

# EFICÁCIA DE ATRATIVOS ALIMENTARES NA CAPTURA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM POMAR DE CITROS <sup>(1)</sup>

ADALTON RAGA <sup>(2)</sup>; ROGÉRIO AMARO MACHADO <sup>(3)</sup>; WELCI DINARDO <sup>(4)</sup>; PEDRO CARLOS STRIKIS <sup>(5)</sup>

## RESUMO

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) são importantes pragas de frutas cítricas no Estado de São Paulo, principalmente *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e *Ceratitis capitata* (Wied.). O objetivo deste estudo foi medir a eficiência dos atrativos alimentares para monitoramento de moscas-das-frutas, em pomar de citros. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. O ensaio foi instalado em 30/9/2003 e desenvolvido por nove semanas. Os atrativos testados foram: proteínas hidrolisadas comerciais Bio Anastrepha, Isca Mosca e Aumax®, todas diluídas em água a 5%; melão a 7% isoladamente e melão a 7% em mistura com suco de laranja a 10%. Foram utilizados semanalmente, 400 mL da solução atrativa por frasco plástico McPhail instalado na copa de laranjeiras da variedade 'Pêra Rio'. As soluções eram renovadas semanalmente, ocasião em que os adultos eram coletados e levados ao laboratório para contagem, sexagem e identificação. Foram capturados 1.821 adultos de Tephritoidea, sendo 892 de *Anastrepha* spp., 731 de *C. capitata* e 198 de *Neosilba* spp. Para essas espécies, as proteínas Bio Anastrepha e Isca Mosca foram altamente eficientes e semelhantes entre si, capturando 44,5% e 41,3% dos adultos de Tephritidae respectivamente. Não houve diferença entre as espécies de Tephritidae analisadas por sexo capturadas em Bio Anastrepha, Aumax® e melão. Aumax®, melão isoladamente e melão + suco de laranja atraíram apenas 4,6%, 1,3% e 1,2% do total de adultos de Tephritidae, respectivamente. Melão isoladamente e melão com suco de laranja foram mais eficazes na atratividade de *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae).

**Palavras-chave:** Insecta, monitoramento, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha*, *Neosilba*, *Zaprionus*.

## ABSTRACT

### ATTRACTIVENESS OF FOOD BAITS TO THE FRUIT FLIES IN CITRUS ORCHARD

Fruit flies (Diptera: Tephritoidea) are key pests in citrus production in the State of São Paulo, Brazil, mainly *Anastrepha fraterculus* (Wied.) and *Ceratitis capitata* (Wied.). The objective of this study was to evaluate food baits to monitor fruit fly population in citrus orchard. The experimental design used was randomized block, with five treatments and five replications. The experiment was set in 30 September, 2003 and evaluated for nine weeks. The attractants tested were the hydrolysate proteins Bio Anastrepha, Isca Mosca and Aumax®, all diluted in 5% water, sugar cane syrup (7%) alone and added to natural orange juice (10%). Weekly 400 mL aqueous attractants were used into plastic McPhail traps hunged within a tree of 'Pêra Rio' orange. At the time of sampling, flies were removed and conducted to the laboratory for counting, sexing and identification. It was captured 1,821 adults of Tephritoidea, from which 892 of

---

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 24 de fevereiro de 2005 e aceito em 27 de abril de 2006.

<sup>(2)</sup> Centro Experimental Central, Instituto Biológico (IB), Caixa Postal 70, 13001-970 Campinas (SP). Autor correspondente. E-mail: adalton@biologico.sp.gov.br

<sup>(3)</sup> Biólogo, Estagiário, Centro Experimental Central, Instituto Biológico (IB).

<sup>(4)</sup> Fischer S/A Agropecuária, Rua São Lourenço nº 81, 15990-200 Matão (SP)

<sup>(5)</sup> Doutorando, Departamento de Parasitologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas (SP).

*Anastrepha* spp., 731 of *C. capitata* and 198 of *Neosilba* spp. For these species, Bio Anastrepha and Isca Mosca were highly efficient and similar, corresponding to 44.5% and 41.3% of tephritid adults. No difference was detected in the attractiveness by sex of Tephritidae species provided by Bio Anastrepha, Aumax® and sugar cane syrup. Aumax®, sugar cane syrup, alone and plus orange juice, attracted only 4.6%, 1.3% and 1.2% from Tephritidae adults, respectively. Sugar cane syrup, alone and plus orange juice, was efficient to monitoring *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae).

**Key words:** Insecta, monitoring, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha*, *Neosilba*, *Zaprionus*.

## 1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos danos econômicos causados por insetos na fruticultura brasileira é devido ao ataque de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea): *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.) (ORLANDO e SAMPAIO, 1973; MALAVASI et al., 1980; SOUZA FILHO et al., 2000; ZUCCHI, 2000a). Mais recentemente, têm sido constatados danos provocados por espécies de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) em várias fruteiras de importância econômica, como citros, goiaba, nêspera e maracujá (SOUZA FILHO et al., 2002; UCHÔA-FERNANDES et al., 2003, STRIKIS, 2005).

O gênero *Anastrepha*, nativo do continente americano, é composto por mais de 180 espécies (HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1992), sendo registradas 94 espécies no Brasil (ZUCCHI, 2000a) e 35 espécies no Estado de São Paulo (SOUZA FILHO et al., 2002).

A mosca-do-mediterrâneo (*C. capitata*) é originária da Região Noroeste da África (NÚÑEZ-BUENO, 1987) e atualmente está amplamente distribuída nas regiões temperadas e tropicais de todo o mundo, com relatos em 16 Estados brasileiros (ZUCCHI, 2001).

MALAVASI et al. (1980), mediante levantamento de moscas-das-frutas em algumas regiões brasileiras, registraram a infestação de *Anastrepha* em 55 espécies de frutos coletados, *Neosilba* em 36 e *C. capitata* em 27. RAGA et al. (2004) obtiveram de frutos cítricos coletados no Estado de São Paulo, a emergência de 1,0% de *C. capitata*, 21,9% de *Neosilba* spp. e 77,1% de *Anastrepha*, tendo identificado apenas *Anastrepha fraterculus* (Wied.).

Para atingir a maturidade sexual, os adultos de moscas-das-frutas necessitam da ingestão de nutrientes durante o período de pós-emergência, principalmente compostos protéicos provenientes de várias fontes como frutos em decomposição, néctar, excrementos de pássaros e de insetos (CHRISTENSON e FOOTE, 1960; BATEMAN, 1972).

Entre as principais demandas do programa nacional de controle de moscas-das-frutas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estão os estudos sobre detecção, monitoramento e distribuição de espécies de Tephritidae de importância econômica. A eficácia do controle das moscas-das-

frutas é dependente da disponibilidade de bons atrativos e armadilhas (SALLES, 1999; NASCIMENTO et al., 2000), tanto para os sistemas de monitoramento como para o emprego de iscas tóxicas (STEINER, 1952; CALKINS e MALAVASI, 1995).

Armadilhas McPhail têm sido amplamente utilizadas para monitoramento de moscas-das-frutas em várias partes do mundo, especialmente para espécies de *Anastrepha* e *Bactrocera*, para as quais não existem atraentes sexuais produzidos em escala comercial (ALUJA et al., 1989).

Armadilhas com soluções protéicas têm sido usadas para detectar a presença de *C. capitata* e *Anastrepha* spp. (HEATH et al., 1994). Dentre os atrativos mais comumente utilizados no Brasil, o melão de cana-de-açúcar (ORLANDO e SAMPAIO, 1973; MORAES et al., 1988), em muitos casos, tem comprometido os resultados do monitoramento, devido à falta de padrão de qualidade e conseqüente baixa eficácia de captura desses insetos. Níveis populacionais subestimados, muitas vezes têm obrigado o produtor a utilizar para o controle de moscas-das-frutas pulverizações de inseticidas em cobertura total. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de atrativos alimentares, disponíveis no mercado brasileiro, para fins de monitoramento de moscas-das-frutas em pomar comercial de citros.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi instalado na Fazenda São Carlos, de propriedade do Grupo Fischer, situada no município de Nova Europa, Estado de São Paulo, cuja área total com plantas cítricas é de 1.570 hectares. Segundo SETZER (1966), com base na classificação de Koeppen, o clima da região é denominado CWA, com características de úmido-quente e inverno seco.

Foi utilizado um pomar comercial de 'Pêra Rio'/'Limão Cravo', com 23 anos de idade, plantado no espaçamento 8,0 m x 4,5 m. A maioria das laranjas do talhão utilizado no experimento estava no estágio final de maturação. Não houve aplicação de inseticidas durante a execução da pesquisa.

Foram utilizados cinco tratamentos e cinco repetições, distribuídos em blocos ao acaso, correspondendo cada parcela a seis ruas de dez plantas. O ensaio foi instalado em 30/9/2003 e desenvolvido por nove semanas.

Os atrativos testados foram diluídos em água: proteínas hidrolisadas comerciais Bio Anastrepha a 5%, Aumax® a 5% e Isca Mosca a 5%; melaço de cana-de-açúcar a 7% e melaço de cana-de-açúcar a 7% em mistura com suco de laranja a 10%. Foi utilizado o suco de laranja natural, extraído de frutas oriundas do próprio talhão do presente experimento no momento do preparo das caldas dos atrativos. Foram utilizados 400 mL da solução atrativa por armadilha plástica transparente, modelo McPhail, fornecida pelo Instituto de Biociências/USP.

As armadilhas foram dispostas na face norte da copa da laranjeira, na altura aproximada de 1,6 a 1,8 m, em planta da área central de cada parcela, observada uma distância mínima de 45 m entre armadilhas. As soluções atrativas eram renovadas semanalmente, ocasião em que os adultos de *Anastrepha*, *C. capitata* e *Neosilba* (Tephritoidea) eram retirados das armadilhas, acondicionados em recipientes plásticos de 500 mL e levados ao laboratório para contagem e sexagem. Em seguida, a identificação dos espécimes de *Anastrepha* era feita utilizando-se as chaves elaboradas por STONE (1942), STEYSKAL (1977) e ZUCCHI (2000b). Os exemplares de *Neosilba* foram identificados com base na chave proposta por McALPINE e STEYSKAL (1982). Como informação complementar, também foi avaliada a captura de adultos de *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae), inseto detectado no Brasil em 1999 (VILELA et al., 2000), de hábito polígrafo e praga de figos cultivados no Estado de São Paulo (RAGA et al., 2003).

Os valores de insetos obtidos em cada parcela, durante as nove semanas de captura, foram somados, transformados em raiz quadrada de  $\sqrt{x+1}$  e submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo teste Tukey ( $P < 5\%$ ). Dentro de cada atrativo, as espécies de Tephritidae foram comparadas pelo teste T ( $P < 5\%$ ). Os valores de mosca por armadilha por dia (MAD) obtidos para cada avaliação foram calculados com base no período em que a armadilha ficou exposta desde a avaliação imediatamente anterior.

Segundo dados do posto meteorológico da propriedade, a temperatura média diária no período do estudo oscilou entre 23,7° e 33,5° C, a umidade relativa variou entre 33,5% e 76,5%, com precipitação pluvial acumulada de 293 mm.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No somatório de 25 frascos instalados no pomar de laranja 'Pera Rio', durante as nove semanas de captura, foram obtidos 1.623 adultos de Tephritidae, sendo 892 exemplares de *Anastrepha* spp. (370 fêmeas; 522 machos) e 731 exemplares de *C. capitata* (452 fêmeas; 279 machos). Também foram capturados 198 adultos de *Neosilba* (163 fêmeas; 35 machos) e 11.365 adultos de *Z. indianus*. Considerando apenas indivíduos de Tephritoidea, houve no período de manejo do experimento, a captura de 49,0% de exemplares de *Anastrepha* spp., 40,1% de *C. capitata* e 10,9% de *Neosilba* spp.

As proteínas Bio Anastrepha e Isca Mosca foram eficientes na atratividade de moscas-das-frutas (Tephritoidea) em pomar de laranja, não diferindo entre si e diferindo dos demais atrativos (Tabela 1), sendo por isso, recomendáveis para o monitoramento de moscas-das-frutas em citros. Esses atrativos capturaram 44,5% e 41,3% dos adultos e Tephritidae de todo o experimento. Aumax®, melaço e melaço com suco de laranja atraíram apenas 4,6%, 1,3% e 1,2% do total de adultos de Tephritidae, respectivamente. Em pomar de goiaba na Costa Rica, HEDSTRÖM e JIRÓN (1985) observaram que a proteína torula atraiu 8,4 vezes mais os adultos de *Anastrepha* spp. que melaço.

Segundo NEWELL (1936) citado por BURDITT JR. (1982), açúcar mascavo com suco de laranja foi utilizado com relativo sucesso em 1933 e 1934 para atrair populações de *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha suspensa* (Loew) durante os programas de erradicação dessas pragas na Flórida. Contudo, nas condições do presente trabalho, o suco de laranja adicionado ao melaço não propiciou incremento na captura de moscas-das-frutas.

O produto Aumax® não diferiu do melaço com suco de laranja na atratividade de *C. capitata* e de *Anastrepha* spp., mas foi superior ao melaço na atratividade dessas espécies em conjunto (Tabela 1). Considerando todo o período do experimento, não houve diferenças entre os valores de MAD para *C. capitata* e *Anastrepha* spp. em cada atrativo, independentemente do sexo (Tabela 2).

As quantidades de adultos de *C. capitata* e *Anastrepha* spp., observadas nos atrativos Aumax®, melaço e melaço com suco de laranja não diferiram quando comparadas dentro de cada sexo, com exceção de fêmeas de *C. capitata* (Tabela 3). Não houve diferenças de captura entre essas espécies por sexo no caso de Bio Anastrepha, Aumax® e melaço. No entanto, Isca Mosca capturou menos machos de *C. capitata* do que machos de *Anastrepha* spp., enquanto melaço com suco de laranja capturou mais fêmeas de *C. capitata* do que fêmeas de *Anastrepha* spp. (Tabela 3).

**Tabela 1.** Número médio ( $\pm$  EP) de moscas (Tephritoidea, Drosophilidae) capturadas em armadilhas McPhail instaladas em pomar de laranja 'Pêra Rio', durante nove semanas de exposição a diferentes atrativos alimentares. Nova Europa, SP, set-dez/2003

Tratamento	pH inicial	<i>C. capitata</i> (A)	<i>Anastrepha</i> spp. (B)	Total (A) + (B)	<i>Neosilba</i> spp.	<i>Zaprionus indianus</i>
Bio Anastrepha 5%	8,0	65,0 $\pm$ 14,3 a	75,4 $\pm$ 7,1 a	140,4 $\pm$ 16,2 a	20,0 $\pm$ 14,0 a	311,4 $\pm$ 45,9 b
Aumax® 5%	4,5	13,0 $\pm$ 3,5 b	15,0 $\pm$ 3,6 b	28,00 $\pm$ 4,7 b	0,2 $\pm$ 0,2 b	317,2 $\pm$ 35,1 b
Isca Mosca 5%	8,2	52,8 $\pm$ 1,0 a	79,6 $\pm$ 14,9 a	132,4 $\pm$ 14,6 a	16,8 $\pm$ 3,9 a	399,0 $\pm$ 50,5 b
melaço 7%	5,2	2,4 $\pm$ 1,2 b	4,2 $\pm$ 2,7 b	6,6 $\pm$ 3,0 c	1,6 $\pm$ 1,0 b	643,0 $\pm$ 42,4 a
melaço 7% + suco de laranja 10%	4,5	6,6 $\pm$ 1,9 b	4,0 $\pm$ 3,3 b	10,6 $\pm$ 4,3 bc	1,0 $\pm$ 1,0 b	662,4 $\pm$ 53,8 a
C.V. (%)	-	26,9	27,8	19,3	30,2	11,2

Dados não transformados  $\pm$  erro padrão da média.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Número médio de moscas (Tephritidae) por armadilha por dia (MAD  $\pm$  EP), capturadas em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja 'Pêra Rio', durante nove semanas de exposição a diferentes atrativos alimentares. Nova Europa, SP, set-dez/2003

Tratamento	<i>C. capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.	teste T
Bio Anastrepha 5%	1,00 $\pm$ 0,22	1,16 $\pm$ 0,24	NS
Aumax® 5%	0,26 $\pm$ 0,02	0,23 $\pm$ 0,06	NS
Isca Mosca 5%	0,81 $\pm$ 0,01	1,22 $\pm$ 0,23	NS
melaço 7%	0,02 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,04	NS
melaço 7% + suco de laranja 10%	0,14 $\pm$ 0,02	0,06 $\pm$ 0,05	NS

Dados não transformados  $\pm$  erro padrão da média.

NS= diferenças não significativas na linha, comparadas pelo teste T (P<0,05)

**Tabela 3.** Número médio ( $\pm$  EP) de adultos de Tephritidae capturados em armadilhas McPhail instaladas em pomar de laranja 'Pêra Rio', durante nove semanas de exposição a diferentes atrativos alimentares. Nova Europa, SP, set-dez/2003

Tratamento	<i>C. capitata</i>		<i>Anastrepha</i> spp.		C.V. (%)
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	
Bio Anastrepha 5%	39,6 $\pm$ 8,9 a A	25,4 $\pm$ 6,1 a A	35,2 $\pm$ 4,7 a A	40,2 $\pm$ 2,7 a A	16,5
Aumax® 5%	9,8 $\pm$ 0,4 b A	6,8 $\pm$ 1,2 b A	6,4 $\pm$ 1,9 b A	8,6 $\pm$ 2,1 b A	21,0
Isca Mosca 5%	34,8 $\pm$ 0,6 a AB	18,0 $\pm$ 1,1 a C	29,8 $\pm$ 6,7 a BC	49,8 $\pm$ 8,4 a A	14,6
melaço 7%	1,2 $\pm$ 0,7 c A	1,2 $\pm$ 0,6 b A	1,4 $\pm$ 1,4 b A	2,8 $\pm$ 1,4 b A	34,8
melaço 7% + suco de laranja 10%	5,0 $\pm$ 0,9 bc A	4,4 $\pm$ 0,9 b AB	1,2 $\pm$ 1,2 b B	3,0 $\pm$ 2,0 b AB	28,1
C.V. (%)	18,2	22,4	31,3	22,7	-

Dados não transformados  $\pm$  erro padrão da média.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Número de fêmeas de *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja 'Pêra Rio', durante nove semanas de exposição a diferentes atrativos alimentares. Nova Europa, (SP), set-dez/2003

Tratamento	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<i>Anastrepha daciformis</i>	<i>Anastrepha turpiniae</i>	<i>Anastrepha sororcula</i>	<i>Anastrepha zenildae</i>	Total	%
Bio Anastrepha 5%	144	19	9	4	0	176	47,6
Aumax® 5%	30	1	0	1	0	32	8,6
Isca Mosca 5%	116	12	14	5	2	149	40,3
melaço 7%	7	0	0	0	0	7	1,9
melaço 7% + suco de laranja 10%	6	0	0	0	0	6	1,6
Total	303	32	23	10	2	370	-
%	81,9	8,6	6,3	2,7	0,5	-	-

No presente estudo, as soluções mais atrativas para adultos de Tephritoidea estavam com pH inicial próximo de 8,0 e aquelas menos atrativas estavam abaixo de 5,2 (Tabela 1). Segundo LOPEZ D. e BECERILL (1967), a adição de bórax à proteína hidrolisada provoca aumento de pH e liberação imediata de amônia. HEATH et al. (1994) realizaram estudos na Guatemala e observaram que a proteína NuLure® com a adição de 10% de bórax foi mais atrativa a fêmeas de *C. capitata* em cafezal e a machos de *Anastrepha ludens* (Loew) em pomar de laranja, devido ao aumento do pH da solução para 8,5.

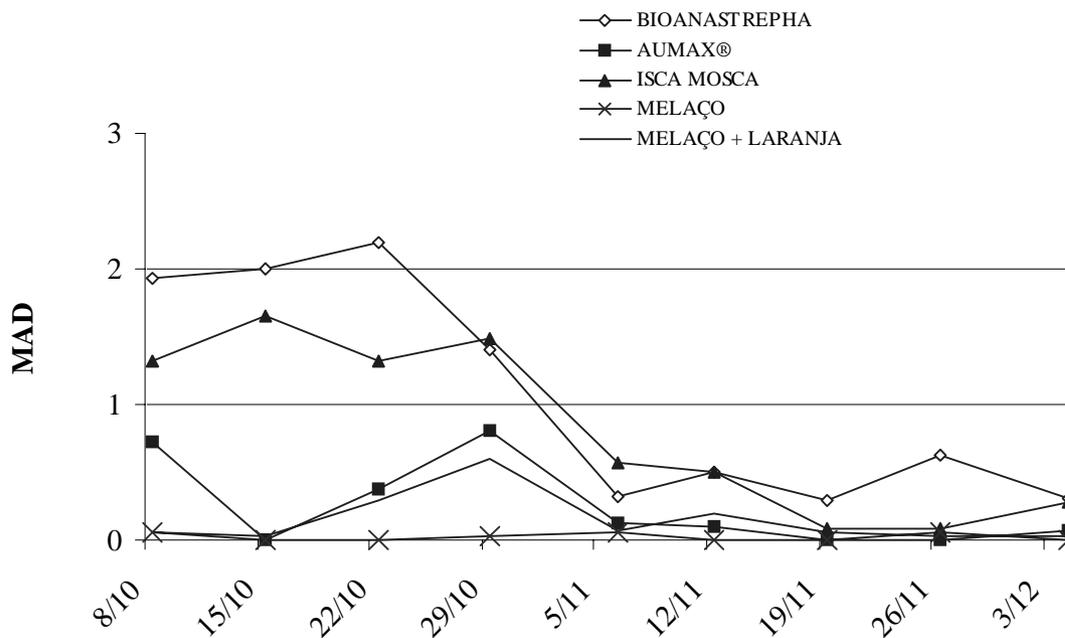
Baseando-se na terminália da fêmea, os espécimes de *Anastrepha* capturados em todos os tratamentos foram identificados como *A. fraterculus*, *A. daciformis* (Bezzi), *A. turpiniae* Stone, *A. sororcula* Zucchi e *A. zenildae* Zucchi, com as frequências de 81,9%, 8,6%, 6,3%, 2,7% e 0,5% respectivamente (Tabela 4). Os produtos Bio Anastrepha e Isca Mosca atraíram 47,6% e 40,3% das fêmeas de *Anastrepha* obtidas durante o experimento, respectivamente, enquanto melaço e melaço com suco de laranja atraíram conjuntamente 3,5%. As armadilhas contendo Bio Anastrepha capturaram 47,6% dos exemplares de *A. fraterculus*. A maior diversidade de espécies (n) de *Anastrepha* foi obtida por Isca Mosca (5), seguido de Bio Anastrepha (4) e Aumax® (3), tendo os atrativos contendo melaço atraído apenas *A. fraterculus* (Tabela 4). Atrativos mais eficientes também são essenciais para o desenvolvimento de estudos sobre diversidade e distribuição geográfica de espécies de moscas-das-frutas.

No decorrer do experimento, pelas curvas populacionais (MAD) de Bio Anastrepha e Isca Mosca (Figuras 1 e 2), pôde-se observar diferentes períodos de dominância entre *C. capitata* e *Anastrepha* spp.; a mosca-do-mediterrâneo predominou até 29/10/2003,

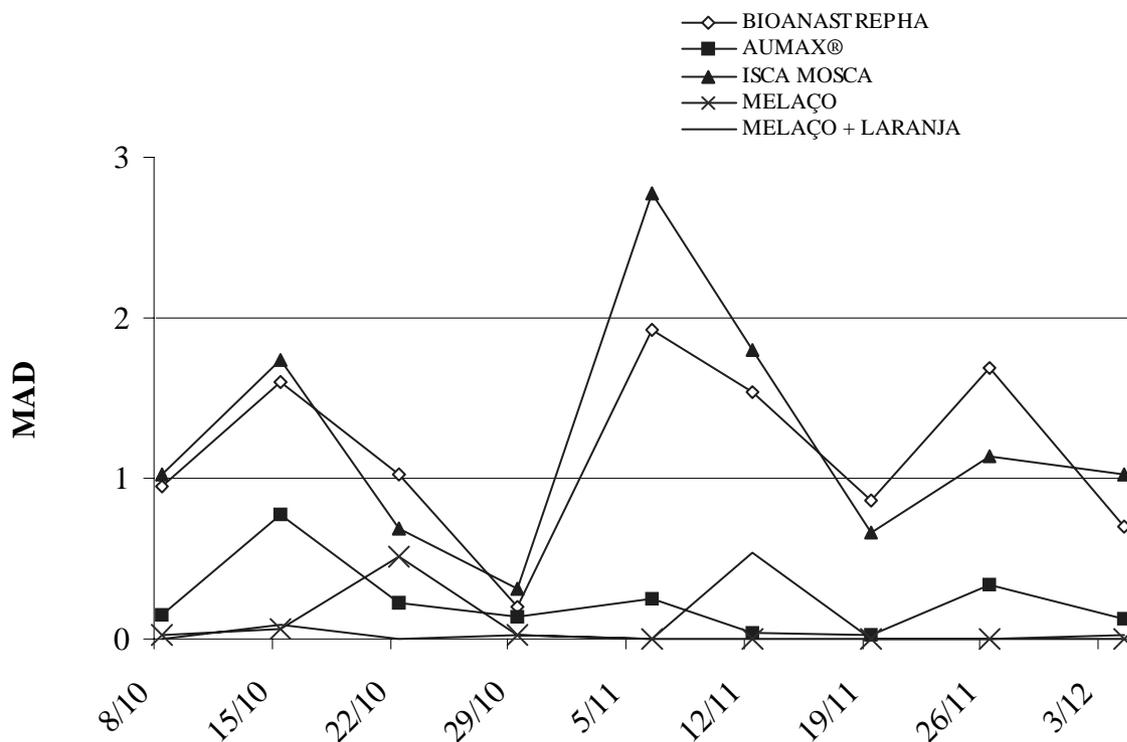
provavelmente devido a populações residentes no pomar de citros, descendentes de populações migrantes de lavouras de café, fruto considerado hospedeiro primário de *C. capitata* (ORLANDO e SAMPAIO, 1973; PARRA et al., 1982; RAGA et al., 2002). As curvas populacionais obtidas por Aumax® e melaço com suco de laranja foram muito semelhantes para *C. capitata* (Figura 1), enquanto para Bio Anastrepha e Isca Mosca as curvas muito foram semelhantes para *Anastrepha* spp. (Figura 2).

No período entre 15 e 22/10/2003, houve a maior diferença entre os tratamentos na captura de *C. capitata*, quando em Bio Anastrepha observou-se valor MAD de 2,2 (Figura 1). Para *Anastrepha* spp., a maior diferença foi observada no período entre 29/10 e 5/11/2003, com Isca Mosca indicando o valor de MAD de 2,8. Para ambos os casos, não houve captura nas armadilhas com melaço isoladamente. Os valores de MAD obtidos por esses atrativos nos citados períodos provocariam tomadas de decisão opostas em áreas de Manejo Integrado de Pragas, resultando no emprego ou não de controle químico.

Houve redução populacional de tefritídeos ao longo do experimento (Figura 3), que pode ser atribuída à menor disponibilidade de frutos cítricos na propriedade em que o presente estudo foi realizado, provocada pela colheita em variedades semitardias e tardias. Foi capturado um total de 198 exemplares de *Neosilba*, sendo 82,3% dos exemplares fêmeas. Com base na genitália dos machos, os espécimes (n.º) foram identificados como *N. zadolicha*, McAlpine e Steyskal (17), *N. pendula*, Bezzi (9), *N. glaberrima*, Wied. (7) e *Neosilba*, morfoespécie (4). Os atrativos Bio Anastrepha e Isca Mosca atraíram 50,5% e 42,4% dos exemplares de *Neosilba*, sendo portanto, comparativamente mais eficientes que Aumax® e os atrativos à base de melaço.



**Figura 1.** Flutuação de moscas por armadilha por dia (MAD) de *Ceratitidis capitata* (fêmeas + machos), obtidos por diferentes atrativos alimentares em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja. Nova Europa (SP), 2003.



**Figura 2.** Flutuação de moscas por armadilha por dia (MAD) de *Anastrepha* spp. (fêmeas + machos), obtidos por diferentes atrativos alimentares em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja. Nova Europa (SP), 2003.

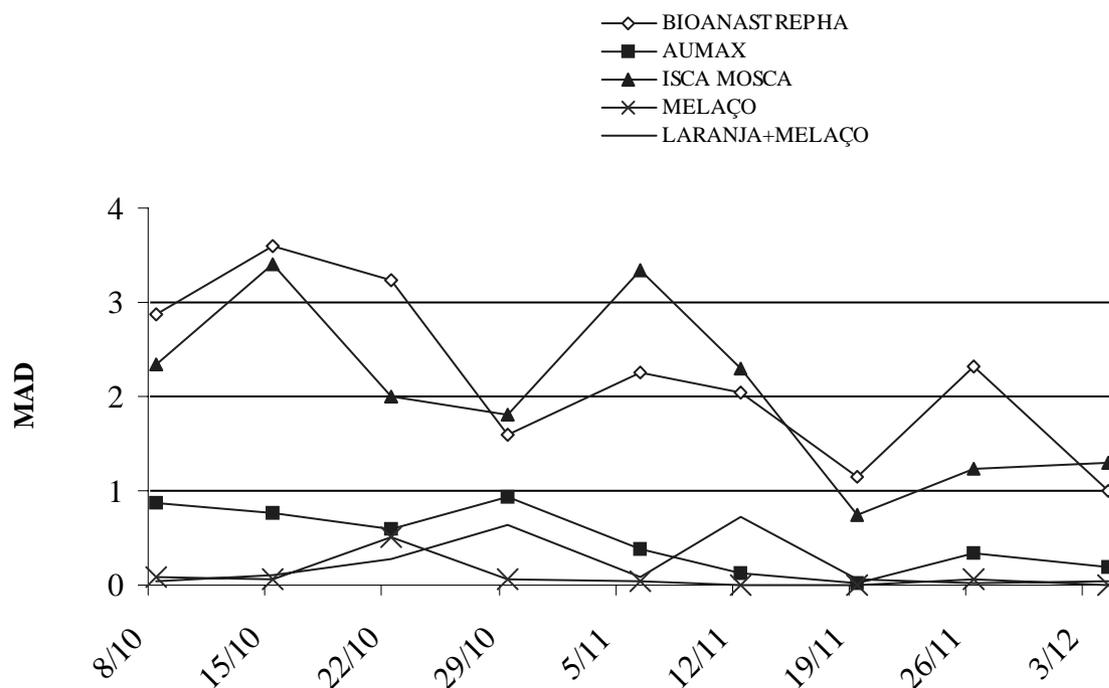


Figura 3. Flutuação de moscas por armadilha por dia (MAD) de Tephritidae (fêmeas + machos), obtidos por diferentes atraentes alimentares em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja. Nova Europa (SP), 2003.

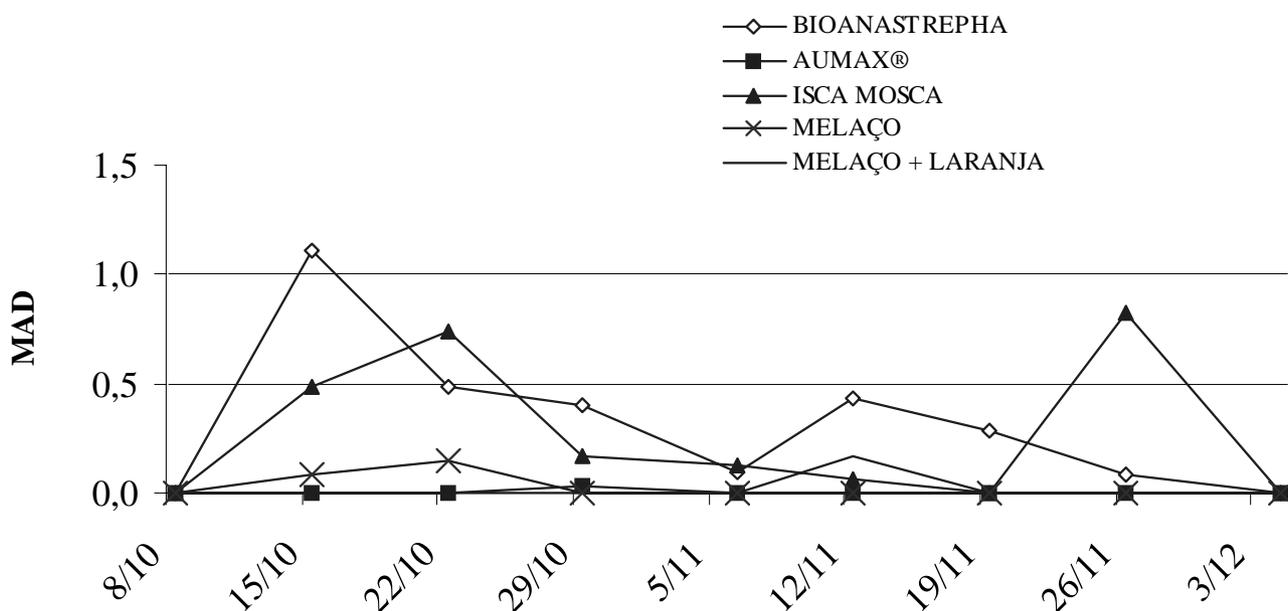


Figura 4. Flutuação de moscas por armadilha por dia (MAD) de *Neosilba* spp. (fêmeas + machos), obtidos por diferentes atraentes alimentares em armadilhas McPhail, instaladas em pomar de laranja. Nova Europa (SP), 2003.

Os tratamentos melão e melão com suco de laranja foram superiores aos demais tratamentos na captura de *Z. indianus* em pomar de laranja (Tabela 1), demonstrando que para essa espécie de drosophilídeo, o uso de melão é adequado para captura e monitoramento. Em estudo realizado em pomar de figo, RAGA e SOUZA FILHO (2003) observaram que armadilhas plásticas que empregavam melão com figo triturado capturaram 99,8% do total de *Z. indianus*, ao comparar com outros atrativos isoladamente, como Aumax®.

#### 4. CONCLUSÕES

1. No município de Nova Europa (SP), atrativos alimentares à base de proteína hidrolisada, Bio Anastrepha e Isca Mosca atraem com eficácia as fêmeas e os machos de *C. capitata*, *Anastrepha* spp. (Tephritidae) e *Neosilba* spp. (Lonchaeidae) em pomar de laranja 'Pêra Rio'.

2. Aumax®, melão isoladamente e melão com suco de laranja são ineficientes na atratividade de adultos de *C. capitata*, *Anastrepha* spp. e *Neosilba* spp.

3. Aumax®, melão isoladamente e melão com suco de laranja podem ser utilizados em trabalhos de monitoramento de *Z. indianus* (Drosophilidae).

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Pesquisadores Científicos do Instituto Biológico, Dr. Mário Eidi Sato, pela revisão do manuscrito e, ao Dr. Miguel Francisco de Souza Filho, pela identificação de alguns exemplares de *Anastrepha*. Os autores são também agradecidos ao Sr. Gabriel Buratto da Silva pelo auxílio nas atividades de laboratório.

#### REFERÊNCIAS

ALUJA, M.; CABRERA, M.; GUILLEN, J.; CELEDONIO, H.; AYORA, F. Behaviour of *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* and *A. serpentina* (Diptera: Tephritidae) on a wild mango tree (*Mangifera indica*) harbouring three McPhail traps. **Insect Science and its Application**, Nairobi, v. 10, n.3, p. 309-318, 1989.

BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.17, p. 493-518, 1972.

BURDITT Jr., A.K. *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae) McPhail traps for survey and detection. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 65, n.3, p. 367-373, 1982.

CALKINS, C.O.; MALAVASI, A. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in tropical and temperate fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.17, supl., p. 36-45, 1995.

CHRISTENSON, L.D.; FOOTE, R.H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 5, p. 171-192, 1960.

HEATH, R.R.; EPSKY, N.D.; BLOEM, S.; BLOEM, K.; ACAJABON, F.; GUZMAN, A.; CHAMBERS, D. pH effect on the attractiveness of a corn hydrolysate to the Mediterranean fruit fly and several *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 87, n.4, p. 1008-1013, 1994.

HEDSTRÖM, I.; JIRÓN, I. Evaluación de campo de substancias atrayentes en la captura de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae), plaga de frutales en América tropical. I Melza y torula. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 29, n.3/4, p. 515-520, 1985.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. **El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes**. Xalapa: Instituto de Ecología - Sociedade Mexicana de Entomología, 1992. 162 p.

LOPEZ D., F.; BECERILL, O.H. Sodium borate inhibits decomposition of two protein hydrolysates attractive to the Mexican fruit fly. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 60, n.1, p. 137-140, 1967.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biología de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

McALPINE, J.F.; STEYSKAL, G.C. A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.114, p. 105-137, 1982.

MORAES, L.A.H; CHOUÈNE, E.C.; BRAUN, J. Efeito de atrativos na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 24, n.1, p. 47-53, 1988.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 109-112.

NÚÑEZ-BUENO, L. La mosca del mediterráneo. **Revista ICA**, Bogotá, v. 21, n. 1, p.1-8, 1987.

ORLANDO, A.; SAMPAIO, A.S. "Moscas-das-frutas". **Biológico**, São Paulo, v. 39, n.6, p. 143-150, 1973.

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'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.7, p. 985-992, 1982.

- RAGA, A.; PRESTES, D.A.O.; SOUZA FILHO, M.F. de, SATO, M.E., SILOTO, R.C.; ZUCCHI, R.A. Occurrence of fruit flies in coffee varieties in the state of São Paulo, Brazil. **Boletim Sanidad Vegetal y Plagas**, Madrid, v. 28, n. 1, p. 519-524, 2002.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; SATO, M. E. Eficiência de protetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) no campo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 287-289, 2003.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. Captura de *Zaprionus indianus* (Gupta) (Dip.: Drosophilidae) em frascos de plásticos com iscas alimentares na cultura do figo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 78, n. 3, p. 323-329, 2003.
- RAGA, A., PRESTES, D.A.O.; SOUZA FILHO, M.F. de; SATO, M.E.; SILOTO, R.C.; GUIMARÃES, J.A.; ZUCCHI, R.A. Fruit fly (Diptera: Tephritoidea) infestation in citrus in the State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 85-89, 2004.
- SALLES, L.A. Efeito do envelhecimento e da decomposição do atrativo na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.5, n.2, p. 147-148, 1999.
- SETZER, J. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí. 1966. 61p.
- SOUZA FILHO M.F. de; RAGA A.; ZUCCHI R.A. 2000. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 277-283.
- SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas no Estado de São Paulo: ocorrência e danos. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.1, p. 45-69, 2002.
- STEINER, L.F. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 45, n. 5, p. 838-843, 1952.
- STEYSKAL, G. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Dip., Tephritidae)**. Washington: D.C. Entomological Society of Washington, 1977. 35 p.
- STONE A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha***. Washington: USDA Miscellaneous Publication 439. 1942.
- STRIKIS, P.C. **Relação tritrófica envolvendo lonqueídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea), seus hospedeiros e seus parasitóides eucoilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul e Campinas**. Campinas: 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Estadual de Campinas.
- UCHÔA-FERNANDES, M.A.; OLIVEIRA, I.; MOLINA, R.M.S.; ZUCCHI, R.A. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n.2, p. 239-246, 2003.
- VILELA, C.R.; TEIXEIRA, E.P.; STEIN, C.P. Mosca-africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 48-50.
- ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinônímias, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.(Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. p. 41-48.
- ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.(Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b. p. 13-24.
- ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E., ZUCCHI, R.A., CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 15-22.