

Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina

Flávio Roberto Mello Garcia*
Daniele Bertol de Lara

UNILASALLE, Setor de Pós-graduação *Strictu Sensu* e Pesquisa
Av. Victor Barreto, 2288, CEP 92010-000, Canoas, RS

*Autor para correspondência
frmg@unilasalle.edu.br

Submetido em 04/10/2005
Aceito para publicação em 09/03/2006

Resumo

Com o objetivo de conhecer as espécies de moscas-das-frutas e sua flutuação, e de caracterizar pomar de citros em Dionísio Cerqueira com relação às espécies de tefritídeos, realizou-se este trabalho de dinâmica populacional em um pomar no período de setembro/2003 a agosto/2004. O levantamento foi feito utilizando-se armadilhas caça-moscas do tipo McPhail com glicose invertida a 10%. Na caracterização do pomar foram calculados os índices de abundância, constância, dominância, frequência e diversidade. O maior nível populacional de *Anastrepha fraterculus* foi em março e abril. Nenhuma das variáveis climáticas analisadas correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis*. As fêmeas coletadas pertencem a sete espécies e dois gêneros. *Anastrepha fraterculus* foi à espécie mais abundante, constante, freqüente e dominante, podendo ser considerada como predominante. O índice de diversidade para o pomar foi de 1,09.

Unitermos: *Anastrepha*, *Blepharoneura*, ecologia, análise faunística

Abstract

Faunistic analyses and population fluctuation of fruit flies in a citric orchard in Dionísio Cerqueira, Santa Catarina, Brazil. With the objective of identifying the species of fruit flies and their fluctuation, and to characterize a citrus orchard in Dionísio Cerqueira in relation to the species of tephritids, this work of population dynamics was carried out in the period of September to August 2004. The survey was made using flytraps of the McPhail type with 10% inverted glucose. In the characterization of this orchard, the indices for abundance, constancy, dominance, frequency and diversity were calculated. The highest population level of *Anastrepha fraterculus* was in March and April. None of the analyzed climatic variables correlated with the captures of *A. fraterculus* and *A. grandis*. The collected females belonged to seven species and two genera. *Anastrepha fraterculus* was the most abundant, constant, frequent and dominant species, and was therefore considered as predominant. The index of diversity for the orchard was 1.09.

Key words: *Anastrepha*, *Blepharoneura*, ecology, faunistic analyses

Introdução

Nacionalmente, o estado de Santa Catarina destaca-se como um grande produtor de frutas, especialmente as de clima temperado (Nora et al., 2000). O cultivo de citros também é expressivo, notadamente no oeste do Estado. O Estado de Santa Catarina possui 70 espécies de moscas-das-frutas assinaladas, representando 9,76% das 717 espécies de tefritídeos referidas para a Região Neotropical (Garcia, 2002, Garcia et al., 2002). Isso se constitui num fator preocupante, pois além de aumentar os custos da produção, afeta a qualidade final do produto, em razão das freqüentes aplicações de inseticidas para seu controle e perdas na produção (Nora et al., 2000).

As informações sobre análise faunística de tefritídeos são escassas na literatura e limitam-se a alguns trabalhos realizados no Brasil (Canal et al., 1998). Até o momento em Santa Catarina foi apenas realizado um único trabalho abrangendo quatro municípios do Oeste de Santa Catarina (Garcia et al., 2003a).

Este estudo teve como objetivos: inventariar as espécies de moscas-das-frutas ocorrentes em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira – SC; verificar a flutuação populacional das moscas-das-frutas; correlacionar os fatores climáticos com os níveis populacionais da praga e caracterizar a comunidade de tefritídeos em um pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, através de análise faunística.

Material e Métodos

Coletas

A pesquisa foi realizada no município de Dionísio Cerqueira (26°15'S, 53°38'W) região Oeste do Estado de Santa Catarina. Com uma área de 379,3 km², seu clima é temperado, com temperatura média entre 18 °C e 36 °C e precipitação anual de 1.700 a 2.000mm, estando a 830m acima do nível do mar (Prefeitura Municipal de Dionísio Cerqueira, 1989).

Para coleta de adultos foram instaladas armadilhas caça-moscas do tipo McPhail em um pomar comercial de laranja (*Citrus sinensis*) cv. Valência e cv. Rubi, sem tratamento fitossanitário, com 1,5 ha, seis anos de idade, localizado no Sítio da Família Meier, Linha Toldo Alto, Dionísio Cerqueira – SC.

Foram instaladas seis armadilhas a uma distância de 10m uma da outra, com 200ml de solução aquosa de glicose invertida a 10% como atrativo (Garcia et al., 1999), colocadas a uma altura de aproximadamente 1,5m, dentro da copa das árvores.

Os tefritídeos foram coletados de setembro/2003 a agosto/2004. Durante esse período, foram realizadas visitas semanais ao pomar para troca da solução atrativa e coleta dos tefritídeos, os quais foram retirados através da filtragem da solução das armadilhas, sendo colocados em frascos etiquetados, contendo álcool 70% e levados ao laboratório para posterior sexagem, contagem e identificação.

Identificação

A identificação das moscas-das-frutas foi feita através das chaves de Zucchi (2000). Para tanto, as moscas foram colocadas ventralmente em uma lâmina sob microscópio estereoscópico e, com auxílio de dois estiletos, foi extrovertido o acúleo. Sobre este se colocou uma gota de glicerina para o exame sob aumento de 40 ou 100 vezes.

Análises

Foram feitas anotações sobre a fenologia do vegetal, tais como: época de floração e maturação dos frutos. Estas informações serviram como comparativo entre a fenologia da planta e a flutuação populacional dos tefritídeos.

Os dados das coletas de adultos foram utilizados para estudo de flutuação populacional e análise de regressão múltipla com os fatores meteorológicos através do programa Microstat para o número de moscas coletadas mensalmente.

Os fatores meteorológicos representados por precipitação pluviométrica em milímetros, temperatura máxima, temperatura média e temperatura mínima em graus Celsius, umidade relativa do ar em porcentagem e velocidade média do vento em metros por segundo para cada semana, foram obtidos do CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina do Departamento de Tecnologia da Informação Meteorológica, da Estação Meteorológica Experimental do município de São Miguel do Oeste, SC, a partir dos quais foram calculadas as médias mensais.

A medida faunística de constância foi determinada para cada espécie na cultura estudada, através da equação de Silveira Neto et al. (1976). As espécies foram agrupadas em: espécies constantes, presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias, presentes em 25 a 50% das coletas e espécies acidentais, presentes em menos de 25% das coletas.

A frequência foi determinada através da porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de adultos de moscas-das-frutas obtidas com armadilhas, classificadas em pouco freqüentes, freqüentes e muito freqüentes (Thomazini e Thomazini, 2002).

Para calcular a abundância das populações foi empregada uma medida de dispersão, determinando-se o desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança da média (I.C.), ao nível de 1% e 5% de probabilidade utilizando-se a distribuição em t, definindo-se as seguintes classes: rara, dispersa, comum, abundante e muito abundante (Arrigoni, 1984).

Foi determinada a dominância das espécies para o local e período de coleta. As espécies foram consideradas dominantes quando os valores de frequência foram superiores ao limite calculado pela equação proposta por Sakagami e Laroca (1967) apud Silva (1993).

Calculou-se o índice de diversidade para cada espécie coletada, através da equação proposta por Margalef (1951) apud Silveira Neto et al. (1976).

Resultados e Discussão

No período de amostragem de 52 semanas, obteve-se 345 moscas coletadas, pertencentes a sete espécies: *Anastrepha dissimilis* Stone, 1942 com 1,16%, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) com 32,17%, *Anastrepha grandis* (Macquart, 1846) com 14,78%, *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) com 0,29%, *Anastrepha pseudoparallela* (Loew, 1873) com 1,16%, *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 com 0,29%, e *Blepharoneura* sp. com 22,03%, sendo 28,12% de *Anastrepha* spp. (machos).

Dentre as espécies coletadas, *A. grandis* e *A. pseudoparallela* não apresentam o citros como hospedeiro, atacando especificamente frutas de Cucurbitaceae

e Passifloraceae, respectivamente (Zucchi, 2000). O mesmo acontece com *A. sororcula* e *A. obliqua*, que tem como hospedeiras preferenciais frutas de Anacardiaceae Myrtaceae; *A. dissimilis* que prefere Passifloraceae; e *Blepharoneura* sp. que tem como hospedeiras flores masculinas ou femininas, frutas, semente ou haste de plantas de Cucurbitaceae (Condon e Norrbom., 1999). A coleta dessas moscas deve-se a presença de plantas hospedeiras próximas ou nos arredores do pomar.

Dentre os tefritídeos, *A. fraterculus* foi à espécie com o maior número de exemplares coletados. Segundo Malavasi et al. (2000), esta espécie é uma praga primária da maior importância na Argentina, Uruguai, estados do sul e sudeste do Brasil, sendo que nestes locais concentram-se as medidas de controle e as maiores perdas.

Através de análise de estatística descritiva chegaram-se às classificações para cada espécie coletada, apresentada na tabela 1.

TABELA 1 – Análise faunística de fêmeas de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em um pomar do município de Dionísio Cerqueira, SC, de setembro de 2003 a agosto de 2004.

Espécies	Abundância	Frequência	Constância	Dominância
<i>A. dissimilis</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. fraterculus</i>	Muito abundante	Muito freqüente	Constante	Dominante
<i>A. grandis</i>	Muito abundante	Muito freqüente	Acessória	Dominante
<i>A. obliqua</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. pseudoparallela</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. sororcula</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Blepharoneura</i> sp.	Muito abundante	Muito freqüente	Acessória	Dominante
Índice de diversidade (α)	1,09			

Constatou-se que *A. fraterculus* foi constante, *A. grandis* e *Blepharoneura* sp. foram acessórias, e *A. dissimilis*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e *A. obliqua* foram acidentais.

Anastrepha fraterculus foi à espécie mais abundante, constante, freqüente e dominante, podendo ser consi-

derada como predominante no pomar estudado, seguida por *A. grandis* e *Blepharoneura* sp., respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Hickel e Ducroquet (1993, 1994), Garcia et al. (1999) e Nora et al. (2000), todavia nenhum desses autores realizou análise faunística. Nas análises faunísticas realizadas no Brasil, *A. fraterculus* está associada aos maiores índices, sendo, dominante no norte de Minas Gerais (Canal et al., 1998), predominante no Recôncavo Baiano (Nascimento et al., 1983), constante e dominante em três municípios do estado de São Paulo (Arrigoni, 1984), freqüente e dominante em quatro municípios do estado do Amazonas (Silva, 1993) e freqüente em um município do Mato Grosso do Sul (Uchôa-Fernandes, 1999).

Segundo Malavasi et al. (2000), *A. grandis* tem sua importância relacionada aos aspectos quarentenários da produção de melão do que efetivamente de perdas no campo, e sua ocorrência no pomar estudado deve-se a grande quantidade de cucurbitáceas nas proximidades do pomar.

As demais espécies encontradas (*A. dissimilis*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e *A. obliqua*) foram acidentais, pouco freqüentes e raras, o que se deve ao fato de não possuírem o citros como hospedeiro. Sua ocorrência sugere que existam plantas hospedeiras nos arredores do pomar.

As sete espécies de moscas-das-frutas amostradas para o município, correspondem ao índice de diversidade de 1,09. Esse valor é menor que o índice encontrado por Garcia et al. (2003a) para pomares dos municípios de Chapecó (2,0), Cunha Porã (1,5) e Xanxerê (1,1); e

maior para o índice de São Carlos (0,9). Esta variação de diversidade pode ser causada pela atuação intensa de fatores limitantes e da competição interespecífica, fazendo com que espécies mais comuns aumentem suas populações e as espécies raras apresentem baixo nível populacional (Silveira Neto et al., 1976).

Em Goiás, o índice foi de 1,5 para 18 espécies de moscas-das-frutas (Veloso et al., 1994); no norte de Minas Gerais variou de 1,2 a 2,3 para 21 espécies (Canal et al., 1998), e para Mato Grosso do Sul foi de 3,2 para 26 espécies (Uchôa-Fernandes, 1999).

De modo geral, a espécie predominante tem sido a mesma nos vários locais onde foram realizados estudos faunísticos. Entretanto, a importância dessas espécies varia de local para local devido à fenologia das plantas e os picos populacionais das moscas (Canal et al., 1998).

Na figura 1, observa-se a flutuação populacional de *A. grandis*, *A. fraterculus* e *Blepharoneura* sp. durante o período de coleta.

Anastrepha fraterculus esteve presente durante todo o período de amostragem. Segundo Nora et al. (2000), a grande diversidade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas em Santa Catarina, com diferentes épocas de frutificação, facilitam a reprodução sucessiva de *A. fraterculus* durante o ano todo.

Anastrepha fraterculus apresentou pico populacional nos meses de março e abril, diferindo do resultado obtido por Garcia et al., (2003b), onde o pico populacional de *A. fraterculus* no pomar de laranja, em São Carlos, foi em fevereiro e junho.

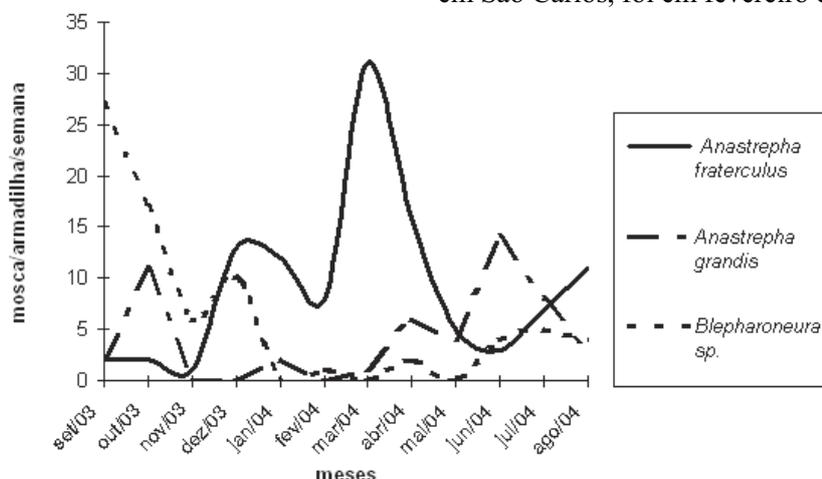


FIGURA 1: Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) coletadas com armadilhas tipo McPhail em um pomar do município de Dionísio Cerqueira, SC, de setembro de 2003 a agosto de 2004.

O pico populacional de *A. fraterculus* coincide com a época de maturação da cv. Rubi, servindo de repositório da população. Porém, segundo Garcia et. (2003b) e Raga et al. (1996) os picos populacionais de moscas-das-frutas em pomares cítricos variam de um ano para outro e entre pomares em um mesmo ano, não apresentando picos bem definidos.

As moscas-das-frutas estiveram presentes em todas as estações do ano, tendo maior ocorrência na primavera e no verão, concordando com os dados obtidos por Salles (1991), Garcia e Corseuil (1998a, b) e Garcia et al. (2003b).

Os resultados mostraram que nenhuma das variáveis analisadas correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis* (Tabela 2), diferindo daqueles obtidos por Garcia e Corseuil (1998/99), Garcia et al. (2003b) e Uramoto (2004). Isto se deve, possivelmente, ao baixo número de espécimes coletados.

TABELA 2 – Coeficientes de regressão (Cr) e coeficientes de determinação parcial (r^2) obtidos através de regressão múltipla, para o número de espécimes de *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha grandis* capturadas com armadilhas tipo McPhail em um pomar do município de Dionísio Cerqueira, SC, em função dos fatores climáticos. (Setembro de 2003 a agosto de 2004).

Fatores	<i>Anastrepha fraterculus</i>		<i>Anastrepha grandis</i>	
	Cr	r^2	Cr	r^2
Precipitação	-0,20	0,00	31,98	0,33
Temperatura máxima	2,58	0,01	17,96	0,04
Temperatura média	-26,44	0,23	0,55	0,05
Temperatura mínima	36,00	0,36	-45,06	0,20
Umidade Relativa do ar	-0,91	0,30	-0,39	0,01
Velocidade do vento	1,95	0,01	0,83	0,02
Constante	126,5		-85,95	
Probabilidade	0,51		0,59	

Os resultados obtidos no estudo conduzido em um pomar no município de Dionísio Cerqueira – SC, no período de setembro de 2003 a agosto de 2004, permitem concluir que:

- há um total de sete espécies na área estudada;
- o maior nível populacional é o de *A. fraterculus*, seguido por *Blepharoneura* sp. e *A. grandis*;
- o pico populacional de *A. fraterculus* coincide com a época de maturação da cv. Rubi;
- a análise das relações entre as variáveis climáticas e a flutuação populacional mostrou que nenhuma das variáveis analisadas correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis*;
- *Anastrepha fraterculus* é a espécie mais abundante, constante, frequente e dominante;
- *Anastrepha dissimilis*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e *A. obliqua* foram acidentais, pouco frequentes e raras, o que deve-se ao fato de não possuírem o citros como hospedeiro.

Referências

- Arrigoni, E. B. 1984. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 165 pp.
- Canal, N. A. D.; Alvarenga, C. D.; Zucchi, R. A. 1998. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agrícola**, **55** (1): 15-24.
- Condon, M. A.; Norrbom, A. N. 1999. Behavior of flies in the genus *Blepharoneura* (Blepharoneurinae). In: Aluja, M. & Norrbom, A. L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae), phylogeny and evolution of behavior.** CRC Press, New York, USA, 968 pp.
- Garcia, F. R. M. 2002. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil. **Acta Ambiental Catarinense**, **1** (2): 81-83.
- Garcia, F. R. M.; Campos, J. V.; Corseuil, E. 1999. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae). **Biociências**, **7** (1): 43-50.
- Garcia, F. R. M.; Campos, J. V.; Corseuil, E. 2002. Lista documentada das moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, **10** (1): 139-148.
- Garcia, F. R. M.; Campos, J. V.; Corseuil, E. 2003a. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, **32** (3): 420-425.
- Garcia, F. R. M.; Campos, J. V.; Corseuil, E. 2003b. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, **47** (3): 415-420.
- Garcia, F. R. M.; Corseuil, E. 1998a. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, **15** (4): 1111-1117.
- Garcia, F. R. M.; Corseuil, E. 1998b. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitidis capitata*

- (Wiedemann) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, **15** (1): 153-158.
- Garcia, F. R. M.; Corseuil, E. 1998/1999. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, **5/6** (1): 71-75.
- Hickel, E. R.; Ducroquet, J-P. H. 1993. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) relacionadas com a fenologia de frutificação do pêssego e ameixa em Santa Catarina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **22** (3): 591-596.
- Hickel, E. R.; Ducroquet, J-P. H. 1994. Ocorrência de mosca das frutas *Anastrepha fraterculus* em frutas de goiabeira serrana. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **23** (2): 311-315.
- Malavasi, A.; Zucchi, R. A.; Sugayama, R. L. 2000. Biogeografia. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil, p. 93-98.
- Nascimento, A. S.; Zucchi, R. A.; Silveira Neto, S. 1983. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip.: Tephritidae) no Recôncavo Baiano. III. Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **18** (4): 319-328.
- Nora, I.; Hickel, E. R.; Prando, H. F. 2000. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Santa Catarina. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil, p. 271-275.
- Prefeitura Municipal de Dionísio Cerqueira. 1989. **Porto Seco Dionísio Cerqueira: a rota da integração do mercado comum latino-americano**. Grafisul, Dionísio Cerqueira, Brasil, 12 pp.
- Raga, A.; Souza Filho, M. F.; Arthur, V.; Martins, A. L. M. 1996. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, **63** (2): 23-28.
- Salles, L.A.B. 1991. **Moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830): Bioecologia e controle**. EMBRAPA – CNPFT, Pelotas, Brasil, 16 pp.
- Silva, N. M. da. 1993. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 152 pp.
- Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Barbin, D.; Villa Nova, N. A. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. Agronômica Ceres, Piracicaba, Brasil, 419 pp.
- Thomazini, M. J.; Thomazini, A. P. de B. W. 2002. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.D.C.). **Neotropical Entomology**, **31** (1): 27-34.
- Uchôa-Fernandes, M. A. 1999. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae), seus frutos hospedeiro e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 104 pp.
- Uramoto, K. 2002. **Biodiversidade de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 96 pp.
- Veloso, V. R. S.; Fernandes, P. M.; Rocha, M. R.; Queiroz, M. V.; Silva, R. M. R. 1994. Armadilha para monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **23** (3): 488-493.
- Zucchi, R. A. 2000. Taxonomia. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil, p.13-24.