri *elliptica*; F1-Figueirinha amarela-*Sorocea sprucei saxicola*; F2-Fruto veado-*Pouteria ramiflora*; G1-Goiaba-*Psidium guajava*; G2-Guapeva-*Pouteria torta*; I1-Ingá-*Inga laurina*; M5-Morcegueira-*Andira cuyabensis*; Mn1-Maracuja N-*Passiflora coccinea*; S2-Serigüela-*Spondia purpuria*; L4-Limãozinho-bravo-*Ximenia Americana*.

Tabela IV. Interações tri-tróficas: plantas hospedeiras, moscas frugívoras e parasitóides em hospedeiros dos ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra, nos Municípios de Miranda, Aquidauana, Terenos, Campo grande, Corumbá e Bodoquena.-MS (Abr.1998 a Ago 2000).

Plantas	Táxons das larvas frugívoras (L3)		Táxons dos parasitóides							Indivíduos / parasitóides / frutífera	Parasitóides / S / frutífera	%parasitoidismo por planta hospedeira
			Ob	Da	Ua	La	Phor	Tach	Pter			
Anacardiaceae	Tephritidae	Lonchaeidae										
<i>Spondias lutea</i>	260	0	0	0	0,64	0	0	0	0	6	1	0,64
<i>Spondias purpurea</i>	4	254	0	0	0	0	0	1,28	0	12	1	1,28
Clusiaceae												
<i>Rheedia brasiliensis</i>	174	0	0	0,32	0	0	0	0	0	3	1	0,32
Fabaceae												
<i>Andira cuyabensis</i>	633	12	0	0	0,11	0	0	0	0	1	1	0,11
Melastomataceae												
<i>Mouriri elliptica</i>	936	20	0	4,38	0	0	0	0	0	41	1	4,38
Mimosaceae												
<i>Inga laurina</i>	28	174	0	0	0	0,21	0	0	0	2	1	0,21
Moraceae												
<i>Sorocea sprucei saxicola</i>	72	9	0	0,85	0	0	0	0	0	8	1	0,85
Myrtaceae												
<i>Psidium guajava</i>	774	61	0	0	0,11	0	0	0	0	1	1	0,11
<i>Psidium kennedyanum</i>	3.659	0	0	20,41	3,10	0	2,14	0	0	240	3	25,64
Oleaceae												
<i>Ximenia americana</i>	3.079	71	0,64	44,34	0,85	0	14,96	1,60	0,21	586	6	62,61
Passifloraceae												
<i>Passiflora coccinea</i>	0	171	0	0	0	0	0	0,43	0	4	1	0,43
Sapotaceae												
<i>Pouteria ramiflora</i>	448	646	0	0,11	0	0	0	0	0	1	1	0,11
<i>Pouteria torta</i>	754	579	0	1,60	0	0	1,60	0,11	0	31	3	3,31
Total adultos emergidos	10.821	1.997	6	674	45	2	175	32	2	936	7	
Frequência das espécies de parasitoides para todos as plantas hospedeiras.	84,42	15,58	0,64	72,01	4,81	0,21	18,70	3,42	0,21			

Legenda: Tephrr = Tephritidae; Lonch = Lonchaeidae; Ob = *Opius* sp.aff. *bellus*; Da = *Doryctobracon areolatus* (Viereck,1913); Ua = *Utetes anastrephae* (Viereck,1913); La = *Lopheucoila anastrephae* Phor = Phoridae; Tach = Tachinidae e, Pter = Pteromalidae.

Tabela V. Relação quantitativa, categórica e de frequência entre larvas frugívoras de tefritóides, frutos hospedeiros e parasitóides em ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

Plantas hospedeiras	Nº de amostras	Ambientes	Nº de frutos	Biomassa/g	Nº de larva de mosca	Nº de moscas emergidas	Nº de parasitóides	Índice de parasitoidismo larva mosca/ frutífera (%)
<i>Andira cuyabensis</i>	2	S	66	1.915	675	607	1	0,15
<i>Inga laurina</i>	2	S	90	2.907	175	11	2	1,14
<i>Mouriri elliptica</i>	7	C	406	8.928	956	600	41	4,29
<i>Passiflora coccinea</i>	3	C	130	3.768	171	63	4	2,34
<i>Pouteria ramiflora</i>	3	S	213	4.150	1.094	5	1	0,09
<i>Pouteria torta</i>	5	S	908	18.003	1.333	135	31	2,1
<i>Psidium kennedyanum</i>	12	P	2.360	10.245	3.659	2.552	246	6,78
<i>Psidium guajava</i>	5	C	79	6.497	835	384	1	0,12
<i>Rheedia brasiliensis</i>	3	P	455	1.218	174	47	3	1,72
<i>Sorocea sprucei saxicola</i>	3	S	267	929	81	32	8	9,88
<i>Spondias lutea</i>	2	P	120	1.024	260	165	6	2,31
<i>Spondias purpurea</i>	2	C	468	6.881	258	18	12	4,65
<i>Ximenia americana</i>	2	P	646	14.761	3.150	942	587	18,63
Sub total	51	3	6.208	81.226	12.968	5.561	936	7,26
Total: 86 frutíferas	182	3	89.593	1.141,55	28.680	10.483	936	3,3

Tabela VI. Análise de hipótese das interações entre as variáveis avaliadas do inventário sobre: hospedeiros, moscas frugívoras, parasitóides e fatores ambientais no Pantanal sul-mato-grossense e áreas adjacentes. Valores de testes estatísticos e de significância em relação as principais variáveis analisadas (abr.1998 a ago. 2000, out. 2003 e 2004).

Variáveis submetidas ao Teste Chi-quadrado Pearson	Valor do χ^2	N	P ($x > \chi^2$) = α	Variáveis submetidas ao Teste Chi-quadrado Pearson	Valor do χ^2	N	P ($x > \chi^2$) = α
Ambiente X <i>Doryctobracon areolatus</i>	58,896	34	0,005**	Ambientes X Nativos e exóticos	30,14	2	0,000**
Ambiente X <i>Utetes anastrephae</i>	15,537	10	0,114 ^{Ns}	Ambientes X Procedência do fruto (rural e urbano)	51,787	2	0,000**
Ambiente X <i>Opius</i> sp. Aff. <i>Bellus</i>	86,997	2	0,000**	Ambiente X família da larva	5,51	2	0,064 [°]
Ambiente X <i>Lopheocoila anastrephae</i>	4,041	2	0,133 ^{Ns}	Ambiente X família dos parasitóides	6,595	2	0,037*
Ambiente X Tachinidae	9,055	8	0,338 ^{Ns}	Ambiente X umidade relativa do ar	16,04	4	0,003**
Ambiente X Pteromalidae	3,621	2	0,164 ^{Ns}	Ambiente X espécie parasitóide	15,094	6	0,02*
Ambiente X Phoridae	18,688	8	0,017*	Ambiente X peso médio dos frutos	14,426	4	0,006**
Plantas nativas e exóticas X espécies de parasitóides	11,004	5	0,05*	Ambiente X período pupal parasitóides	16,778	4	0,002**
Área urbana e rural X espécies de parasitóides	4,427	5	0,490 ^{Ns}	Ambiente X pluviosidade	14,715	4	0,005**
Espécies de plantas X áreas	29,53	12	0,01**	Ambiente X altitude	88,732	4	0,000**
Família de moscas X espécies de parasitóides	24,233	5	0,001**	Área X período pupal parasitóides	4,81	2	0,09 [°]
Gênero de moscas X parasitóides	15,682	6	0,016*	Área X peso médio dos frutos	10,394	2	0,006**
Espécies de parasitóides X ambientes	6,603	10	0,762 ^{Ns}	Área X espécie de parasitóides	2,119	3	0,548 ^{Ns}
Biomassa média dos frutos X Espécies dos parasitóides	12,676	10	0,242 ^{Ns}	Origem X altitude	2,155	2	0,34 ^{Ns}
Altitude X Espécies de Parasitóides	19,237	15	0,203 ^{Ns}	Origem X peso médio dos frutos	4,635	2	0,098 [°]
Altitude X Famílias de Parasitóides	16,016	6	0,013*	Espécie planta X Espécie de parasitóides	98,866	72	0,020*
Período pupal das moscas X período pupal dos parasitóides	19,110	8	0,014*				

Os resultados: altamente significativo [$p < 0,01$ (**)], significativo [$0,01 < p < 0,05$ (*)] e marginalmente significativo [$0,05 > p < 0,10$ (°)], rejeita-se a hipótese de igualdade entre as frequências observadas e esperadas.

Tabela VII. Número médio (desvio padrão) (número de repetições) por espécie de parasitóides e significância estatística dos ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

Variáveis	Espécie de parasitóides					Kruskal-Wallis	Mann-Whitney
	a = Da	b = Ua	c = Phor	d = Tachi	e = Ob; La; Peter	$\chi^2(p)$	Comp. de médias
Nº médio de parasitóides	29,30(59,10)(23)	6,20(6,05)(10)	40,00(66,99)(4)	6,40(6,62)(5)	2,40(2,07)(5)	9,371(0,052)	a > b; d
Período pupal parasitóides	15,97(2,24)(23)	14,62(3,34)(10)	15,89(1,98)(4)	12,35(2,01)(5)	11,54(,856)(4)	19,210(0,001)	a > d; e

Tabela VIII. Peso médio do fruto, desvio padrão e número de repetições dos frutos por ambiente pesquisado e testes estatísticos nos ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

Variáveis	Ambiente			Kruskal-Wallis	Mann-Whitney
	a = Cerrado	b = Pantanal	c = Serra	$\chi^2(p)$	Comparações de médias
Peso médio dos frutos	62,68(124,51)(91)	24,92(38,04)(43)	109,38(265,63)(37)	12,304(0,002)	b < a; c
Período pupal dos parasitóides	13,20(1,11)(8)	15,93(2,03)(27)	14,76(2,87)(9)	5,420(0,008)	a < b; c

Tabela IX. Períodos pupal dos parasitóides associadas ao fatores climáticos divididos em dois períodos nos ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

Variáveis	Meses out a fev			Meses abr a Jul			ANOVA
	Período (Quente úmido)			Período (Frio e seco)			
	Média	Dv. padrão	N	Média	Dv. padrão	N	F(p)
PUPA (dias)	14,32	2,186	27	16,59	1,801	17	12,841 (0,001)
Temperatura (T°C)	27,08	0,831	18	20,70	5,964	11	20,428 (0,000)
Precipitação (Ppt mm³)	117,80	55,444	18	70,48	45,618	11	5,650 (0,025)
Umidade relativa do Ar (UR %)	1,83	2,313	18	2,14	0,514	7	1,187 (0,287)

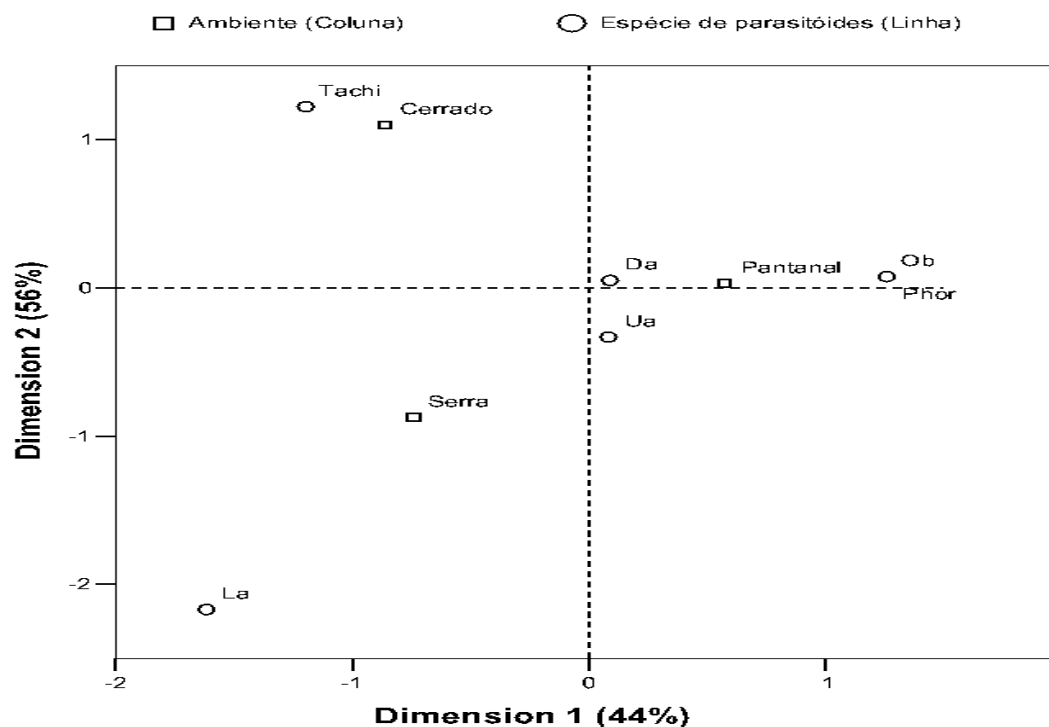


Figura I. Análise de correspondência entre as variáveis: espécie de parasitóides e ambientes em ecossistemas Cerrado, Pantanal e Serra em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

Legenda: Teph = Tephritidae; Lonch = Lonchaeidae; Ob = *Opius* sp.aff. *bellus*; Da = *Doryctobracon areolatus* (Viereck,1913); Ua = *Utetes anastrephae* (Viereck,1913); La = *Lopheucoila anastrephae* Phor = Phoridae; Tach = Tachinidae e, Pter = Pteromalidae.

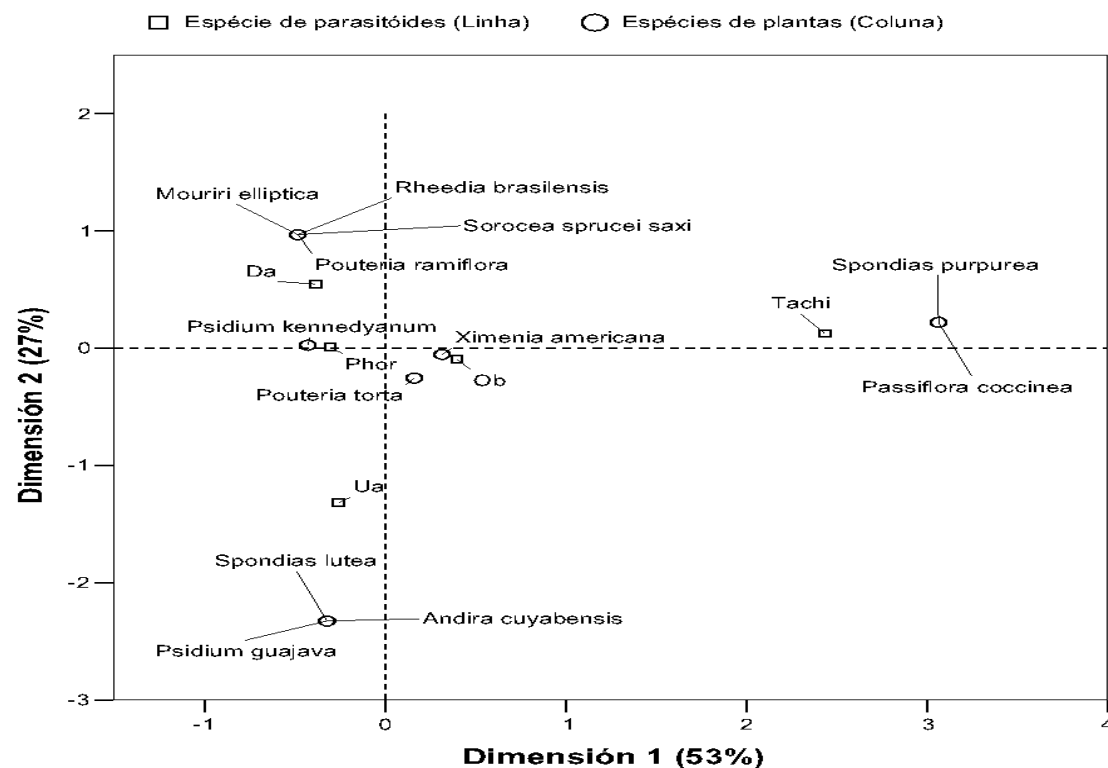


Figura II. Análise de correspondência entre as variáveis: espécie de parasitóides e frutíferas hospedeiras em Mato Grosso do Sul-Brasil (Abr.1998 a Ago 2000, Out 2003 e Out 2004).

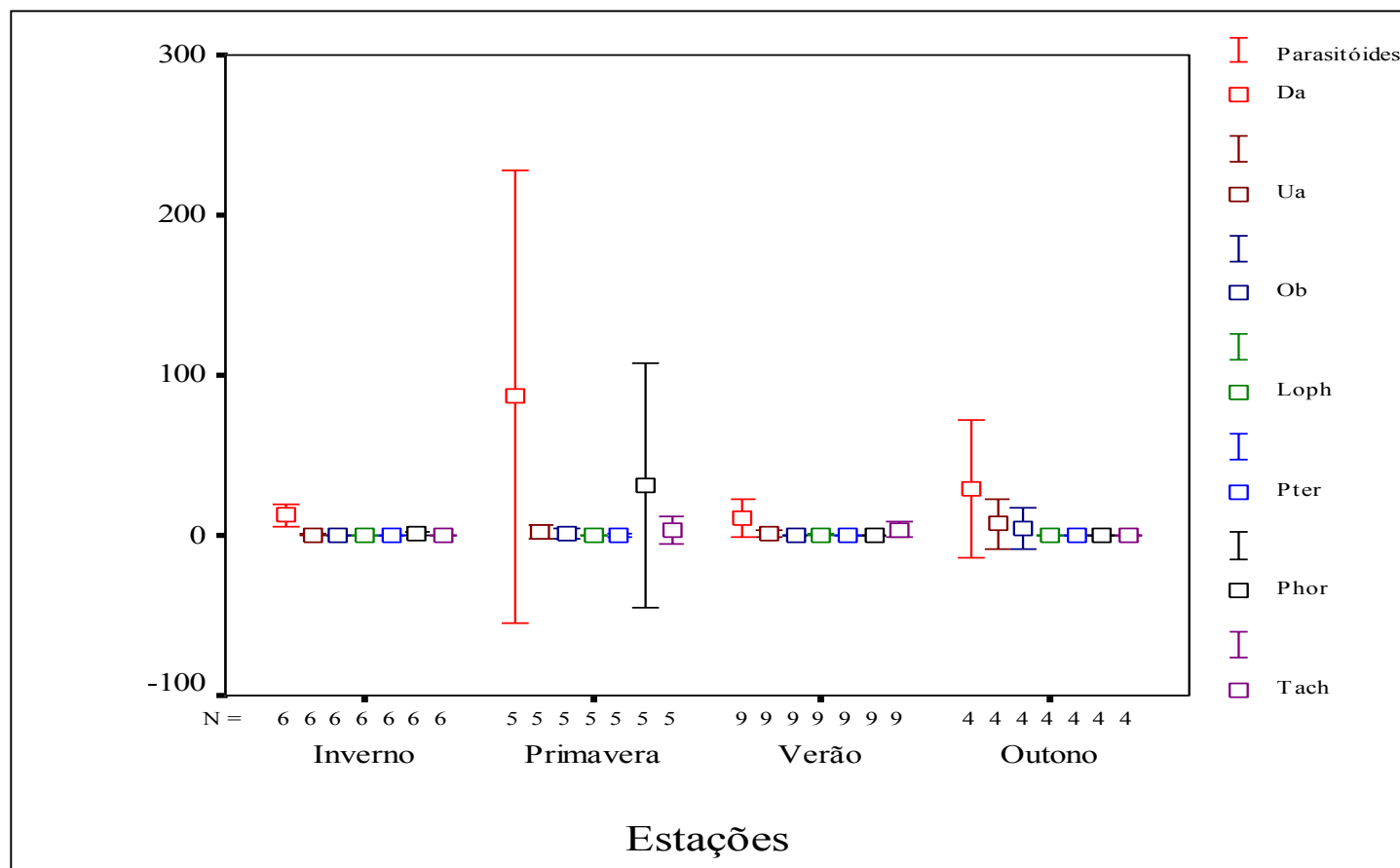


Figura III. Espécies de parasitóides avaliadas nas estações sobre larvas de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) avaliadas em ecossistemas de Cerrado, Pantanal e Serra (Mato Grosso do Sul, abril-1998 a agosto-2000, out 2003 e out 2004).

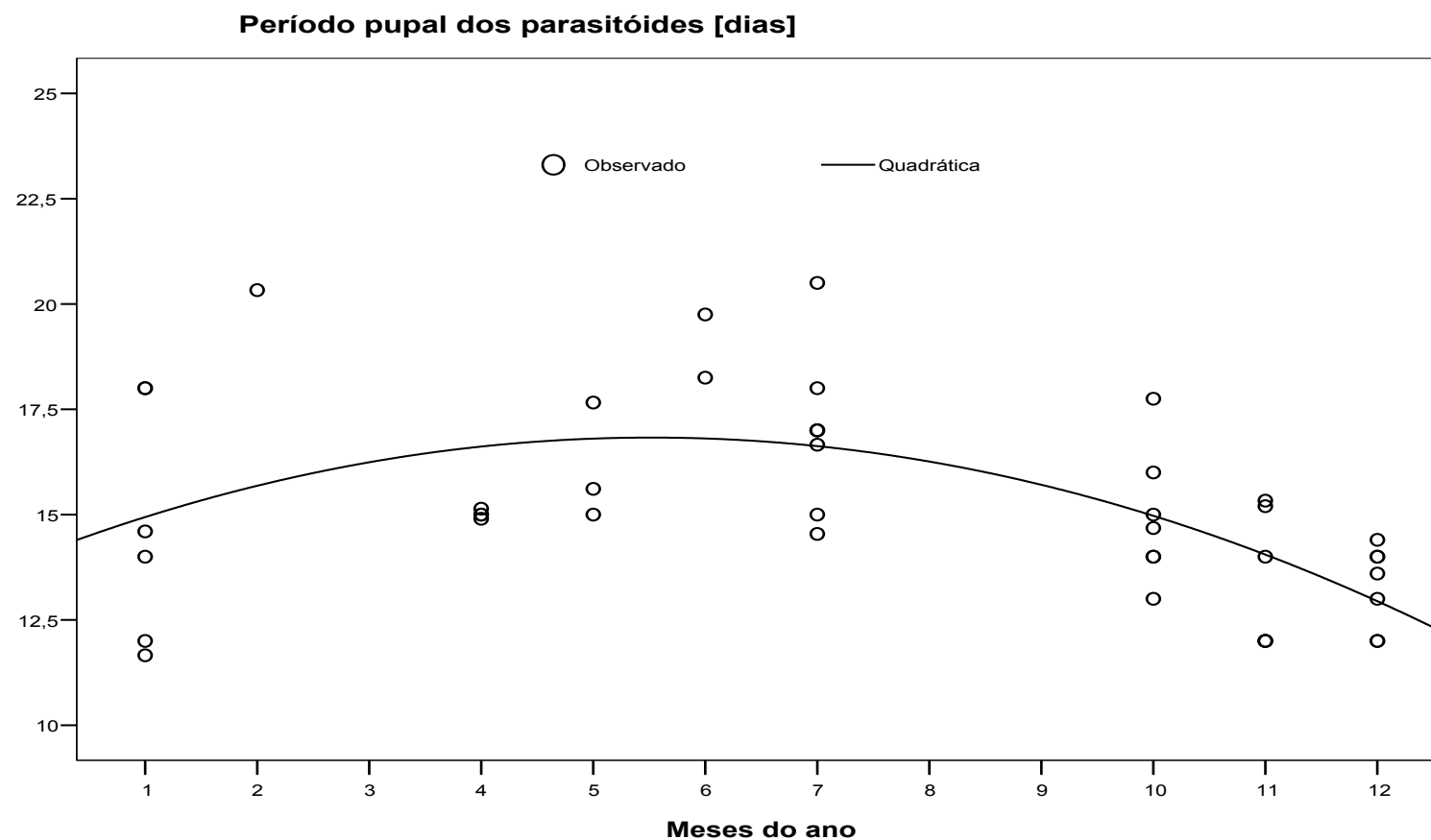


Figura IV. Influência dos meses do ano na emergência dos parasitóides sobre larvas de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) avaliadas em ecossistemas de Cerrado, Pantanal e Serra (Mato Grosso do Sul, abril-1998 a agosto-2000, out 2003 e out 2004).

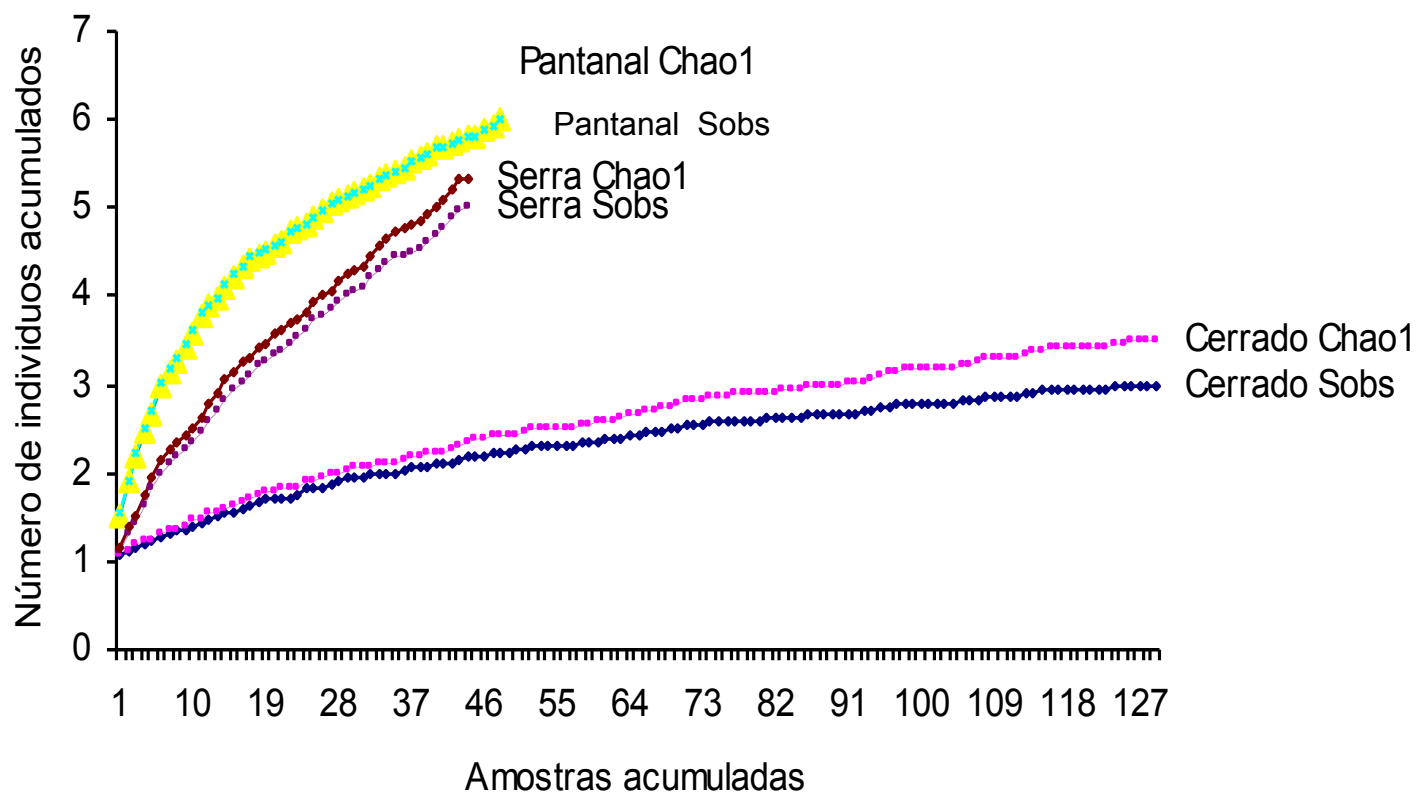


Figura V. Curvas cumulativas do observado e esperado (Sobs e Chao1) do esforço amostral sobre o inventário da abundância de parasitóides de moscas frugívoras em três ambientes de Mato Grosso do Sul (abr. 1998 a ago. 2000, out. 2003 e out. 2004).

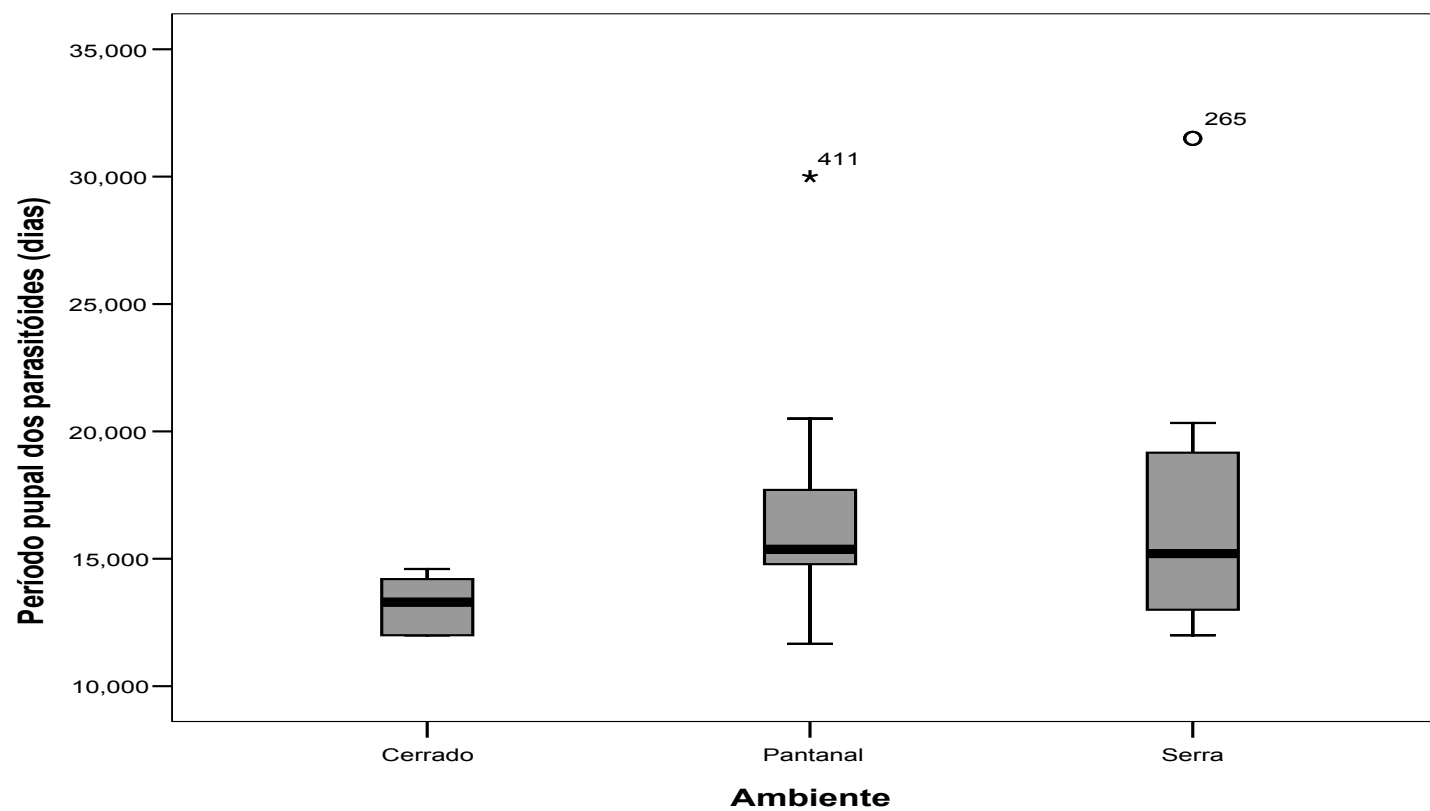


Figura VI. Média e variação do tempo de empupamento do parasitóides entre os ambientes avaliados em ecossistemas de Cerrado, Pantanal e Serra (Mato Grosso do Sul, abril-1998 a agosto-2000, out 2003 e out 2004).

5.8. LITERATURA CITADA

- Aguiar-Menezes, E. L. & E. B. Menezes. 1997. Natural occurrence of parasitoids of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants, in Itaguaí (RJ), Brazil. **Biological Control** 8: 01-06.
- Aguiar-Menezes, E. L. & E. B. Menezes. 2001. Parasitismo Sazonal e flutuação de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology** 30: 613-623.
- Aguiar-Menezes, E. L., E. B. Menezes & M. S. Loiácono. 2003. First Record of *Copera haywardi* Loiácono (Hymenoptera: Diapriidae) as a Parasitoid of Fruit-Infesting Tephritidae (Diptera) in Brasil. **Neotropical Entomology** 32: 355-358.
- Aluja, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) Research in Latin America: Myths, realities and Dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 28: 565-594.
- Alvarenga, C. D., E. S. Brito, E. N. Lopes, M. A. Silva, D. A. Alves, C. A. R. Matrangolo & R. A. Zucchi. 2005. Introdução e recuperação do Parasitóide Exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) em pomares comerciais de Goiaba no Norte de Minas Gerais. **Neotropical Entomology** 34: 133-136.
- Azevedo, C. O.; Kamada, R.; Tavares, M. T. & N. W. Periotto. 2002. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de mata atlântica do Parque Estadual da Ponte Grande, Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 46: 133-137.
- Bluethgen, N., Verhaagh, M., Goitia, W. & Bluethgen, N. 2000. Ant nests in tank bromeliads - an example of non-specific interaction. **Insectes Sociaux** 47: 313-316. <http://itb.biologie.hu-berlin.de/~nils/stat>.

- Borge, M. N. R. & T. Basedow. 1997. 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**. **87**: 405-412.
- Canal, N. A. D., R. A. Zucchi, N. M. Silva, & S. Silveira Neto. 1995. Análise faunística dos parasitóides (Hymenoptera, Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) em Manaus e Iranduba, Estado do Amazonas. **Acta Amazonica** **25**: 235-246.
- Canal, N. A. & R. A. Zucchi. 2000. Parasitóides-Braconidae. pp.119-126.in:Malavasi, A.; Zucchi, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Editora Holos-FAPESP. Ribeirão Preto-SP. 327p.
- Cerda, X., J. Renata & S. Cros. 1997. Thermal disruption of transitive hierarchies in Mediterranean ant communities. **Journal of Animal Ecology** **66**: 363-374.
- Cirelli, K. R. & A. M. Penteado-Dias. 2003. Análise da Riqueza da Fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em Remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (Apa) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia** **47**: 89-98.
- Colwell R. K. 2003. **Estimate versão** 700/2003. ([http://viceroy.eeb.uconn.edu/Estimates7/](http://viceroy.eeb.uconn.edu/Estimates7/EstimateS%20) EstimateS%) <acesso maio/2005>.
- Davidson, D. W. 1997. The resource of resource imbalances in the evolutionary ecology of tropical arboreal ants. **Biological Journal of the Linnean society** **61**: 153-181.
- Davidson, D. W. 1998. The resource discovery versus resource domination in ants: a functional mechanism for breaking the trade-off. **Ecological Entomology** **23**: 484-490.
- Eskafi, F. M. 1990. Parasitism of fruit flies *Ceratitidis capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Guatemala. **Entomophaga** **35**: 355-362.
- Feener, Jr. D. H. & V. B. Brian. 1997. Diptera as parasitoids. **Annals Review Entomology** **42**: 73-97.

- Goulet, J. T. H. 1993. **Hymenoptera of the World: An Identification Guide To Families**. Agriculture Canada, Ottawa, Canada. 668p.
- Guimarães, J. A., F. E. Callardo, N. B. Dias & R. A. Zucchi. 2003. Eucoilinae species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous larvae in Brazil: identity, geographical distribution and host associations. **Zootaxa** **278**: 1-23.
- Hernández-Ortiz, V., R. Peres-Alonso & R. A. Wharton. 1994. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dipt: Tephritidae) in los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga** **39**: 171-178.
- Hoffmeister, T. 1992. Factors determining the structure and diversity of parasitoid complexes in tephritid fruit flies. **Oecologia** **89**: 288-297.
- Jirón, L. F. & R. G. Mexzon. 1989. Parasitoid hymenopterans of Costa Rica: Geographical distribution of the species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Entomophaga** **34**: 53-60.
- Katiyar, K. P., J. M. Camacho, F. Jeraude & R. Mathus. 1995. Parasitoids hymenopteros de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en la región occidental de Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía** **12**: 303-312.
- Krebs, C.J. 1978. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 2ed. New York, Harper & Row, 678p.
- Leonel Jr. F. L., R. A. Zucchi & R. A. Wharton. 1995. Distribution and Tephrit hosts (Diptera) of Braconidae parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. **International Journal of Pest Manegement** **41**: 208-213.
- Leonel Jr., F. L., R. A. Zucchi & N. A. D. Canal. 1996. Parasitoidismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **25**: 199-206.

- Leyva, J. L., H. W. Browning & F. E. Gilstrap. 1991. Effect of host fruit Species, size, and color on parasitization of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) by *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). **Environmental Entomology** **20**: 1569-1474.
- Lopez, M., M. Aluja & J. Sivinski. 1999. Hymenopterous larval-pupal and pupal parasitoids of *Anastrepha* flies (Diptera: Tephritidae) in Mexico. **Biological Control** **15**: 119-129.
- Ludwig, J.A. & J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology: A primer on methods and computing. New York. John Willey. 337p.
- Matrangolo, W. J. R., A. S. Nascimento, R. S. Carvalho, E. D. Melo & M. Jesus. 1998. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **27**:593-603.
- Parra, J. R. P., P. S. M Botelho, B. S. Corrêa-Ferreira & J. M. Bento. (Eds.). 2002. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. Editora Manole, Barueri-SP. 609p.
- Salles, L. A. B. 1996. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por hymenoptera, na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **31**: 769-774.
- Schoener, T. W. 1983. Field experiments on interespecific competition. **The American Naturalist** **122**: 240-285.
- Scatolini, D. & A. M. Penteado-Dias. 2003. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado de Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **47**: 187-195.
- Silveira Neto, S.; O. Nakano, D. Barbin & N. A. Vila Nova. 1976. Manual de Ecologia dos Insetos. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 420p.

- Sivinski, J., C. O. Calkins, R. Baranowski, D. Harris, J. Brambila, J. Diaz, R. E. Burns, T. Holler & G. Dodson. 1996. Suppression of a Caribbean Fruit Fly (*Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae) Population through augmented Releases of the Parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae). **Biological control** **6**: 177-185.
- Sivinski, J., M. Aluja & M. Polpez. 1997. Spatial and temporal distributions of parasitoids of Mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruit trees. **Annals of the Entomological Society of America** **90**: 604-618.
- Sivinski, J., M. Aluja, T. Holler & A. Eitam. 1998. Phenological comparison of two Braconid Parasitoids of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology** **27** 360-365.
- Sivinski, J., K. Vulinec & M. Aluja. 2001. Ovipositor length in a guild of parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) attacking *Anastrepha* spp. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southern Mexico. **Annals of the Entomological Society of America** **94**: 886-895.
- Triola, M. F. 2000. **Introdução à estatística**. 7ª ed. Editora Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. RJ. 410p.
- Uchôa-Fernandes, M. A. 1999. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul**. Piracicaba, 104p. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Uchôa-Fernandes, M. A. & R. A. Zucchi. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **28**: 601-610.

- Uchôa-Fernandes, M. A., R. M. da S. Molina, I. de Oliveira, R. A. Zucchi, N. A. D. Canal & N. B. Diaz. 2003. Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 47: 181-186.
- Van Driesche, R. G. 1983. Meaning of "Percent Parasitism" in studies of insect parasitoids. **Environmental Entomology** 12: 1611-1622.
- Vieira, S. 2000. **Estatística Experimental**. 2ª ed. Editora Atlas. São Paulo. SP. 185p.
- Wharton, R. A. & P. M. Marsh. 1978. New world opiinae (hymenoptera: Braconidae) parasitic on Tephritidae (Diptera). **Journal of Washington Academy of Science** 68: 147-167.
- Wharton, R. A., S. M. Ovruski & F. E. Gilstrap. 1998. Neotropical Eucoilidae (Cynipoidea) associated with fruit-infesting Tephritidae, with new records from Argentina, Bolivia and Costa Rica. **Journal Hymenoptera Research** 7: 102-115.
- Wharton, R. A. & F. E. Gilstrap. 1983. Key to and status of opine Braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitis* and *Dacus s. l.* (Diptera: Tephritidae). **Annals of Entomological Society of America** 76: 721-742.
- Wharton, R. A. 1989. Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. pp. 303-313. *In* Robinson A.S. & G. HOOPER (eds.). **Fruit Flies, their biology, natural enemies and control**. World Crop Pest, V. 3B. Elsevier, Amsterdam, 289p.
- Wood, D. M. 1993. Tachinidae, pp.1.193-1.269. *In* McALPINE, J.F. 1993. **Manual Of Nearctic Diptera**. V.2, Ottawa, Canada, 1.323p.
- Zucchi, R. A. 2001. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *In* VILELA, E. F.; R. A. ZUCCHI; F. CANTOR. 2001. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Holos. Ribeirão Preto. 173p.

6. CONCLUSÕES GERAIS

O Estado de Mato Grosso do Sul apresenta várias espécies de moscas frugívoras de importância econômica, que são amplamente distribuídas, principalmente as espécies do gênero *Anastrepha*, grupo com maior distribuição geográfica no mundo (Sivinski *et al.* 1998).

Doryctobracon arelatus é o parasitóide mais abundante e freqüente em MS, e vários trabalhos enfatizam a abundância e a ampla distribuição geográfica dos Braconídeos, em vários estados do Brasil e em outros países da região Neotropical (Canal *et al.*, 1995; Leonel Jr., 1995; Leonel Jr., 1996; Uchôa-Fernandes *et al.*, 2003) e no exterior (Jirón & Mexzon, 1989; Hernández-Ortiz *et al.*, 1994; López *et al.*, 1999).

As frutíferas hospedeiras como: *Pouteria glomerata* “laranjinha-de-pacu” (Sapotaceae), é pela primeira vez no mundo relatada como planta hospedeira de *Anastrepha undosa*, *A. hastata* é pela primeira vez no mundo associada ao seu hospedeiro *Cheiloclinium cognatum* “laranjinha-brava” (Hippocrataceae). Sendo, também, como primeiro registro de *A. distincta* no seu hospedeiro, “ingá”, *Ingá laurina* (Mimosaceae) no Estado de Mato Grosso do Sul.

Estes são os primeiros registros de: *A. zenildae* e de *A. sororcula* em *Mouriri elliptica*, “coroa-de-frade” (Melastomataceae); *A. sororcula* em *Byrsonima*, “canjiquinha” (Malpighiaceae) e em *Phisalis angulata*, “camapú” (Solanaceae); *A. zenildae* infestando *B. arguta*, “Sardinheira” (Flacourtiaceae) e *A. alveatoides* em *Ximenia americana*, limãozinho” (Olacaceae).

Os índices de infestação das larvas de tefritídeos foram correlacionados inversamente à biomassa média dos frutos, este comportamento ocorreu de maneira oposta em relação aos índices de infestação das larvas de lonqueídeos, que se correlacionaram diretamente à biomassa média dos frutos.

O período pupal médio em dias dos tefritídeos machos foi menor que as fêmeas, caracterizando assim, a presença de protoandria, para a espécie de *Neosilba* sp. (Lonchaeidae) não foi verificada a presença deste comportamento biológico (Protoandria e Protogenia).