

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Análise Faunística de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro¹

FERNANDO A.A. FERRARA², ELEN L. AGUIAR-MENEZES³, KEIKO URAMOTO⁴,
PAULO DE MARCO JR.⁵, SILVANA A.S. SOUZA³ E PAULO C.R. CASSINO⁶

¹Parte da tese de doutorado defendida na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

²Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges, UFF, Av. Dário Vieira Borges, 235 – Parque do Trevo
28360-000 Bom Jesus do Itabapoana, RJ, ferrara@vm.uff.br

³Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, C. postal 74505, 23890-000 Seropédica, RJ

⁴Depto. Biologia, Instituto de Biociências, USP, 05508-901 São Paulo, SP

⁵Depto. Biologia Geral, Laboratório de Ecologia Quantitativa, UFV, 36571-000 Viçosa, MG

⁶CIMPUR "CRG", UFRuralRJ, BR 465, km 7, 23890-000 Seropédica, RJ

Neotropical Entomology 34(2):183-190 (2005)

Faunistic Analysis of Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in the Northwest Region of Rio de Janeiro State, Brazil

ABSTRACT - This paper aimed to characterize the fruit fly populations in four municipalities of the Northwest region of Rio de Janeiro State (Bom Jesus do Itabapoana, Italva, Itaperuna and Natividade), performing a faunistic analysis of the specimens of fruit fly collected with plastic McPhail traps in commercial orchards of guava (*Psidium guajava* L.) and orange (*Citrus sinensis* Osbeck), and backyard gardens during a two year period. The total of 29,909 females of *Ceratitis capitata* (Wied.) and 27,621 females belong to 16 species of *Anastrepha* Schiner was collected. The highest value of the Shannon index was reported in Bom Jesus do Itabapoana ($H = 0.96$), as well as highest species richness ($S = 14$). Fruit fly populations had low diversity indexes ($\alpha = 1.1 - 1.5$). The predominant species (more frequent, more abundant, constant and dominant) were *C. capitata* in Natividade and Bom Jesus do Itabapoana, and *A. fraterculus* (Wied.) in Italva and Itaperuna. Regarding fruit fly species composition, the population in Natividade and Bom Jesus do Itabapoana were more similar between each other, composing a distinct group of the fruit fly populations from Italva and Itaperuna, which composed another group.

KEY WORDS: Insecta, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*, diversity, faunistic index

RESUMO - Este trabalho objetivou caracterizar as populações de moscas-das-frutas de quatro municípios da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro (Bom Jesus do Itabapoana, Italva, Itaperuna e Natividade), desenvolvendo-se uma análise faunística dos espécimes coletados em armadilhas plásticas tipo McPhail, em pomares comerciais de goiaba (*Psidium guajava* L.) e laranja doce (*Citrus sinensis* Osbeck) e em pomares caseiros diversificados, durante dois anos. Foram coletadas 29.909 fêmeas de *Ceratitis capitata* (Wied.) e 27.621 fêmeas de 16 espécies *Anastrepha* Schiner. O maior valor do índice de Shannon foi registrado para Bom Jesus do Itabapoana ($H = 0,96$), confirmando o maior número de espécies capturadas nesse município ($S = 14$). As populações de moscas-das-frutas apresentaram baixos índices de diversidade ($\alpha = 1,1 - 1,5$). As espécies predominantes (mais freqüente, mais abundante, constante e dominante) foram *C. capitata* em Natividade e Bom Jesus do Itabapoana e *A. fraterculus* em Italva e Itaperuna. Quanto à composição de espécies de moscas-das-frutas, as populações de Natividade e Bom Jesus do Itabapoana foram mais semelhantes entre si, formando um grupo distinto das populações de moscas-das-frutas de Italva e Itaperuna, que formaram um outro grupo.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*, diversidade, índice faunístico

Através de incentivos do governo estadual, as regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro vêm sendo gradativamente ocupadas pela agricultura irrigada, visando-se principalmente, transformar essa região num grande pólo

de fruticultura. Todavia, ao mesmo tempo em que a área cultivada com fruteiras cresce, os problemas fitossanitários também tendem a aumentar. As moscas-das-frutas causam grandes prejuízos ao mercado interno por ocasionarem queda

precoce e depreciação de frutos para consumo *in natura* e industrialização. Ademais, os prejuízos podem refletir no mercado externo, pela diminuição da quantidade exportada e, principalmente, pelas restrições quarentenárias impostas pelos países importadores (Duarte & Malavasi 2000).

No estado do Rio de Janeiro, existe pouco conhecimento ecológico básico sobre as moscas-das-frutas, tal como a sua distribuição geográfica e dinâmica populacional. Dados a esse respeito existem apenas para a região metropolitana, especificamente para as cidades do Rio de Janeiro, Seropédica e Itaguaí, e, em algumas cidades, há apenas registro de ocorrência (Aguiar-Menezes & Menezes 2000). Nas regiões norte e noroeste do estado, onde é crescente o cultivo de frutas, pesquisas neste campo tornam-se, portanto, imprescindíveis para subsidiar o manejo adotado pelos fruticultores da região para esse grupo de pragas.

Segundo Southwood (1995), é necessário aumentar os conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais. O autor apresenta vários tipos de modelos para estudar as relações entre comunidades e sugere que deve-se iniciar pelos modelos mais simples, que proporcionam uma idéia da estrutura da comunidade, antes de eleger modelos de estudo mais complexos. Nesse aspecto, os índices faunísticos podem ser empregados para caracterizar e delimitar as comunidades animais.

No Brasil, tem ocorrido um avanço no conhecimento das características das populações de moscas-das-frutas através dos estudos de análise faunística em diferentes estados brasileiros, baseando em levantamentos de espécies conduzidos em diversos municípios (Nascimento *et al.* 1983, Garcia & Corseuil 1998, Canal *et al.* 1998, Uramoto 2002, Garcia *et al.* 2003, Uchôa-Fernandes *et al.* 2003). No estado do Rio de Janeiro, informações pertinentes estão apenas disponíveis para o distrito de Mazomba pertencente ao município de Itaguaí (Campus 1995).

Assim, o objetivo desse trabalho foi caracterizar, por meio da análise faunística, as populações de moscas-das-frutas de quatro municípios da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro, e analisar a similaridade entre essas populações.

Material e Métodos

Áreas de Estudo. As moscas-das-frutas foram capturadas em dezesseis áreas de quatro municípios da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro: Bom Jesus do Itabapoana (21° 11' 15" S e 41° 41' 15" W), Italva (21° 26' 15" S e 41° 41' 15" W), Itaperuna (21° 11' 15" S e 41° 56' 15" W) e Natividade (21° 03' 45" S e 41° 56' 15" W), durante um período de dois anos (fevereiro de 2000 a janeiro de 2002). O clima tem a classificação tipo tropical (sub-úmido e sub-úmido seco) em altitude de 0 a 300 m, e sub-tropical (úmido e sub-úmido) em altitudes de 300 a 800 m, a geomorfologia predominante é de planaltos serranos da bacia do rio Paraíba do Sul e maciços do noroeste do estado, de acordo com o Sexto Distrito de Meteorologia (Rio de Janeiro, RJ) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Captura das Moscas-das-Frutas. As coletas foram

realizadas em áreas de pomares comerciais de goiaba (*Psidium guajava* L.), laranja doce (*Citrus sinensis* Osbeck) e de pomares caseiros diversificados, selecionando-se quatro áreas por município. Em cada uma das áreas de amostragem, foram instaladas duas armadilhas plásticas tipo McPhail. As armadilhas foram colocadas na altura média das plantas e continham 500 ml de solução aquosa de proteína hidrolisada a 5% como atrativo alimentar (isca) estabilizada com bórax (pH entre 8,5 e 9,0). As armadilhas foram vistoriadas a cada quinze dias, quando se coletavam os insetos capturados e substituíam-se o atrativo. O material coletado foi acondicionado em frascos de vidro contendo álcool 70% e devidamente etiquetados. No laboratório, os tefritídeos foram triados, sexados e contados para posterior identificação específica.

Identificação Taxonômica. Exemplares de moscas foram identificados como *C. capitata* pelo diagnóstico das características morfológicas das asas, de cerdas pós-oculares e escutelares (Foote 1980). A identificação das espécies de *Anastrepha* foi baseada nos caracteres morfológicos das fêmeas, usando o padrão alar, padrão torácico, mediotergito (metanoto), subescutelo (pós-escutelo) e exame ventral do acúleo (ovipositor), de acordo com a chave de identificação de moscas-das-frutas (Zucchi 2000a). Os machos foram identificados como *Anastrepha* spp. por não apresentarem características morfológicas para o seu reconhecimento específico, como ocorre na maioria das espécies desse gênero (Nascimento & Zucchi 1981). Os espécimes voucher foram depositados na Coleção Entomológica "Ángelo Moreira Costa Lima", do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ (Seropédica, RJ).

Análise Faunística. Cada município foi considerado uma comunidade com características próprias, determinadas através dos índices faunísticos de frequência, constância e dominância das populações de moscas-das-frutas em cada município (Silveira Neto *et al.* 1976, Southwood 1995). A abundância média expressou a média do número total de moscas-das-frutas capturadas pelo total de armadilhas em cada município. A riqueza de espécies (S) referiu-se ao número observado de espécies, mas por se tratar de uma medida viciada, uma estimativa da riqueza foi determinada para cada município pelo procedimento estatístico Jackknife, que estima quantas espécies poderiam ser capturadas sendo a amostragem intensificada (Magurran 1988). O uso dessa técnica, além de corrigir os vícios nas estimativas, permite a comparação entre locais graças à possibilidade de estimar um erro padrão associado à estimativa, e com isto, o cálculo de um intervalo de confiança de 95% (Colwell & Coddington 1994, Zar 1998). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H), que mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra aleatória de uma população com S espécies e N indivíduos, foi calculado segundo equação citada por Magurran (1988). Quanto maior o valor desse índice, maior é o grau de incerteza e, portanto, a diversidade de espécies tende a ser maior (Krebs 1978, Magurran 1988). O índice de diversidade de Margalef (α), que expressa a

relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de cada espécie pertencente a uma comunidade, foi calculado segundo a equação citada por Southwood (1995). A similaridade entre municípios em termos da composição de espécies de moscas-das-frutas foi determinada pela distância euclidiana entre as amostras representativas dos municípios através do método das ligações médias, que calcula a similaridade média entre as amostras mediante o algoritmo UPGMA (Unweighted Pair Groups Method using Arithmetic Mean). Como os machos de *Anastrepha* não podem ser identificados, os cálculos incluíram apenas o número de fêmeas das espécies desse gênero. Portanto, para fins de comparação, também só se considerou o número de fêmeas de *C. capitata*.

Resultados e Discussão

No período de dois anos de amostragem, capturou-se o total de 27.621 fêmeas de *Anastrepha*, distribuídas em 16 espécies, sendo que algumas espécies foram registradas apenas num determinado município, enquanto *C. capitata*

(29.909 fêmeas capturadas) ocorreu nos quatro municípios, os quais apresentam grandes cultivos de café, que é hospedeiro preferido por essa espécie (Aguiar-Menezes & Menezes 1996, Zucchi 2000b, Raga *et al.* 2002), o que poderia explicar a sua presença nos quatro municípios (Tabela 1).

A riqueza de espécies registrada no noroeste fluminense ($S = 17$) foi superior às riquezas obtidas em outros levantamentos conduzidos na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, como os de Aguiar-Menezes & Menezes (1996) ($S = 5$) e Campus (1995) ($S = 4$). É provável que o fato de o levantamento ter sido feito com armadilha McPhail tenha permitido a captura de moscas-das-frutas provenientes de uma vegetação mais diversa, em comparação com a metodologia de coleta de frutos, utilizada nos trabalhos anteriores. Quando comparadas as amostragens com frascos caça-moscas em outros estados, os resultados são semelhantes. Nascimento & Zucchi (1981) registraram 20 espécies de moscas-das-frutas durante 36 meses de levantamento no Recôncavo Baiano. A mesma riqueza foi obtida por Garcia *et al.* (2003) em quatro municípios da

Tabela 1. Caracterização das populações de moscas-das-frutas coletadas em armadilhas McPhail, através da análise faunística, em quatro municípios da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro, de fevereiro/2000 a janeiro/2002.

Espécies de moscas-das-frutas	Natividade				Bom Jesus do Itabapoana				Italva				Itaperuna			
	N	F	C	D	N	F	C	D	N	F	C	D	N	F	C	D
<i>C. capitata</i>	14.595	72,48	w	d	10.975	56,60	w	D	580	8,12	y	n	3.759	34,60	y	d
<i>A. fraterculus</i>	3.337	16,58	w	d	7.115	36,70	w	d	5.372	75,24	w	d	6.876	63,29	w	d
<i>A. obliqua</i>	2.083	10,34	w	d	756	3,90	w	n	976	13,67	y	d	116	1,07	y	n
<i>A. distincta</i>	48	0,23	z	n	155	0,79	z	n	145	2,03	z	n	35	0,32	z	n
<i>A. sororcula</i>	37	0,18	z	n	1	0,01	z	n	41	0,58	z	n	12	0,11	z	n
<i>A. serpentina</i>	1	0,01	z	n	23	0,12	z	n	6	0,08	z	n	0	—	—	—
<i>A. montei</i>	17	0,08	z	n	69	0,36	z	n	6	0,08	z	n	22	0,20	z	n
<i>A. pickeli</i>	7	0,03	z	n	155	0,79	z	n	6	0,08	z	n	41	0,38	z	n
<i>A. pseudoparallela</i>	5	0,03	z	n	74	0,38	z	n	4	0,06	z	n	2	0,02	z	n
<i>A. bezzii</i>	1	0,01	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
<i>A. bistrigata</i>	2	0,01	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—	1	0,01	z	n
<i>A. grandis</i>	4	0,02	z	n	60	0,31	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—
<i>A. zenildae</i>	0	—	—	—	0	—	—	—	2	0,03	z	n	0	—	—	—
<i>A. barbiellinii</i>	0	—	—	—	1	0,01	z	n	2	0,03	z	n	0	—	—	—
<i>A. manihoti</i>	0	—	—	—	1	0,01	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—
<i>A. consobrina</i>	0	—	—	—	2	0,01	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—
<i>A. minensis</i>	0	—	—	—	2	0,01	z	n	0	—	—	—	0	—	—	—
Total	20.137				19.389				7.140				10.864			
S	12				14				11				9			
H	0,81				0,96				0,83				0,77			
α	1,3				1,5				1,4				1,1			

N = Número de moscas (fêmeas); F = Frequência (%); C = Constância (w = constante, y = acessória e z = acidental); D = Dominância (d = dominante e n = não dominante); S = riqueza; H = Índice de diversidade de Shannon e α = Índice de diversidade de Margalef.

região oeste de Santa Catarina por dois anos. Zahler (1990) capturou 16 espécies de moscas-das-frutas em pomares de manga no Distrito Federal, durante um ano, sendo 14 do gênero *Anastrepha*. Canal et al. (1998) capturaram 21 espécies de moscas-das-frutas em levantamentos realizados em quatro municípios do norte de Minas Gerais. Uramoto (2002) registrou uma riqueza de 18 espécies de *Anastrepha* no campus Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba (SP) e atribuiu esse resultado à grande diversidade de espécies de plantas cultivadas na área. Uchôa-Fernandes et al. (2003) obtiveram maior riqueza de espécies de moscas-das-frutas ($S = 26$) a partir de capturas realizadas em dois municípios de Mato Grosso do Sul por dois anos.

Baseando-se na técnica Jackknife de primeira ordem (Magurran 1988), todos os municípios foram estatisticamente diferentes entre si quanto à riqueza de espécies de moscas-das-frutas. A estimativa de riqueza de espécies nos quatro municípios foi maior que a observada. Segundo essa estimativa, mais três espécies deveriam ocorrer em Bom Jesus do Itabapoana se as amostragens tivessem sido mais intensas, isto é, havendo maior número de armadilhas instaladas ou o prolongamento do período de amostragem, resultando na estimativa de riqueza igual a 17. A estimativa para Natividade foi de ocorrerem duas espécies a mais do que a observada e de apenas uma espécie a mais em Itálva e Itaperuna (Fig. 1).

Em Bom Jesus do Itabapoana, registrou-se o maior índice de Shannon ($H = 0,96$), confirmando o maior número de espécies de moscas-das-frutas coletadas ($S = 14$) entre os demais municípios, sendo que três espécies da *Anastrepha*

[*A. consobrina* (Loew), *A. manihot* Lima e *A. minensis* Lima] foram registradas apenas nesse município (Tabela 1). Em Natividade e Itálva, os índices foram muito próximos (0,81 e 0,83, respectivamente), sendo que em Natividade ocorreu uma espécie a mais e nove espécies de *Anastrepha* ocorreram em ambos municípios. Um único exemplar de *A. bezzi* Lima foi capturado em Natividade e *A. zenildae* Zucchi ocorreu apenas em Itálva. O menor índice de Shannon foi registrado para Itaperuna (0,77), onde se obteve o menor número de espécies (9 dentre as 17 espécies coletadas na região, porém todas registradas nos outros três municípios).

Os índices de diversidade de Margalef obtidos foram baixos, variando de 1,1 a 1,5 (Tabela 1). Segundo Margalef (1972), esse índice raramente ultrapassa o valor de 4,5, variando normalmente entre 1,5 e 3,5, onde valores baixos são o resultado da maior dominância de alguns grupos taxonômicos em detrimento da maioria (Begon et al. 1996). Os resultados do presente estudo demonstram a ocorrência de poucas espécies de moscas-das-frutas dominantes, com populações de muitos indivíduos, nos quatro municípios estudados (Tabela 1). Os resultados assemelham-se aos obtidos por Canal et al. (1998), que também obtiveram baixos índices de diversidade para as populações de moscas-das-frutas no norte de Minas Gerais (1,19 a 2,26). A quantidade de espécies de moscas-das-frutas capturadas por esses autores não variou muito entre municípios, mas a frequência das espécies dominantes sempre foi bem mais alta, inversamente às espécies não dominantes, representadas apenas por alguns exemplares. Garcia et al. (2003) obtiveram também baixos índices de diversidade, variando

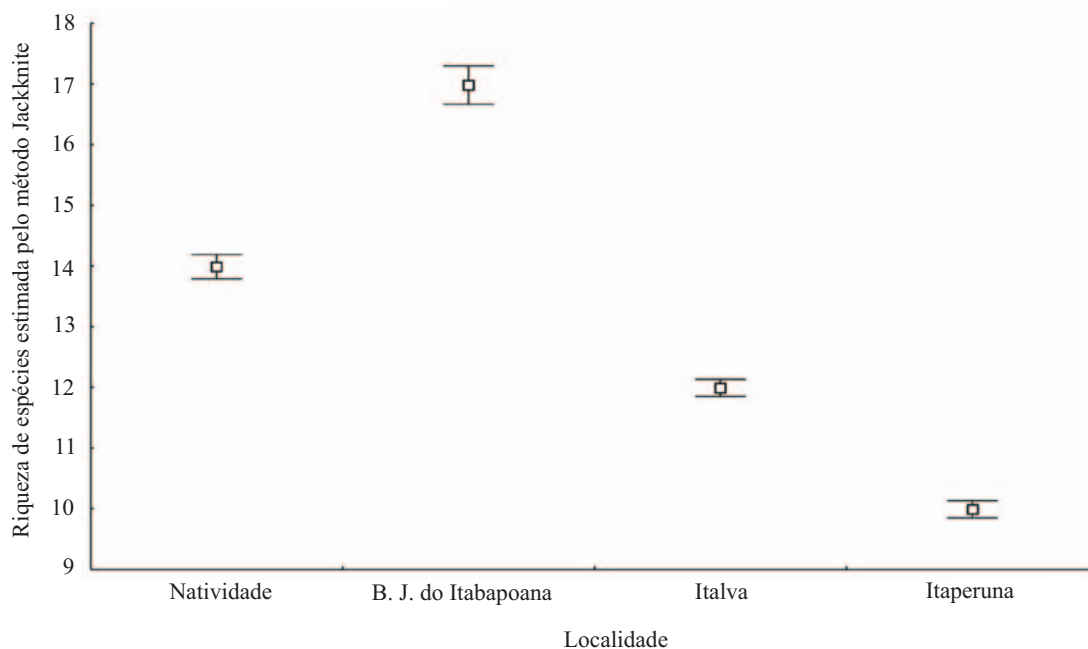


Figura 1. Estimativa da riqueza de espécies, pelo procedimento de Jackknife de primeira ordem, para os municípios estudados (as barras representam o intervalo de confiança de 95%; todas as localidades foram estatisticamente diferentes entre si) (fevereiro/2000 - janeiro/2002).

de 0,9 a 2,0, sendo *A. fraterculus* predominante nos quatro municípios estudados na Região Oeste de Santa Catarina. A dominância por poucas espécies de moscas-das-frutas foi também observada em estudos realizados por outros autores em várias partes do País (Nascimento & Zucchi 1981, Nascimento *et al.* 1983, Calza *et al.* 1988, Garcia & Corseuil 1998, Uramoto 2002). Em pomares comerciais de manga de cinco diferentes localidades do sul do México, Aluja *et al.* (1996) também obtiveram baixos índices de diversidade, que variaram de 0,3 a 1,3, sendo que *A. obliqua* (Macquart) e *A. ludens* (Loew) foram responsáveis por 96,6% (66,2% e 30,4%, respectivamente) do total de fêmeas capturadas em armadilhas McPhail. Concluíram que diversas espécies de *Anastrepha* podem ser encontradas em um pomar, mas uma ou duas dessas espécies representam mais de 90% de todas as moscas capturadas nas armadilhas. Todavia, em Terenos e Anastácio (MS), Uchôa-Fernandes *et al.* (2003) obtiveram índices de diversidade mais elevados ($\alpha = 3,1$ e $3,2$, respectivamente), sendo a maioria das espécies caracterizadas como não-dominantes.

Em Natividade, coletou-se 35,0% do total de fêmeas nas armadilhas instaladas nos quatro municípios, representando 20.137 espécimens de moscas-das-frutas (Tabela 1). *C. capitata* foi a mais freqüente, representando 72,5% do total de fêmeas capturadas, seguida por *A. fraterculus* e *A. obliqua*. As demais espécies apresentaram freqüência menor que 1%, representando apenas 0,6% do total de fêmeas capturadas no município. As três espécies foram também constantes e dominantes, sendo que as demais foram acidentais e não-dominantes. *C. capitata* foi a espécie com abundância média mais elevada ($76,0 \pm 179,44$), seguida por *A. fraterculus* e *A. obliqua* (Tabela 2).

Em Bom Jesus do Itabapoana, foram coletados 33,7% do total de fêmeas, sendo *C. capitata* a espécie mais freqüente (56,6% do total de fêmeas capturadas no município); entretanto, com um percentual um pouco mais baixo do que em Natividade, enquanto *A. fraterculus* foi comparativamente mais freqüente (36,7%) e a freqüência de *A. obliqua* foi de apenas 3,9%; porém, essas três espécies foram caracterizadas como constantes e dominantes (Tabela 1). As demais espécies apresentaram freqüência menor que 1% e representaram 2,8% do total de fêmeas amostradas nesse município, sendo caracterizadas com acidentais e não-dominantes. *C. capitata* foi também a espécie com abundância média mais elevada ($57,2 \pm 193,79$), seguida por *A. fraterculus* e *A. obliqua* (Tabela 2).

Observa-se, portanto, que *C. capitata* foi a espécie mais freqüente e mais abundante, sendo ainda constante e dominante em Natividade e Bom Jesus do Itabapoana. Esse resultado provavelmente justifica-se pelo fato de que as áreas amostradas nesses municípios, além de algumas serem pomares de laranja, outras localizavam-se próximas a plantios de café e outros pomares de laranjas, que são hospedeiros dessa espécie (Aguiar-Menezes & Menezes 1996, Zucchi 2000b). Carvalho (1988), em levantamentos com frascos caça-moscas, observou que *C. capitata* foi dominante nas áreas de culturas de café e laranja na região de Viçosa, MG. Campus (1995) observou que *C. capitata* foi a espécie mais freqüente em laranja no distrito de Mazomba do município de Itaguaí, RJ.

Em Italva, coletou-se o menor número de fêmeas entre os quatro municípios (12,4% do total de fêmeas capturadas) (Tabela 1), sendo *A. fraterculus* a espécie mais freqüente, representando 75,2% do total de fêmeas e foi a única

Tabela 2. Abundância média de moscas-das-frutas (número médio de fêmeas \pm erro padrão) coletadas em armadilhas McPhail em quatro municípios da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro, de fevereiro/2000 a janeiro/2002.

Espécies	Natividade	Bom Jesus do Itabapoana	Italva	Itaperuna	Total
<i>C. capitata</i>	76,0 \pm 179,44	57,2 \pm 193,79	3,0 \pm 8,26	19,6 \pm 79,46	38,9 \pm 140,72
<i>A. fraterculus</i>	17,4 \pm 40,69	37,1 \pm 70,29	27,9 \pm 57,46	35,8 \pm 97,23	29,6 \pm 69,86
<i>A. obliqua</i>	10,9 \pm 29,48	3,9 \pm 7,39	5,1 \pm 17,05	0,6 \pm 1,72	5,1 \pm 17,80
<i>A. distincta</i>	0,3 \pm 0,81	0,8 \pm 2,89	0,8 \pm 3,60	0,2 \pm 0,74	0,5 \pm 2,39
<i>A. sororcula</i>	0,2 \pm 0,95	0,01 \pm 0,07	0,2 \pm 0,89	0,1 \pm 0,45	0,1 \pm 0,69
<i>A. serpentina</i>	0,01 \pm 0,07	0,1 \pm 0,72	0,03 \pm 0,25	—	0,04 \pm 0,38
<i>A. montei</i>	0,1 \pm 0,39	0,4 \pm 1,37	0,03 \pm 0,25	0,1 \pm 0,58	0,2 \pm 0,79
<i>A. pickeli</i>	0,03 \pm 0,19	0,8 \pm 3,45	0,03 \pm 0,17	0,2 \pm 0,84	0,3 \pm 1,81
<i>A. pseudoparallela</i>	0,03 \pm 0,16	0,4 \pm 1,67	0,02 \pm 0,14	0,01 \pm 0,10	0,1 \pm 0,86
<i>A. bezzii</i>	0,01 \pm 0,07	—	—	—	0,001 \pm 0,04
<i>A. bistrigata</i>	0,01 \pm 0,10	—	—	0,01 \pm 0,07	0,004 \pm 0,06
<i>A. grandis</i>	0,02 \pm 0,14	0,3 \pm 1,28	—	—	0,08 \pm 0,66
<i>A. zenildae</i>	—	—	0,01 \pm 0,14	—	0,004 \pm 0,07
<i>A. barbiellinii</i>	—	0,01 \pm 0,07	0,01 \pm 0,10	—	0,004 \pm 0,06
<i>A. manihoti</i>	—	0,01 \pm 0,07	—	—	0,001 \pm 0,04
<i>A. consobrina</i>	—	0,01 \pm 0,10	—	—	0,003 \pm 0,05
<i>A. minensis</i>	—	0,01 \pm 0,10	—	—	0,003 \pm 0,05

caracterizada como espécie constante. *A. obliqua* foi a segunda espécie mais freqüente (13,7%), porém caracterizou-se com acessória, igualmente a *C. capitata*, que representou apenas 8,1% do total de fêmeas capturadas. As demais espécies foram caracterizadas como acidentais e apresentaram freqüência menor que 1%, com exceção de *A. distincta* (Greene), que representou 2,0% do total de fêmeas capturadas. *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram as únicas espécies caracterizadas como dominantes. A abundância média de *A. fraterculus* foi superior à das demais espécies, com uma média de $27,9 \pm 57,46$ fêmeas capturadas, sendo seguida por *A. obliqua* e *C. capitata* (Tabela 2).

Em Itaperuna, capturou-se 18,9% do total de fêmeas de moscas-das-frutas (Tabela 1). *A. fraterculus* ocorreu com maior freqüência (63,3%), sendo a única espécie caracterizada como constante. A segunda espécie mais freqüente foi *C. capitata* (34,6%), seguida por *A. obliqua*, sendo ambas caracterizadas como acessórias. As outras espécies apresentaram freqüência inferior a 1%, que somadas representaram apenas 1,0% do total de fêmeas capturadas nesse município, sendo todas caracterizadas como acidentais. *A. fraterculus* e *C. capitata* foram as únicas espécies dominantes. O maior valor de abundância média foi registrada para *A. fraterculus* ($35,8 \pm 97,23$) (Tabela 2). *C. capitata* e *A. obliqua* foram as subseqüentes, com média de $19,6 \pm 79,46$ e $0,6 \pm 1,72$ fêmeas capturadas, respectivamente.

Provavelmente, *A. fraterculus* foi mais freqüente, constante, dominante e abundante nos municípios de Italva e Itaperuna, porque os levantamentos foram realizados em pomares de goiaba e laranja e por existirem culturas de

goiaba e café em áreas vizinhas em todos os municípios estudados. Essas fruteiras são plantas hospedeiras de *A. fraterculus* (Aguiar-Menezes & Menezes 1996, Campus 1995, Zucchi 2000b). Nascimento *et al.* (1983) também observaram que, nas culturas de citros e goiaba, *A. fraterculus* foi mais freqüente, muito abundante, constante e dominante no Recôncavo Baiano. Campus (1995) observou que esse tefritídeo foi a espécie mais freqüente em laranja no distrito de Mazomba (Itaguaí, RJ).

Quanto à composição de espécies de moscas-das-frutas, as populações de Natividade e Bom Jesus do Itabapoana foram mais semelhantes entre si, formando um grupo distinto das populações de moscas-das-frutas de Italva e Itaperuna, que formaram um outro grupo (Fig. 2). O que pode explicar tais agrupamentos é a vegetação existente nas proximidades das áreas de amostragem dos municípios estudados, conforme sugerido por Canal *et al.* (1998). Esses autores observaram que na área urbana dos municípios de Janaúba e Nova Porteirinha, MG, as populações de moscas-das-frutas foram 100% semelhantes, enquanto nos municípios de Jaíba e Mocaminho, MG, localizadas próximo a mata nativa, a similaridade entre as populações foi de apenas 75%.

Os municípios de Natividade e Bom Jesus do Itabapoana possuem agricultura diversificada, muitas vezes de subsistência, dentre elas a cultura da mandioca e da abóbora, que são citadas como hospedeiras de *A. manihoti* e *A. grandis* (Macquart), respectivamente (Zucchi 2000b), as quais só foram capturadas nesses dois municípios. Fruticultura diversificada ocorre próximo às residências e matas próximas a algumas áreas de amostragem, com presença de algumas

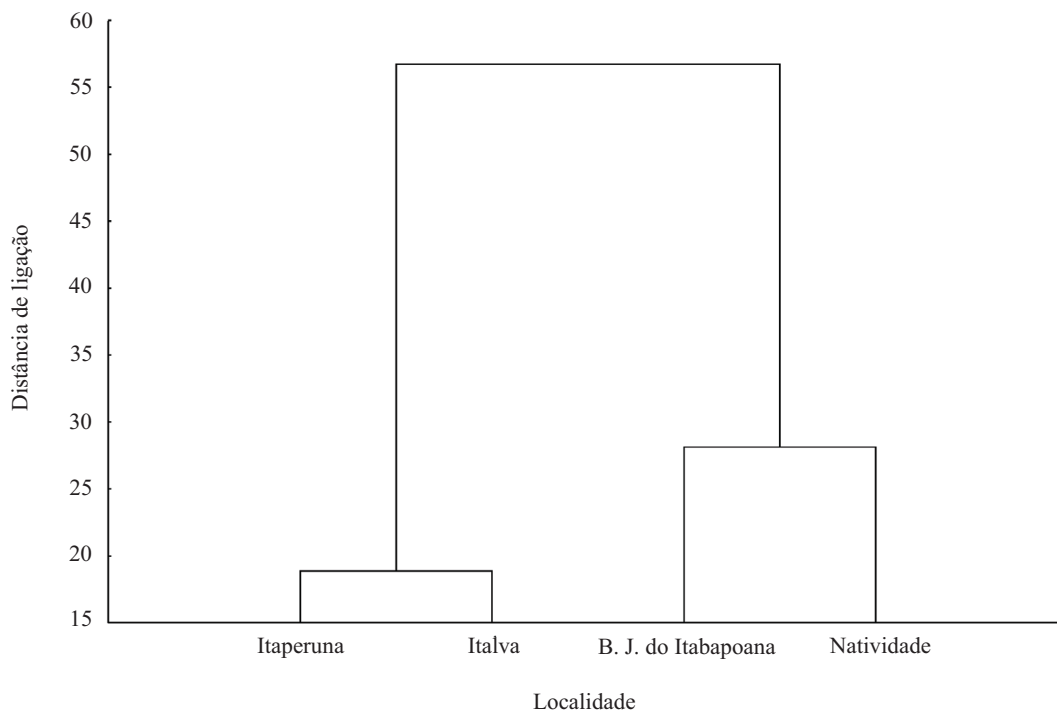


Figura 2. Análise de agrupamento e as respectivas distâncias euclidianas das amostras tomadas nos quatro municípios do noroeste do estado do Rio de Janeiro e o padrão de similaridade calculado pelo método UPGMA (fevereiro/2000 - janeiro/2002).

espécies frutíferas potencialmente hospedeiras de moscas-das-frutas, como a jabuticabeira e outras mirtáceas nativas. Por outro lado, em Italva e Itaperuna, a fruticultura é menos diversificada, predominando maracujá e/ou goiaba, com pastagens ao redor das áreas de amostragem, o que provavelmente também contribuiu para a menor riqueza de espécies registrada nos dois municípios.

Literatura Citada

- Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 1996.** Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 223-232.
- Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 2000.** Rio de Janeiro, p.259-263. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.
- Aluja, M., H. Celedonio-Hurtado, P. Liedo, M. Cabrera, F. Castillo, J.Guillén & E. Rios. 1996.** Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. *J. Econ. Entomol.* 89: 654-667.
- Begon, M., J.L. Haper & C.R. Townsend. 1996.** *Ecology: Individuals, populations and communities*. 3. ed. Oxford, Blackwell Science, 1068p.
- Calza, R., N. Suplicy-Filho, A. Raga & M.R.K. Ramos. 1988.** Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em vários municípios de São Paulo. *Arq. Inst. Biol. São Paulo* 55: 55-60.
- Campus, L. 1995.** Análise faunística e flutuação populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) influenciadas por fatores ecológicos no distrito de mazomba, Itaguaí (RJ). Dissertação de mestrado, UFRRJ, Seropédica, 89p.
- Canal, N.A., C.D. Alvarenga & R.A. Zucchi. 1998.** Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. *Sci. Agric.* 55: 15-24.
- Carvalho, A.F. 1988.** Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em Viçosa, Minas Gerais. Dissertação de mestrado, UFV, Viçosa, 42p.
- Colwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994.** Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philos. Trans. Royal Soc.* 345: 101-118.
- Duarte, A.L. & A. Malavasi. 2000.** Tratamentos quarentenários, p. 187-192. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.
- Garcia, F.R.M. & E. Corseuil. 1998.** Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Zool.* 15: 1111-1117.
- 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. *Neotrop. Entomol.* 32: 421-426.
- Foote, R.H. 1980.** *Fruit fly genera South of the United States*. Washington, USDA, 79p. (U.S.D.A., Science and Education Administration, Technical Bulletin 1600).
- Krebs, C.J. 1978.** *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 2. ed. New York, Harper & Row, 678p.
- Margalef, R. 1972.** Homage to evelyn hutchinson, or why is there no upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.* 44: 211-235.
- Margurran, A.E. 1988.** *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, Princeton University, 179p.
- Nascimento, A.S. & R.A. Zucchi. 1981.** Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano; I - Levantamento das espécies. *Pesq. Agropec. Bras.* 16: 763-767.
- Nascimento, A.S., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1983.** Dinâmica populacional das moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano. III. Análise faunística. *Pesq. Agropec. Bras.* 18: 319-328.
- Raga, A., D.A.O. Prestes, M.F. Souza Filho, M.E. Sato, R.C. Siloto & R.A. Zucchi. 2002.** Occurrence of fruit flies in coffee varieties in the state of São Paulo, Brazil. *Bol. San. Veg. Plagas* 28: 519-524.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Bardin, N.A. Villa Nova. 1976.** *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba, Agrônômica Ceres, 149p.
- Southwood, T.R.E. 1995.** *Ecological methods: With particular reference to the study of insect populations*. 2. ed. London, Chapman & Hall, 524p.
- Uchoa-Fernandes, M.A., I. Oliveira, R.M.S. Molina & R.A. Zucchi. 2003.** Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Neotrop. Entomol.* 32: 19-25.
- Uramoto, K. 2002.** Biodiversidade de moscas-das-frutas do

gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. Dissertação de mestrado, ESALQ, USP, Piracicaba, 85p.

Zahler, P.M. 1990. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. Ciên. Cult. 42: 177-182.

Zar, J.H. 1998. Biostatistical analysis. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 4. ed. 939p.

Zucchi, R.A. 2000a. Taxonomia, p. 13-24. In A. Malavasi

& R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.

Zucchi, R.A. 2000b. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides, p.41-48. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.

Received 20/IV/04. Accepted 02/XII/05.
