DOI: 10.1590/1808-1657v70p4592003

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS DO GÊNERO *ANASTREPHA* SCHINER, 1868 (DIPTERA, TEPHRITIDAE) NO *CAMPUS* "LUIZ DE QUEIROZ", PIRACICABA, SÃO PAULO

K. Uramoto[1], J.M.M. Walder[2], R.A. Zucchi[3]

[1]Departamento de Biologia, IB / USP, CP 11461, CEP 05508-090, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Este trabalho foi conduzido no *Campus* "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Teve como objetivo estudar as flutuações populacionais das espécies mais abundantes de moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela* e *A. bistrigata*). Um aumento no nível populacional das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 ocorreu de agosto a novembro, com acme em setembro. A flutuação populacional de *A. fraterculus* apresentou o mesmo padrão observado para o total de fêmeas capturadas, em conseqüência de sua alta densidade populacional. Provavelmente, a disponibilidade de frutos hospedeiros seja determinante na variação do tamanho das populações das espécies mais abundantes de *Anastrepha*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, frutos hospedeiros, frascos caça-moscas, picos populacionais.

ABSTRACT

POPULATIONAL FLUCTUATIONS OF FRUIT FLIES OF THE GENUS *ANASTREPHA* SCHINER, 1868 (DIPTERA, TEPHRITIDAE) ON THE LUIZ DE QUEIROZ CAMPUS, PIRACICABA, SÃO PAULO. This study was conducted on the Luiz de Queiroz campus of the Universidade de São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo. Populational fluctuations of the most abundant species of fruit flies (*Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela* and *A. bistrigata*) on the campus were studied. The populational levels of *Anastrepha* Schiner, 1868 increased from August to November with the highest peak in September. *A. fraterculus* showed a similar pattern of fluctuation due to its high populational level. Probably the availability of host fruits determined most of the variation of population sizes in the most abundant species of *Anastrepha*.

KEY WORDS: Insecta, host fruits, McPhail trap, populational peaks.

INTRODUÇÃO

As flutuações populacionais de moscas-das-frutas em pomares comerciais estão relacionadas a duas variáveis: disponibilidade de frutos hospedeiros e condições climáticas (ALUJA, 1994).

Em áreas tropicais tem-se observado que a flutuação temporal da população de adultos está relacionada principalmente à disponibilidade de plantas hospedeiras e não às variáveis climáticas (SOTO-MANITIU & JIRÓN, 1989; TAN & SERIT, 1994; CELEDONIO-HURTADO *et al.*, 1995; ALUJA *et al.*, 1996). Resultados obtidos em estudos similares conduzidos no Brasil também corroboraram esta observação (PUZZI & ORLANDO, 1965; MALAVASI & MORGANTE, 1981; FEHN, 1982; ZAHLER, 1991; AGUIAR-MENEZES & MENEZES, 1996; CANAL, 1997). Em alguns casos a abundância de moscas-das-frutas, além da disponibilidade de frutos hospedeiros, é influenciada pelas variáveis climáticas como precipitação pluviométrica, umidade relativa, temperatura máxima e velocidade do vento (NASCIMENTO *et al.*, 1982; PARRA *et al.*, 1982; ARRIGONI, 1984; ZAHLER, 1990; RAGA *et al.*, 1996).

O conhecimento da dinâmica populacional é fundamental para o desenvolvimento de estratégias em programas de controle de insetos. O objetivo deste trabalho foi estudar as flutuações populacionais das espécies mais freqüentes de *Anastrepha* Schiner, 1868 e as variáveis que influenciaram no tamanho destas populações, como parte de um programa de manejo desses insetos no *Campus* "Luiz de Queiroz".

[2]Laboratório de Radioentomologia, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, USP São Paulo, SP, Brasil.
[3]Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ / USP São Paulo, SP, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* "Luiz de Queiroz" / Universidade de São Paulo, em Piracicaba, São Paulo (22º42'30"S e 47º38'00"W). A altitude é, em média, de 546 m e o clima, segundo a classificação de Koppen, do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno seco e temperatura do mês mais quente maior que 22º C (SENTELHAS, 2001). O *Campus* é uma área contínua de aproximadamente 1.050 ha, com cultivo de hospedeiros primários de moscas-das-frutas. É uma área circundada, em grande parte, por canaviais e, em menor proporção, por pastagens, reflorestamento e área urbana, isolando-a de outros focos de moscas-das-frutas.

As coletas de moscas-das-frutas foram realizadas em armadilhas plásticas tipo McPhail com proteína hidrolisada de milho a 5% (atrativo alimentar), instaladas nas copas das árvores de julho / 1998 a junho / 1999. Foram distribuídas 84 armadilhas no *Campus*, sendo a troca do atrativo e a coleta do material capturado efetuadas semanalmente. Os exemplares de *Anastrepha* foram sexados e as fêmeas identificadas.

Foram analisadas as flutuações populacionais do total de fêmeas de *Anastrepha* e das espécies mais abundantes capturadas nas armadilhas. A variação sazonal das populações foi baseada no número total de fêmeas capturadas mensalmente. Esse valor foi obtido totalizando-se as fêmeas (valores absolutos) capturadas em todas as armadilhas nas quatro semanas de cada mês. Para obter o número de fêmeas / armadilha / dia foi dividido o total de fêmeas pelo número de armadilhas e de dias de captura de cada mês.

A flutuação populacional foi analisada em relação ao período de frutificação dos hospedeiros primários das espécies mais abundantes. As informações sobre a infestação de espécies de *Anastrepha* foram baseadas em coletas sistemáticas de frutos de plantas hospedeiras no *Campus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturadas 23.277 fêmeas de *Anastrepha* em armadilhas tipo McPhail no período de 12 meses, pertencentes a 18 espécies: *A. amita* Zucchi, *A. barbielinii* Lima, *A. bistrigata* Bezzi, *A. daciformis* Bezzi, *A. dissimilis* Stone, *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wied.), *A. grandis* (Macquart), *A. leptozona* Hendel, *A. manihoti* Lima, *A. montei* Lima, *A. obliqua* (Macquart), *A. pickeli* Lima, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. punctata* Hendel, *A. serpentina* (Wied.), *A. sororcula* Zucchi e *A. zenildae* Zucchi. Entretanto, apenas 4 espécies apresentaram freqüências maiores que 2%: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela* e *A. bistrigata* (URAMOTO, 2002).

Os níveis populacionais mantiveram-se relativamente altos no período de agosto a novembro, com acme em setembro, quando foram capturadas aproximadamente 40% do total das fêmeas e atingindo 3,97 fêmeas / armadilha.dia (Fig. 1). O aumento da população de *A. fraterculus* nesse período contribuiu significativamente para esse resultado geral (Fig. 2). Um outro aumento populacional, embora menor, foi observado nos meses de fevereiro e março, refletindo o aumento no nível populacional de *A. obliqua*, uma vez que nesse período o tamanho da população de *A. fraterculus* manteve-se relativamente menor. O período em que os níveis populacionais foram menores correspondeu aos meses de maio e junho, capturando 0,12 e 0,05 fêmeas / armadilha / dia, respectivamente.

A flutuação populacional de *A. fraterculus* apresentou o mesmo padrão observado para o total de fêmeas capturadas, em conseqüência de sua alta densidade populacional. Ocorreu aumento dos níveis populacionais nos meses de agosto a novembro, com uma explosão populacional em setembro e níveis mais baixos nos demais meses do ano (Fig. 2). Em coletas sistemáticas de frutos (janeiro a dezembro / 1999), obteve-se a maior porcentagem de fêmeas de *A. fraterculus* nos meses de setembro e outubro (57,6% do total) em conseqüência, principalmente, de infestações em uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.) e em pitanga (*Eugenia uniflora* L.) (Fig. 3 e Tabela 1). Mesmo considerando-se que as coletas de frutos no período de julho a dezembro (1999) não tenham coincidido com o período de captura com armadilhas (1998) e que a fenologia das plantas pode variar de ano para ano (KOVALESKI, 1997), é provável que a disponibilidade de uvaia e pitanga tenham determinado o aumento populacional das moscas-das-frutas.

Considerando-se a gama de hospedeiros utilizados por *A. fraterculus* (Tabela 1), outras espécies de plantas devem ter contribuído para a manutenção de sua população em outros meses. Em dezembro e fevereiro, por exemplo, as infestações em goiaba (*Psidium guajava* L.) contribuíram significativamente para aumentar o número de *A. fraterculus* obtidas de frutos hospedeiros (Tabela 1). Em pomares diversificados, as flutuações são provavelmente minimizadas pela presença de plantas hospedeiras alternativas (ALUJA, 1994). Nas áreas onde ocorre sucessão de hospedeiros, as populações de espécies polífagas podem se manter em níveis altos em todas as estações do ano. Segundo MALAVASI & MORGANTE (1981), quando há um período sem frutos, as populações podem se manter no estágio adulto e podem diminuir em tamanho, mas um pequeno número de sobreviventes pode restabelecer a população, pois as fêmeas de tefritídeos polífagos apresentam alta fecundidade.

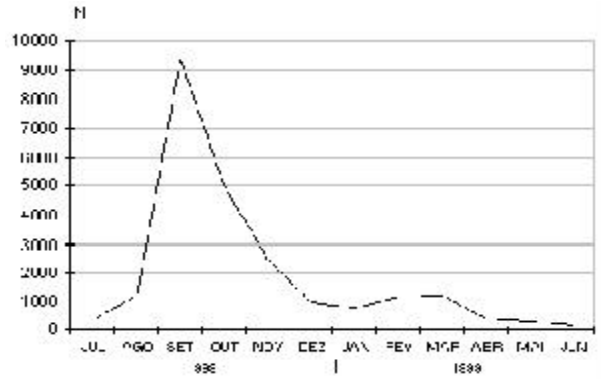

Fig. 1 - Flutuação populacional de fêmeas de Anastrepha spp. capturadas em armadilhas tipo McPhail no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, julho / 1998 a junho / 1999.

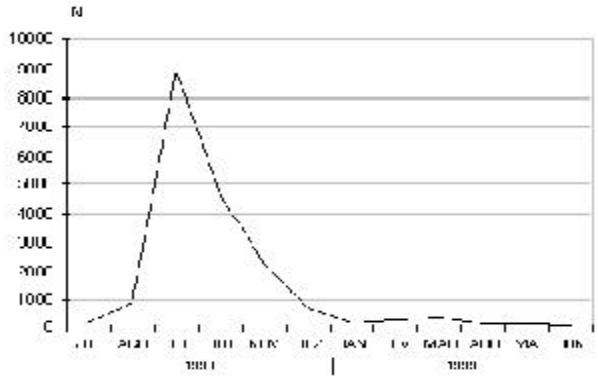

Fig. 2 - Flutuação populacional de fêmeas de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas tipo McPhail no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, julho / 1998 a junho / 1999.

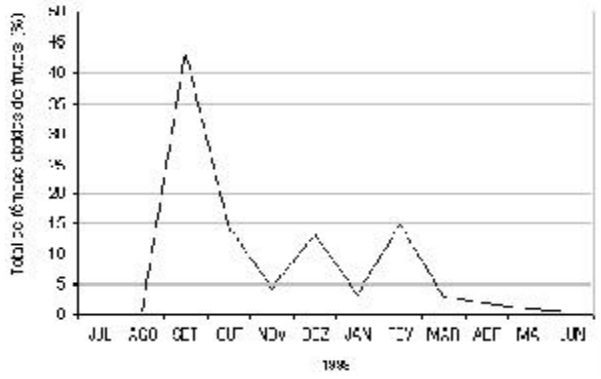

Fig. 3 - Porcentagem de fêmeas de *A. fraterculus* obtidas de frutos no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

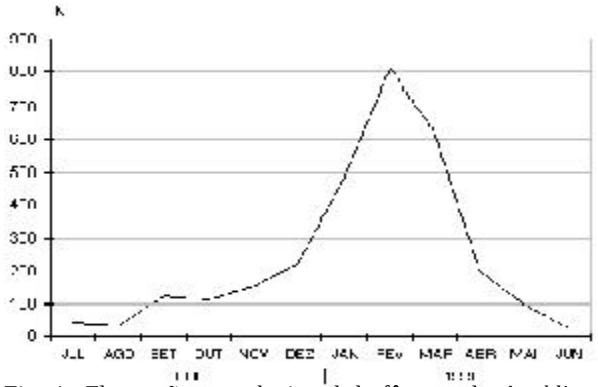

Fig. 4 - Flutuação populacional de fêmeas de *A. obliqua* capturadas em armadilhas tipo McPhail no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, julho / 1998 a junho / 1999.

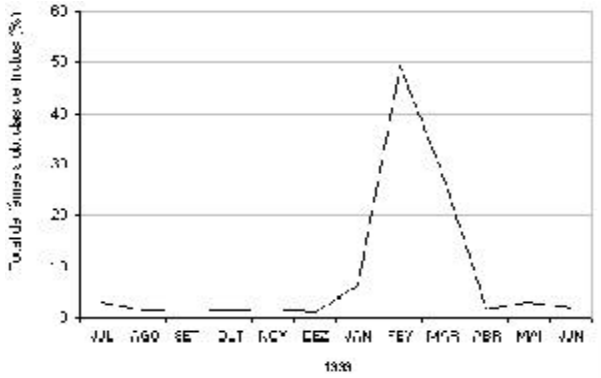

Fig. 5 - Porcentagem de fêmeas de *A. obliqua* obtidas de frutos no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

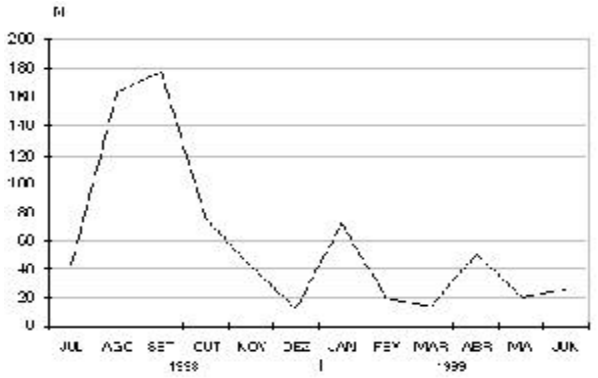

Fig. 6 - Flutuação populacional de fêmeas de *A. pseudoparallela* capturadas em armadilhas tipo McPhail no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, julho / 1998 a junho / 1999.

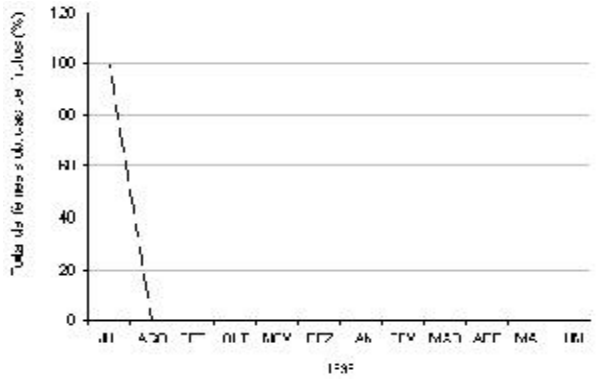

Fig. 7 - Porcentagem de fêmeas de *A. pseudoparallela* obtidas de frutos no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

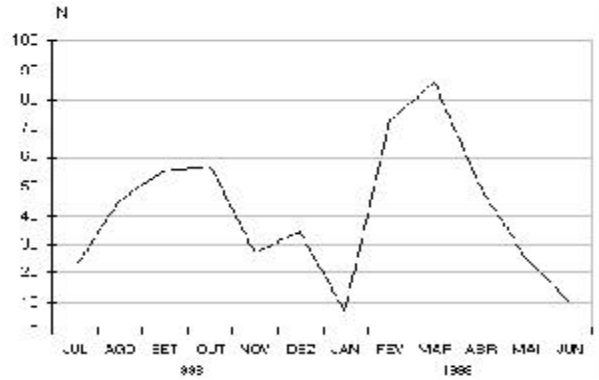

Fig. 8 - Flutuação populacional de fêmeas de *A. bistrigata* capturadas em armadilhas tipo McPhail no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, julho / 1998 a junho / 1999.

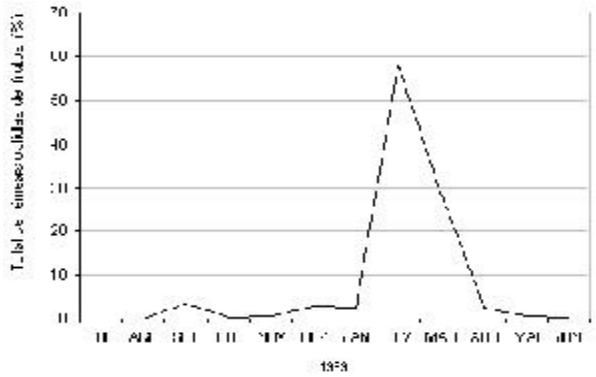

Fig. 9 - Porcentagem de fêmeas de *A. bistrigata* obtidas de frutos no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

A população de *A. obliqua* manteve-se menor do que a de *A. fraterculus* ao longo de todo o ano, com exceção nos meses de janeiro a março, principalmente em fevereiro, quando ocorreu um pico populacional de *A. obliqua* (Fig. 4). Nos hospedeiros em que foram feitas coletas sistemáticas, observou-se alta infestação de *A. obliqua* de janeiro a março (83,3% do total), principalmente, nos frutos de serigüela (*Spondias purpurea* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.) e cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst. f.) (Fig. 5 e Tabela 2). A disponibilidade destes frutos, considerados hospedeiros preferenciais de *A. obliqua*, pode ter determinado o aumento no tamanho da população desta espécie.

A. pseudoparallela foi a terceira espécie mais abundante. A flutuação populacional caracterizou-se por um aumento na captura em agosto e setembro declinando até dezembro, quando atingiu o menor valor (Fig. 6). Verificou-se uma discreta elevação no nível populacional em janeiro e em abril, mantendo-se em níveis baixos nos demais meses (Fig. 5). Nas coletas de frutos, *A. pseudoparallela* esteve associada apenas às espécies de *Passiflora*. Não se observou relação definida entre a flutuação populacional desta espécie e a frutificação de seu hospedeiro primário (Fig. 7 e Tabela 2), portanto, outros fatores, como ação de inimigos naturais ou mesmo a utilização de outros hospedeiros não amostrados, podem estar relacionados às variações no nível da população de *A. pseudoparallela*.

Houve um aumento populacional gradativo de *A. bistrigata* de agosto a outubro e outro maior entre fevereiro e abril, com acme em março. Duas quedas acentuadas na captura ocorreram em janeiro e junho (Fig. 8). Possivelmente a oferta de goiabas influenciou no tamanho da população de fevereiro a abril, uma vez que *A. bistrigata* foi obtida quase exclusivamente desta fruta (Fig. 9 e Tabela 2).

A abundância de moscas-das-frutas pode ser influenciada por vários fatores tanto bióticos como abióticos. A umidade do ambiente e a temperatura podem ser determinantes na abundância de tefritídeos. A temperatura pode influir direta ou indiretamente por meio de efeitos sobre as taxas de desenvolvimento, mortalidade e fecundidade (Bateman, 1972). Entretanto, a importância específica das variáveis climáticas nas populações das espécies de moscas-das-frutas é difícil de ser determinada, considerando-se que, além de correlacionarem-se entre si, podem influir indiretamente na disponibilidade de hospedeiros. Por exemplo, na Malásia, picos populacionais de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ocorreram na estação úmida, pois influenciou a produção e a disponibilidade de frutos hospedeiros, aumentando o número de adultos (Tan & Serit, 1994). No presente trabalho, a influência das variáveis climáticas sobre o tamanho das populações não foi analisada, pois é necessário um período mais longo de coletas para esse tipo de estudo.

Tabela 1 - Número e porcentagem do total de fêmeas de *Anastrepha fraterculus* obtido de frutos, por mês, no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

Hospedeiro	Total de fêmeas obtidas dos frutos, por mês - N (%)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mangifera indica L. (manga)	2 (2,4)										17 (15,6)	6 (1,8)
Spondias dulcis Forst. f. (cajá-manga)			1 (1,3)	1 (2,1)								
Malpighia glabra L. (acerola)		2 (0,5)									11 (10,1)	8 (2,4)
Eugenia involucrata DC. (cereja)									66 (5,9)			
Eugenia pyriformis Cambess. (uvaia)									321 (28,8)	174 (48,1)	16 (14,7)	
Eugenia uniflora L. (pitanga)									675 (60,5)	141 (39,0)	17 (15,6)	
Myrciaria cauliflora (Mart.) O. Berg. (jabuticaba)										10 (2,8)	4 (3,7)	
Plinia glomerata (Berg.) Amsh. (cabeludinha)											1 (0,9)	
Psidium guajava L. (goiaba)	79 (94,0)	363 (97,3)	49 (61,3)	3 (6,4)	1 (4,3)				12 (1,1)	12 (3,3)	25 (22,9)	265 (79,3)
Syzygium jambos (L.) Alston (jambo)												51 (15,3)
Averrhoa carambola L. (carambola)	3 (3,6)	1 (0,3)				1 (7,1)	1 (8,3)					
Passiflora edulis Sims (maracujá-azedo)		5 (1,3)										
Eriobotrya japonica Lindl. (nêspera)									27 (2,4)	9 (2,5)		
Prunus persica (L.) Batsch (pêssego)									2 (0,2)	8 (2,2)	4 (3,7)	
Rubus sp. (amora)									1 (0,1)			
Coffea arabica L. (café)			10 (12,5)	24 (51,1)	17 (73,9)	2 (14,3)					1 (0,9)	
Citrus reticulata Blanco (tangerina-cravo)				3 (6,4)	1 (4,3)				1 (0,1)			
Citrus spp. (citros)		2 (0,5)	20 (25,0)	11 (23,4)	2 (8,7)	11 (78,6)	11 (91,7)	10 (100,0)	10 (0,9)	8 (2,2)	12 (11,0)	4 (1,2)
Manilkara zapota L. (sapoti)											1 (0,9)	
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. (abiu)				5 (10,6)	2 (8,7)							
Total (N)	84	373	80	47	23	14	12	10	1115	362	109	334
Total (%)	3,3	14,6	3,1	1,8	0,9	0,5	0,5	0,4	4 3,5	14,1	4,2	13

Tabela 2 - Número e porcentagem do total de fêmeas de A *nastrepha obliqua, A. bistrigata* e *A. pseudoparallela* obtido de frutos, por mês, no *Campus* "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, janeiro a dezembro / 1999.

Hospedeiro	Total de fêmeas obtidas dos frutos, por mês - N / %																							
	J		F		M		A		M		J		J		A		S		O		N		D	
	obl	bis	obl	bis	obl	bis	obl	bis	obl	bis	obl	bis	obl	pse	obl	pse	obl	bis	obl	bis	obl	bis	obl	bis
Mangifera indica L.	192		106														3				82		66	
(manga)	45		3,0														2,7				69,5		88	
Spondias dulcis Forst. f.			188	1	276		81		97		6		1		5		14							
(cajá-manga)			5,4	0,5	13,8		68		43		4,3		0,5		5,2		13							
Spondias purpurea L.	86		2444		1680																			
(serigüela)	20		69,6		83,7																			
Eugenia pyriformis																	80		103		28			
Cambess. (uvaia)																	71,4		99,0		23,7			
Eugenia uniflora L.	1																12		1		8			
(pitanga)	0,2																10,7		1,0		6,8			
Psidium guajava L.	9	9	269	208	13	104		9		2		1						13		1		2	1	10
(goiaba)	2,1	100	7,7	99,5	0,6	100		100		100		100						100		100		100	1,3	100
Averrhoa carambola L.	141		504		36		39		126		134		204		92		3						8	
(carambola)	33		14,3		1,8		32,5		56,5		95,7		99,5		94,8		2,7							
Coffea arabica L. (café)					1																			
					0,05																			
Citrus spp. (citros)			2		1																			
			0,1		0,05																			
Passiflora alata Dryander														114		1								
(maracujá-doce)														73,5		100								
Passiflora edulis Sims														41										
(maracujá-azedo)														26,5										
Total (N)	429	9	3513	209	2007	104	120	9	223	2	140	1	205	155	97	1	112	13	104	1	118	2	75	10
Total obl (%)	6		49,2		28,1		1,7		3,1		2		2,9		1,4		1,6		1,5		1,7		1	
Total bis (%)		2,5		58		28,9		2,5		0,6		0,3						3,6		0,3		0,6		2,8
Total pse (%)														99,4		0,6								

A população de adultos de *Anastrepha* exibe grandes flutuações de ano para ano e não obedece a um padrão determinado (ALUJA, 1994). O tamanho das populações e a época do aumento populacional variaram de ano para ano nos pomares de maçãs em Vacaria, RS (KOVALESKI, 1997). Como a flutuação populacional de *Anastrepha* observada neste trabalho refere-se ao período de coletas de apenas um ano, as oscilações populacionais ao longo do ano não podem ser consideradas como padrão definitivo para o local.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que: um aumento populacional das espécies de *Anastrepha* ocorre de agosto a novembro com acme em setembro; *A. fraterculus* apresenta o maior nível populacional com flutuação populacional semelhante ao do total de fêmeas capturadas; o número de fêmeas / armadilha.dia em setembro corresponde a aproximadamente 80 vezes ao verificado em junho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E.L. & MENEZES, E.B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.25, n.2, p.223-232, 1996.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annu. Rev. Entomol.*, v.39, p.155-178, 1994.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. *J. Econ. Entomol.*, v.89, p.654-667, 1996.

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

BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.*, v.17, p.493-581, 1972.

CANAL, N.A. *Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies das moscas-das-frutas* (*Dip.*: *Tephritidae*) *em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais*. Piracicaba: 1997. 113p. [Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Univ. São Paulo].

CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuation *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitat in Chiapas, Mexico. *Environ. Entomol.*, v.24, p.861-869, 1995.

FEHN, L.M. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.17, n.4, p.533-544, 1982.

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

MALAVASI, A. & MORGANTE, J.S. Adult and larval population flutuaction of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. *Environ. Entomol.*, v.10, p.275-278, 1981.

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

PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros 'Mundo Novo'. *Pesqui. Agropec. Bras.*, v.17, n.7, p.985-992, 1982.

PUZZI, D. & ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das "moscas das frutas" (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.32, n.l, p.7-20, 1965.

RAGA, A.; SOUZA FILLHO, M.F. DE; SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.63, n.2, p.23-28, 1996.

SENTELHAS, P. C. 2001. Tipo de clima em Piracicaba. Disponível em: <pcsentel@carpa.ciagri.usp.br> Acesso em: 5 set. 2001.

SOTO-MANITIU, J. & IRÓN, L.F. Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. *Trop. Pest Manage.*, v.35, p.425-427, 1989.

TAN, K.H. & SERIT, M. Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. *Environ. Entomol.*, v.23, p.267-275, 1994.

URAMOTO, K. *Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera, Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo*. Piracicaba: 2002. 85p. [Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Univ. São Paulo].

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

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

Recebido em 23 / 12 / 03
Aceito em 31 / 12 / 03