

Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil

Edima Ramos Minzão¹ & Manoel Araécio Uchôa-Fernandes¹

¹Laboratório de Insetos Frugívoros, Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Caixa Postal 241, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), 79804-970 Dourados-MS. uchoa.fernandes@ufgd.edu.br; e_minzao@yahoo.com.br

ABSTRACT. Diversity of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) in areas of decidual and riparian forests in South Pantanal, Brazil. The knowledge of fly species diversity and population patterns in the ecosystems is important to subsidy the choice of ecologically correct methods for control of tephritoid pests. The aim of this paper is to evaluate the diversity of tephritoids and their population patterns in a decidual and a riparian forest. Flies were caught in McPhail traps with food bait in two natural forest reserves at the Municipality of Corumbá-MS, from August 2003 to August 2004. Thirteen species belonging to five genera and two families were recorded. At Sítio Pingo de Amor (decidual forest [DF]), were collected: *Anastrepha dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. rheediae*, *A. sororcula*, *A. undosa* and *Ceratitidis capitata* (Tephritidae), besides *Dasiops* sp.1, *Dasiops* sp.2, *Lonchaea* sp.1, *Lonchaea* sp.2, *Neosilba* sp.1 and *Neosilba* sp.2., from Lonchaeidae. At Canal do Tamengo (riparian forest [RF]), were recorded all species above mentioned, except: *A. dissimilis*, *A. rheediae*, *A. undosa*, *Dasiops* sp.2 and *Neosilba* sp.2. The Shannon-Weaver diversity index (H'), was 2.01 in the DF and 1.51 in the RF. *Anastrepha obliqua* was very abundant in both natural forest reserves. In the DF *A. sororcula* was constant and predominant and, *Neosilba* sp.1 was very abundant. At both environments *A. obliqua*, *Lonchaea* sp.2 and *Neosilba* sp.1 were very frequent and, *A. obliqua* and *Neosilba* sp.1 were dominant.

KEYWORDS. Faunistic studies; Lonchaeidae; McPhail traps; Tephritidae.

RESUMO. Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil. O conhecimento da diversidade de espécies de moscas nos ecossistemas é importante para subsidiar na escolha de métodos ecologicamente corretos para o controle de tefritóides (Tephritidae e Lonchaeidae) pragas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de tefritóides e seus padrões populacionais em áreas de matas decídua e ciliar. As moscas foram capturadas em armadilhas McPhail com atrativo alimentar em duas reservas florestais do município de Corumbá-MS, de agosto de 2003 a agosto de 2004. Treze espécies pertencentes a cinco gêneros e duas famílias foram registradas. No Sítio Pingo de Amor (mata decídua [MD]), foram coletadas: *Anastrepha dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. rheediae*, *A. sororcula*, *A. undosa* e *Ceratitidis capitata* (Tephritidae) e de Lonchaeidae foram capturadas: *Dasiops* sp.1, *Dasiops* sp.2, *Lonchaea* sp.1, *Lonchaea* sp.2, *Neosilba* sp.1 e *Neosilba* sp.2. No Canal do Tamengo (mata ciliar [MC]), foram obtidas todas as espécies mencionadas acima, exceto: *A. dissimilis*, *A. rheediae*, *A. undosa*, *Dasiops* sp.2 and *Neosilba* sp.2. O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), foi: 2,01 na MD e 1,51 na MC. *Anastrepha obliqua* foi caracterizada como muito abundante em ambas as reservas florestais. Na mata decídua *A. sororcula* foi constante e predominante e, *Neosilba* sp.1, muito abundante. Em ambos os ambientes *A. obliqua*, *Lonchaea* sp.2 e *Neosilba* sp.1 foram muito frequentes e, *A. obliqua* e *Neosilba* sp.1 foram dominantes.

PALAVRAS-CHAVE. Armadilhas McPhail; Estudos faunísticos; Lonchaeidae; Tephritidae.

As moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) causam sérios prejuízos ao mercado interno de frutas e hortaliças por ocasionarem a queda precoce e/ou sua desvalorização para o consumo *in natura* e industrialização. Os prejuízos se refletem também no mercado externo, devido às restrições quarentenárias impostas pelos países importadores (Duarte & Malavasi 2000). Ainda há escassez de estudos básicos que possam subsidiar programas de manejo populacional destas moscas, principalmente, aqueles sobre biologia e ecologia de populações.

As infestações de diversas espécies de frutos por Tephritoidea têm ocorrido no mundo todo, apesar dos procedimentos de quarentena adotados por vários países (Duyck *et al.* 2004). Tephritidae constitui um dos maiores grupos de insetos fitófagos com importância econômica mundial

(Hernández-Ortiz & Pérez-Alonso 1993, Zucchi 2000). As espécies de *Anastrepha* Schiner (1868) ocorrem nos trópicos e sub-trópicos americanos (Hernández-Ortiz & Pérez-Alonso 1993). Do gênero *Ceratitidis* MacLeay (1829) ocorre no Brasil somente a espécie exótica, *C. capitata* (Wiedemann 1824), atualmente cosmopolita. Zucchi (2000) destaca que esta é uma das principais pragas das frutíferas brasileiras; infesta mais de 350 espécies de frutos, incluindo café, laranja, pêra, goiaba e várias outras culturas de importância econômica.

Os Lonchaeidae infestam frutos e flores de várias espécies de plantas cultivadas e silvestres. Espécies do gênero *Neosilba* McAlpine (1962) (Lonchaeinae) são pragas em citros (*Citrus* spp.), goiaba (*Psidium guajava* L.), mamão (*Carica papaya* L.), acerola (*Malpighia emarginata* D. C.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), entre outras. Já as espécies de *Dasiops*

Rondoni (1856) (Dasiopinae), infestam frutos e flores de várias espécies de maracujás (*Passiflora* spp.) (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002).

As análises faunísticas de moscas frugívoras são escassas na literatura e limitam-se, principalmente, aos trabalhos realizados no Brasil (Canal *et al.* 1988; Garcia *et al.* 2003; Uchôa-Fernandes *et al.* 2003b; Canesin & Uchôa-Fernandes 2007). Todavia, têm ocorrido avanços no conhecimento da diversidade das moscas frugívoras por meio de estudos nos diferentes estados brasileiros, com base em inventários de espécies capturadas em armadilhas McPhail, associação com frutos hospedeiros e inimigos naturais (Zucchi 2000), bem como, em outros países sul-americanos: Nicarágua (Niklaus-Ruiz & Basedow 1997), México (Aluja *et al.* 2003), Argentina (Ovruski *et al.* 2005), entre outros.

O conhecimento da diversidade de espécies de moscas frugívoras em uma região é de fundamental importância para subsidiar as táticas de controle desses grupos de insetos (Araújo *et al.* 2005). As informações sobre essas moscas devem avançar com estudos sobre espécies não-pragas, comparações entre espécies primitivas e derivadas e sobre as populações em áreas nativas ou adjacentes aos pomares comerciais (Canesin & Uchôa-Fernandes 2007). Nestes locais, as populações aumentam antes de invadirem os pomares. Tanto no Brasil quanto em outros países, são poucos os trabalhos conduzidos em ambientes naturais ou semi-naturais (Hernández-Ortiz & Pérez-Alonso 1993; Canesin & Uchôa-Fernandes 2007; Bomfim *et al.* 2007). Sob essa perspectiva desenvolveu-se este trabalho, com o objetivo de registrar a ocorrência das espécies de moscas frugívoras no Pantanal sul (Corumbá), realizar o estudo faunístico e determinar a flutuação populacional dessas moscas em duas reservas florestais naturais daquele município.

MATERIALE MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida em duas reservas florestais naturais: Sítio Pingo de Amor (19°02'19,8" S e 57°43'12,8" W) (mata decídua), a 121m altitude, e em um trecho de mata ciliar da margem direita do Rio Paraguai, denominado Canal do Tamengo (19°00'51,4" S e 57°41'22,9" W), a 98m altitude. Estas distam cerca de 5,0 e 1,5km do perímetro urbano de Corumbá-MS, respectivamente. A mata decídua compreende uma área de aproximadamente cinco hectares de flora nativa, com característica de floresta estacional decídua, e o Canal do Tamengo (6ha), consiste de vegetação ciliar (Pott & Pott 1994).

A região apresenta temperatura média anual de 24°C, com uma estação quente e outra fria. Os meses mais frios do ano são junho e julho, e os mais quentes setembro, outubro e novembro, este último marcando o fim da estação seca. A precipitação anual oscila de 1.000 a 1.500mm, concentrando-se nos meses de verão, principalmente janeiro e fevereiro (Ravazzani *et al.* 1991).

Para a amostragem das moscas foram utilizadas oito armadilhas McPhail iscadas com hidrolisado enzimático de milho diluído a 5% e estabilizado com bórax (Uchôa-Fernandes

et al. 2003b). As armadilhas foram instaladas a 1,70m do nível do solo, sendo empregadas quatro armadilhas em cada reserva florestal. As coletas representam a soma das moscas frugívoras capturadas nas quatro armadilhas, em cada localidade, durante sete dias, a cada intervalo de 15 dias. As armadilhas eram mantidas no campo por uma semana e retiradas na semana seguinte, de agosto de 2003 a agosto de 2004. Durante cada vistoria eram lavadas e o atrativo renovado, sempre com uma semana de intervalo entre uma amostragem e a seguinte. O atrativo descartado e a água utilizada para a lavagem das armadilhas foram colocados em recipientes plásticos e descartados na rede de esgoto do laboratório.

Os tefritóideos foram fixados em álcool 70% e transportados ao Laboratório de Insetos Frugívoros da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS, para identificação. As espécies de *Anastrepha* foram identificadas com base, principalmente, no exame da terminália feminina, observando-se as dimensões e a morfologia do ápice do ovipositor (acúleo) e características de coloração do corpo e das asas (Zucchi 2000).

Para identificação dos Lonchaeidae foram usadas chaves e descrições (McAlpine, 1993) e em seguida morfoespeciadas. Espécimes *vouchers* das moscas frugívoras foram depositadas na Coleção Entomológica do Museu da Biodiversidade (insetos, plantas hospedeiras e inimigos naturais) (UFGD).

A diversidade das moscas frugívoras foi analisada por meio do índice de Shannon-Weaver (H') em cada uma das reservas florestais. De acordo com Price (1997), esse índice é amplamente utilizado em análises de diversidade de comunidades. As curvas cumulativas de espécies foram baseadas em cálculos de Chao de primeira ordem (Chao 1), com 100 aleatorizações. Para as análises de diversidade e de riqueza esperada (Chao 1), utilizou-se o Software Estimate S 6.0 (Colwell 2001).

Realizou-se a análise faunística para definir as classes de abundância, constância e dominância das espécies, de acordo Silveira Neto *et al.* (1976). A média e erro padrão da média do número de indivíduos coletados por espécie foram calculados, determinando-se o intervalo de confiança (IC) a 5% e a 1% de probabilidade. Foram estabelecidas as seguintes classes: ma = muito abundante (número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 1%); a = abundante (número de indivíduos situado entre os limites superiores do IC a 5% e a 1%); c = comum (número de indivíduos situado dentro do IC a 5%); d = dispersa (número de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5% e a 1%) e r = rara (número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1%). Determinou-se o intervalo de confiança da média das freqüências (% de indivíduos coletados) com 5% de probabilidade, adotando-se a seguinte classificação: mf = muito freqüente (freqüência menor que o limite superior do IC a 5%); f = freqüente (freqüência situada dentro do IC a 5%) e pf = pouco freqüente (freqüência menor que o limite inferior do IC a 1%) (Silveira Neto *et al.* 1976). A constância foi determinada para cada espécie em cada reserva florestal. As espécies consideradas predominantes foram aquelas que alcançaram os maiores

índices faunísticos de abundância, freqüência, constância e dominância. Na análise faunística das espécies de *Anastrepha* foram consideradas somente as fêmeas devido a falta de chaves disponíveis para a identificação de machos.

RESULTADOS

Foram coletadas 13 espécies de cinco gêneros das famílias Tephritidae e Lonchaeidae (Tephritoidea). Tephritidae foi representada por sete espécies: seis de *Anastrepha* (Trypetinae), gênero mais abundante (569 indivíduos) e *Ceratitis capitata* (Oedaspinae), com 48 exemplares. Uma fêmea de *Anastrepha* teve o acúleo danificado, por isso, não foi possível a identificação. De Lonchaeidae foram obtidas seis espécies: duas de *Dasiops* (Dasiopinae), com 4 exemplares; duas de *Lonchaea*, com 33 indivíduos e duas de *Neosilba* (Lonchaeinae), 46 indivíduos (Tabela I).

As espécies de Tephritidae mais abundantes na mata decídua, foram: *A. obliqua* (Macquart, 1835) (muito abundante), *A. sororcula* Zucchi 1979 e *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), foram abundantes. Os lonqueídeos, *Neosilba* sp.1 seguida por *Lonchaea* sp.2 foram as espécies mais representativas. Na mata ciliar, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *C. capitata* e *Neosilba* sp.1, foram as espécies mais abundantes (Tabela I).

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') encontrados foram: 2,01 na mata decídua e 1,51 na mata ciliar. A análise de riqueza em espécies das moscas frugívoras na mata ciliar demonstrou que a partir da 19ª coleta, a curva cumulativa de novos registros de espécies para o local atingiu a estabilidade, indicando que o esforço de coleta foi suficiente para amostrar a diversidade. Para a mata decídua, o índice

observado (Sobs) foi abaixo do esperado (Chao 1), sugerindo que o número de coletas foi insuficiente para amostrar todas as espécies de moscas frugívoras naquele ambiente (Fig. 1).

DISCUSSÃO

Embora estudos quantitativos sobre riqueza de espécies de moscas frugívoras em áreas florestadas sejam escassos na Região Neotropical, a riqueza encontrada neste estudo é comparativamente menor que aquela encontrada em outras matas tropicais (Hernández-Ortiz & Pérez-Alonso 1993; Aluja *et al.* 2003; Ronchi-Teles & Silva 2005; Bomfim *et al.* 2007, Canesin & Uchôa-Fernandes 2007). No entanto, deve-se destacar que ambas as áreas localizam-se na planície inundável do Pantanal e, nas duas matas, há predominância de espécies de plantas com frutos secos ou vagens (vide Pott & Pott, 1994) – que não são hospedeiros preferenciais das moscas frugívoras (Uchôa-Fernandes, M. A., dados não publicados).

Os estudos faunísticos, por meio dos cálculos de freqüência, abundância, constância, dominância e dos índices de diversidade regional das espécies, auxiliam no entendimento dos padrões gerais de biologia, ecologia e comportamento das comunidades (Silveira Neto *et al.* 1976, Uchôa-Fernandes *et al.* 2003a).

Neste trabalho, *A. obliqua* foi a espécie mais freqüente (41,26% do total de *Anastrepha*) na mata decídua e na mata ciliar (54,79%) e caracterizou-se como muito abundante em ambas as reservas florestais, seguida por *A. sororcula* na mata decídua (23,78%) e na mata ciliar (20,74%). Esta maior freqüência e abundância de *A. obliqua* podem ser explicadas pela presença de várias Anacardiaceae: *Mangifera indica* L.

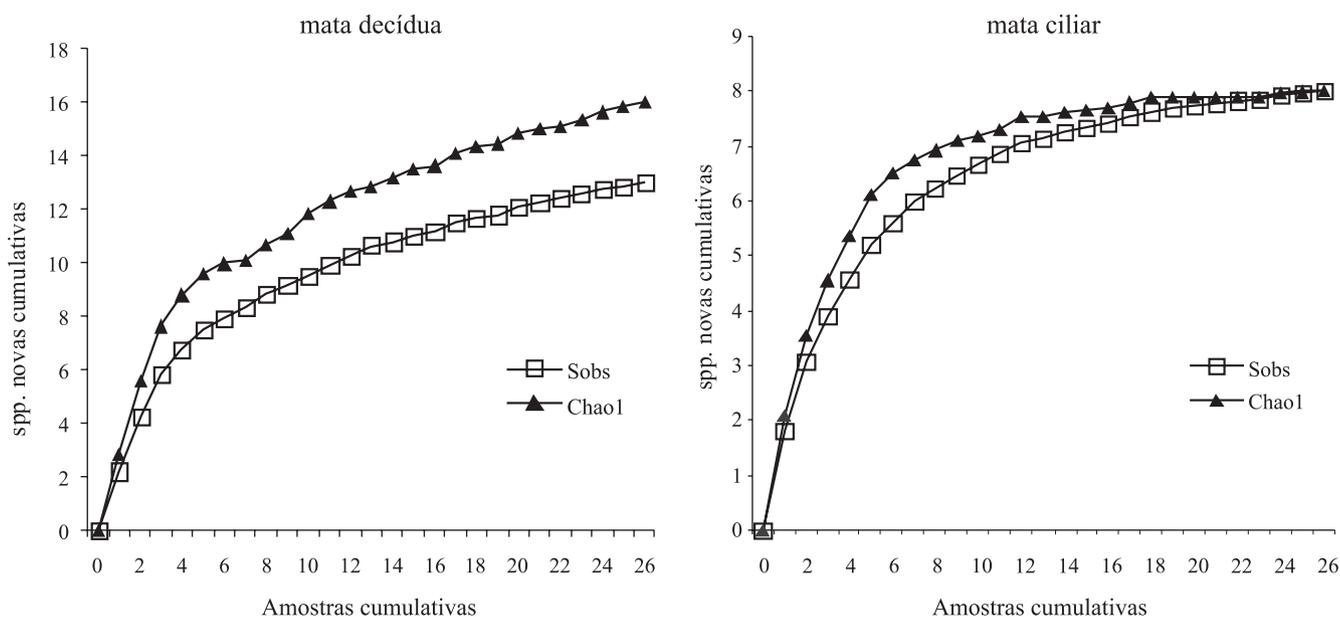


Fig. 1. Riqueza observada (Sobs) e esperada (Chao 1) para as espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas com armadilhas McPhail nas reservas florestais naturais: mata decídua (Sítio Pingo de Amor) e mata ciliar (Canal do Tamengo), município de Corumbá-MS (agosto/2003 a agosto/2004).

Tabela I. Parâmetros faunísticos das espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) capturadas com armadilhas McPhail nas reservas florestais naturais Sítio Pingo de Amor (mata decídua) e Canal do Tamengo (mata ciliar), município de Corumbá-MS (agosto de 2003 a agosto de 2004).

Espécies	Mata Decídua						Mata Ciliar						Total
	N	%	A	F	C	D	N	%	A	F	C	D	
Tephritidae													
<i>A. dissimilis</i> Stone 1942	1	0,70	d	pf	z	n	0	0,00	-	-	-	-	1
<i>A. fraterculus</i> (Wied. 1830)	29	20,28	a	mf	y	s	16	8,51	c	f	y	n	45
<i>A. obliqua</i> (Macquart 1835)	59	41,26	ma	mf	y	s	103	54,79	ma	mf	y	n	162
<i>A. rheediae</i> Stone 1942	1	0,70	d	pf	z	n	0	0,00	-	-	-	-	1
<i>A. sororcula</i> Zucchi 1979	34	23,78	a	mf	w	s	39	20,74	c	mf	y	n	73
<i>A. undosa</i> Stone 1942	1	0,70	d	pf	z	n	0	0,00	-	-	-	-	1
<i>C. capitata</i> (Wied. 1824)	18	12,58	c	mf	y	n	30	15,96	c	mf	y	n	48
Total	143	100					188	100					331
Lonchaeidae													
<i>Dasiops</i> sp.1	1	1,64	d	pf	z	n	1	4,54	d	pf	z	n	2
<i>Dasiops</i> sp.2	2	3,28	c	f	z	n	0	0,00	-	-	-	-	2
<i>Lonchaea</i> sp.1	3	4,92	c	f	z	n	4	18,20	c	mf	z	n	7
<i>Lonchaea</i> sp.2	21	34,43	c	mf	z	s	5	22,72	c	mf	z	n	26
<i>Neosilba</i> sp.1	29	47,54	ma	mf	y	s	12	54,54	a	mf	y	s	41
<i>Neosilba</i> sp.2	5	8,19	c	f	z	n	0	0,00	-	-	-	-	5
Total	61	100					22	100					83

N: Número de indivíduos capturados.

A: abundância – ma = muito abundante, a = abundante, c = comum, d = dispersa.

F: frequência – mf = muito freqüente, f = freqüente, pf = pouco freqüente.

C: Constância – w = constante, y = acessória, z = accidental.

D: dominância – s = dominante, n = não dominante.

(manga), *Spondias purpurea* L. (serigüela) e *Spondias lutea* L. (cajá-mirim), nas proximidades das áreas estudadas, sendo estas frutíferas suas hospedeiras preferenciais (Zucchi 2000). Entretanto, Silva & Ronchi-Teles (2000), observaram na Região Norte do Brasil que *A. obliqua* coloniza também frutos de algumas espécies de Myrtaceae. Zahler (1990), no Distrito Federal, em estudo de flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas, também encontrou esta espécie como a mais freqüente.

A. sororcula foi predominante na mata decídua. Em Mato Grosso do Sul esta espécie infesta principalmente frutos de Myrtaceae, tais como: guavira (*Campomanesia* spp.), araçá, goiaba (*Psidium* spp.), cagaita (*Eugenia dysinterica* D.C.), entre outras (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002); todas ocorrentes na região. Como destacado por Canal *et al.* (1988), a predominância de uma espécie de *Anastrepha* em determinado local está diretamente associada à presença de seus frutos hospedeiros.

A. fraterculus é considerada a espécie mais polífaga de *Anastrepha* no Brasil, e também, uma das mais abundantes em pomares do nordeste, sudeste (Nascimento *et al.* 1983, Martins *et al.* 2000, Souza-Filho *et al.* 2000) e sul do País (Kovaleski *et al.* 1999, Garcia *et al.* 2003). No entanto, neste estudo foi apenas a terceira em frequência (20,28%) na mata decídua (Tabela I).

De Lonchaeidae, apenas *Neosilba* sp.1 foi caracterizada como espécie muito abundante na mata decídua, provavelmente, devido à grande abundância de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.- Caryocaraceae), um dos seus hospedeiros (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002). Na mata ciliar não ocorreram espécies de loncheídeos muito abundantes (Tabela

I). No sudoeste de Mato Grosso do Sul espécies de *Neosilba* foram capturadas ininterruptamente durante 25 meses de amostragens (Uchôa-Fernandes *et al.* 2003b). Algumas espécies deste gênero colonizaram 22 espécies de frutos silvestres ou cultivados, com predominância em *Citrus* spp. e pequi (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002).

O menor índice de diversidade encontrado na mata ciliar pode ser explicado pelo fato daquela área ser comparativamente mais afetada pelas inundações periódicas via Rio Paraguai. Isto pode prejudicar o desenvolvimento da fase juvenil, visto que essas moscas utilizam o solo para seu desenvolvimento pupal. De acordo com Ronchi-Teles & Silva (2005), a diminuição na aeração do solo em períodos de elevada precipitação pode constituir um importante fator de mortalidade para as pupas. Silveira Neto *et al.* (1976), ponderam que os valores do índice de diversidade tendem a ser baixos em locais onde fatores limitantes e competição interespecífica atuam intensamente.

As baixas diversidade e abundância das moscas frugívoras no Pantanal são, provavelmente, devidas ao regime de inundações periódicas. Isso pode ocasionar a mortalidade das larvas que se enterram no solo para empupar, pois, em várias ocasiões coincidentes com períodos de pós-inundação, foram instaladas armadilhas McPhail iscadas com atrativo alimentar, sem sucesso na captura de adultos (Uchôa-Fernandes, M. A., dados não publicados). No entanto, há necessidade de estudos com metodologia específica, visando a amostragem das populações de Tephritoidea em períodos de seca, de enchentes e em áreas de planalto nas proximidades do Pantanal, para esclarecer este aspecto sobre as espécies de

moscas frugívoras nas regiões periodicamente alagadas.

Agradecimentos. À coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor; à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelo aporte financeiro ao projeto “Biodiversidade de Insetos Frugívoros, seus Hospedeiros e Inimigos Naturais no Brasil Central”; 15º Batalhão de Polícia Militar Ambiental de Mato Grosso do Sul (XV BPMA-MS) e soldado Arlei de Souza Machado, pelo auxílio às coletas no campo e ao Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes-FCBA-UFGD, pelo auxílio nas análises dos parâmetros faunísticos.

REFERÊNCIAS

- Aluja, M.; J. Rull; J. Sivinski; A. L. Norrbom; R. A. Wharton; R. Macías-Ordóñez; F. Díaz-Fleischer & M. López. 2003. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology** **32**: 1377–1385.
- Araújo, E. L.; M. K. M. Medeiros; V. E. Silva & R. A. Zucchi. 2005. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: Plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology** **34**: 889–894.
- Bomfim, D. A.; M. A. Uchôa-Fernandes & M. A. L. Bragança. 2007. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **51**: 217–223.
- Canal, N. A.; C. D. Alvarenga & R. A. Zucchi. 1988. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola** **55**: 15–25.
- Canesin, A. & M. A. Uchôa-Fernandes. 2007. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**: 185–190.
- Colwell, R. K. 2001. **Statistical estimation of richness and shared species from samples**. Version 6.0 b1. User's guide and application published: <http://viceroj.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em dezembro de 2005.
- Duarte, A. L. & A. Malavasi. 2000. Tratamentos quarentenários, p. 187–192. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p.
- Duyck, P. F.; P. David & S. Quilici. 2004. A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Ecological Entomology** **29**: 511–520.
- Garcia, F. R. M.; J. V. Campos & E. Corseuil. 2003. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology** **32**: 421–426.
- Hernández-Ortiz, V. & R. Pérez-Alonso, 1993. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rainforest of Mexico. **Florida Entomologist** **76**: 447–460.
- Kovaleski, A.; R. L. Sugayama; N. A. Canal-Daza & A. Malavasi. 1999. A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) species in the apple growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **43**: 229–234.
- Martins, D. dos. S.; K. Uramoto & A. Malavasi. 2000. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Espírito Santo, pp. 253–258. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p.
- McAlpine, J. F. 1993. **Manual of Nearctic Diptera**. Vol. 2. Canada Agriculture. Canada Communication Group Publishing, Ottawa. 1.132 p.
- Nascimento, A. S.; R. A. Zucchi & S. Silveira Neto, 1983. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano. III. Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **18**: 319–328.
- Niklaus-Ruiz, M. & 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.
- Ovruski, S. M.; R. A. Wharton; P. Schliserman & M. Aluja. 2005. Abundance of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) and its associated native parasitoids (Hymenoptera) in “Feral” guavas growing in the endangered Northernmost yungas forests of Argentina with an update on the taxonomic status of Opiine parasitoids previously reported in this country. **Environmental Entomology** **34**: 807–818.
- Pott, A. & J. V. Pott. 1994. **Plantas do Pantanal**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 320 p.
- Price, P. W. 1997. **Insect Ecology**. pp. 659–662. 3rd. Edition. New York. John Wiley & Sons. 874 p.
- Ravazzani C.; H. Wiederkehr-Filho; J. P. Fagnani & S. da Costa. 1991. **Pantanal Brazilian Wildlife**. Curitiba. Editora Edibran. 180 p.
- Ronchi-Teles, B. & N. M. da Silva. 2005. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology** **34**: 733–741.
- Silva, N. M. & B. Ronchi-Teles. 2000. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, pp.203–209. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p.
- Silveira Neto, S.; O. Nakano; D. Barbin & N. A. Villa Nova. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 420 p.
- Souza-Filho, M. F.; A. Raga & R. A. Zucchi. 2000. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. pp. 277–283. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p.
- 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. 2003a. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **32**: 239–246.
- Uchôa-Fernandes, M. A.; I. de Oliveira; R. M. S. Molina & R. A. Zucchi. 2003b. 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.
- Zahler, P. M. 1990. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Ciência e Cultura** **42**: 177–182.
- Zucchi, R. A. 2000. Taxonomia, pp. 13–24. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p.