

CROP PROTECTION

Infestação Natural de Moscas Frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em Café Arábica, sob Cultivo Orgânico Arborizado e a Pleno Sol, em Valença, RJ

SILVANA A.S. SOUZA¹, ANDRÉ L.S. RESENDE², PEDRO C. STRIKIS³, JANAÍNA R. COSTA⁴, MARTA S.F. RICCI⁴
E ELEN L. AGUIAR-MENEZES⁴

¹Graduanda do Curso de Ciências Agrícolas, Bolsista IC-FAPERJ, UFRuralRJ/Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

²Graduando do Curso de Agronomia, Bolsista IC, UFRuralRJ/Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

³Pós-graduando da Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Depto. Parasitologia, 13083-970 Campinas, SP

⁴Embrapa Agrobiologia. Rod. BR 465, km 7. C. postal 74505, 23890-000 Seropédica, RJ, menezes@cnpab.embrapa.br

Neotropical Entomology 34(4):639-648 (2005)

Natural Infestation by Frugivorous Flies (Diptera: Tephritoidea) in Shaded and Unshaded Arabic Coffee under Organic Management in Valença, RJ, Brazil

ABSTRACT - Frugivorous flies have been acquiring great economic importance in coffee crop because they cause premature dropping of coffee beans and significantly decrease the quality of the beverage. The coffee plant is also a natural reservoir of Tephritidae species that infest fruits of economic importance. This study evaluated the influence of the shaded and unshaded coffee systems, under organic management, on the natural infestation of fruits of *Coffea arabica* L. var. Icatu Amarelo by frugivorous flies. An experiment in completely randomized design was carried out in Valença, RJ, Brazil, with two treatments (shaded coffee with *Musa* sp. and *Erithrina verna* Vell. and unshaded coffee monoculture) and four replicates. A 1kg-sample of maturing fruits per plot was harvested in March 2004 to evaluate infestation and identify the flies. The mean infestation index was significantly higher in the shaded coffee system. Four species of Tephritidae (*Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) and *Anastrepha sororcula* Zucchi), and six of Lonchaeidae (*Neosilba pendula* (Bezzi), *Neosilba pseudopendula* (Korytkowski and Ojeda), *Neosilba certa* (Walker), *Neosilba glaberrima* (Wiedemann), *Neosilba* n.sp.9 and *Neosilba* n.sp.10) were recovered from coffee fruits. Nine parasitoid species were obtained, six belonging to Braconidae (*Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti), *Utetes anastrephae* (Viereck), *Opius bellus* Gahan and *Opius* sp.), and three to Figitidae (*Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), *Dicerataspis flavipes* (Kieffer) and *Odontosema anastrephae* Borgmeier). The total percent parasitism was 8.8% and 12.4% in the shaded and unshaded coffee systems, respectively.

KEY WORDS: Tephritidae, Lonchaeidae, *Coffea arabica*, infestation index, larval parasitism

RESUMO - As moscas frugívoras vêm assumindo grande importância econômica em cafezais por provocarem queda prematura de frutos e redução significativa da qualidade da bebida. O café é um repositório natural de espécies de Tephritidae que infestam frutas de importância econômica. Este estudo avaliou a influência dos sistemas de café sombreado e a pleno sol, sob manejo orgânico, na infestação natural de frutos de *Coffea arabica* L. Icatu Amarelo por moscas frugívoras. Um experimento inteiramente casualizado foi instalado em Valença, RJ, com dois tratamentos (café sombreado com *Musa* sp. e *Erithrina verna* Vell. e solteiro a pleno sol) e quatro repetições. Uma amostra de 1 kg de frutos maduros por parcela foi colhida em março de 2004 para avaliar a infestação e identificar as espécies infestantes. O índice médio de infestação dos frutos foi significativamente maior no sistema sombreado. Quatro espécies de Tephritidae (*Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha sororcula* Zucchi) e seis de Lonchaeidae (*Neosilba pendula* (Bezzi), *Neosilba pseudopendula* (Korytkowski and Ojeda), *Neosilba certa* (Walker), *Neosilba glaberrima* (Wiedemann), *Neosilba* n.sp.9 e *Neosilba* n.sp.10) foram obtidas dos frutos de café. Nove espécies de parasitóides foram identificadas, das quais seis pertencem a Braconidae (*Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti), *Utetes anastrephae* (Viereck), *Opius bellus* Gahan e *Opius* sp.) e três a Figitidae (*Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), *Dicerataspis flavipes* (Kieffer) e *Odontosema anastrephae* Borgmeier). A percentagem de parasitismo total foi de 8,8% e 12,4% em café sombreado e a pleno sol, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Tephritidae, Lonchaeidae, *Coffea arabica*, índice de infestação, parasitismo larval

A importância do café para o Brasil é indiscutível, uma vez que se trata do principal produto agrícola brasileiro de exportação, agregando considerável volume de recursos à balança comercial. Em 2000, as exportações de café alcançaram cerca de 1,6 bilhões de dólares, e em termos de produção, a Região Sudeste do Brasil concentra a maior produção nacional de café (IBGE 2000). O modelo de cafeicultura adotado no estado do Rio de Janeiro, desde o início do século XIX, caracteriza-se pelo monocultivo de café a pleno sol, não se considerando a idéia de se cultivar o café abaixo do dossel das florestas e, portanto, com baixo nível de diversidade; após a segunda guerra mundial, adota-se o pacote tecnológico industrial, destacando-se o uso de agroquímicos sintéticos (Matiello & Siqueira 1999). Todavia, esse modelo tem-se mostrado insustentável do ponto de vista econômico e ambiental, especialmente para os cafeicultores descapitalizados (Fernandez & Muschler 1999, Hagggar *et al.* 2001).

Nesse contexto, as pesquisas vêm sendo impulsionadas para busca de soluções mais ecológicas e economicamente viáveis, especialmente para os pequenos e médios produtores. Ademais, cresce em todo mundo, o número de consumidores exigindo alimentos isentos de resíduos de agrotóxicos. Por essa razão, novos nichos de mercado para o café estão surgindo, são os cafés especiais, dentre eles, destaca-se o café orgânico. Abordagens agroecológicas, como a agricultura orgânica, pressupõem o desenho dos sistemas agrícolas mais diversificados no tempo e no espaço, tais como consórcios, cobertura verde nos pomares ou mais complexos, como as agroflorestas. Uma vasta literatura mostra que sistemas agrícolas diversificados podem reduzir a incidência de pragas e/ou aumentar a atividade de inimigos naturais (Andow 1991).

Na cafeicultura orgânica, a diversificação do sistema pode ser obtida pela incorporação de árvores, que proporcionam sombra, matéria orgânica, nutrientes, conservam o solo, facilitam a penetração de água e hospedam grande diversidade de organismos; além de serem fontes de alimento, lenha e madeira para as famílias rurais. Todavia, a presença de árvores no sistema reduz a entrada de luz, a temperatura e aumenta a umidade no ambiente, que tem influência sobre as pragas, embora grande parte da ocorrência e do impacto das pragas nos cultivos sombreados de café esteja relacionada ao manejo das árvores associadas aos cafeeiros (Guharay *et al.* 2000, 2001).

Moscas frugívoras, especialmente as da família Tephritidae (Diptera), têm sido registradas em culturas de café em diferentes regiões do mundo, que atuam como repositórios naturais de espécies pragas que danificam frutas de importância econômica (Puzzi & Orlando 1965, Parra *et al.* 1982, Eskafi & Cunningham 1987). Todavia, moscas frugívoras, especialmente *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), são também pragas de café em outros países e vêm assumindo grande importância econômica em cafezais no Brasil, principalmente na Bahia e Minas Gerais (Gibson 1970, Abasa 1973, Cividanes *et al.* 1993, Baeta Neves *et al.* 2002). Essas constatações têm incentivado pesquisas sobre o comportamento de diferentes variedades de café em relação à infestação das moscas (Raga *et al.* 1996, 2002; Torres 2004).

Este estudo teve o objetivo de avaliar a influência de dois sistemas de cultivo de café, com e sem arborização, no nível de infestação natural de frutos de café arábica var. Icatu Amarelo por moscas frugívoras, no município de Valença, RJ.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em áreas experimentais de café arábica (*Coffea arabica* L., Rubiaceae), sob manejo orgânico: uma com monocultivo de café a pleno sol e a outra com cafeeiros associados a árvores para sombreamento, instaladas a 610 m de altitude na Fazenda Santa Mônica, pertencente à Embrapa Gado de Leite, situada em Barão de Juparanã, Valença, RJ (22°11'S de latitude, 43°41'W de longitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, ou seja, tropical quente, com chuva periódica e inverno seco. A fazenda, com a maioria de sua área cultivada com pastagem, possui um fragmento de 1.000 ha de Mata Atlântica que margeia as áreas experimentais (Spolidoro 2001).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (café solteiro a pleno sol e café sombreado com árvores) e quatro repetições. Cada parcela experimental possuía 27,3 m de comprimento e 10 m de largura e era constituída de quatro linhas de cafeeiros, que foram plantados em fevereiro de 2001 no espaçamento de 2,5 x 7 m. Como parcela útil foram consideradas as duas linhas centrais. No experimento com café sombreado, utilizou-se a bananeira (*Musa* sp. var. Prata Comum) no espaçamento de 3 x 5 m e a *Erithrina verna* Vell. (Leguminosae) no espaçamento de 9 x 5 m, como árvores de sombra.

Frutos de café da variedade Icatu Amarelo foram obtidos no final da estação de frutificação (março de 2004), sendo coletada uma amostra de 1 kg de frutos por parcela. Foram colhidos frutos no estágio de cereja, nos quatro quadrantes das regiões do terço superior e mediano das plantas. As amostras foram transportadas em sacos de papel para o Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Agrobiologia (Seropédica, RJ), onde os frutos de cada parcela foram acondicionados separadamente em bandejas plásticas de 40 x 30 x 6 cm, tendo no fundo uma camada de areia umedecida e autoclavada como substrato para as larvas das moscas empuparem.

Decorridos 15 a 25 dias após a coleta dos frutos, o substrato foi peneirado para a coleta de pupas. Nessa ocasião, os frutos já se encontravam apodrecidos, sendo dissecados para a retirada de pupas que se formaram em seu interior. Para cada parcela, as pupas de Tephritidae e Lonchaeidae foram recolhidas, contadas e acondicionadas, separadamente, em copos plásticos transparentes (250 ml) contendo uma camada de areia umedecida e autoclavada (± 2 cm), os quais, por sua vez, foram acondicionados em potes plásticos de 2 L e tampados com organza para ventilação e prevenção da fuga dos adultos emergidos. Os potes foram mantidos em condições de temperatura e umidade ambiente ($25 \pm 3^\circ\text{C}$ e 80% UR) e inspecionados diariamente para verificar a necessidade de umedecer o substrato e observar a emergência das moscas e de parasitóides por 30 dias após o início da formação das pupas.

Os insetos foram mantidos vivos por dois a três dias, sendo alimentados com mel e água para que fixassem sua coloração. Findo esse período, foram acondicionados e distribuídos de acordo com a parcela experimental em frascos de vidro contendo álcool hidratado a 70% para posterior contagem e identificação específica.

Espécimes de moscas Tephritidae e dos parasitóides Braconidae e Figitidae foram identificados baseando-se em Zucchi (2000a), Canal & Zucchi (2000) e Guimarães *et al.* (2000), respectivamente. Lonchaeidae foram enviados ao M.Sc. Pedro Strikis (Depto. Parasitologia, UNICAMP, Campinas, SP) para identificação. Os seguintes parâmetros foram determinados: 1) índice de infestação, que foi estimado como o número de pupários por quilo de fruto, 2) viabilidade pupal, que foi calculada como a porcentagem de pupário com emergência de mosca sobre o total de pupários, e 3) porcentagem de parasitismo total, que foi definida como número de pupas parasitadas dividido pelo número total de pupários e multiplicado por 100. Os pupários sem emergência de adultos foram dissecados para verificação da causa da mortalidade.

Esses parâmetros e o número de machos e fêmeas de moscas de cada espécie identificada, número total de parasitóides e número de indivíduos de cada espécie de parasitóide identificada nos tratamentos café a pleno sol e café sombreado foram avaliados utilizando programas estatísticos. As variáveis que atenderam às pressuposições da análise de variância (ANAVA), como normalidade e homogeneidade dos erros referentes ao modelo estatístico adotado para a análise dos dados, tiveram seus dados submetidos à ANAVA utilizando o programa SISVAR v.4.3 (Ferreira 2003), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey. Para as variáveis que não atenderam as pressuposições de normalidade e/ou homogeneidade dos erros, os tratamentos foram comparados por meio do teste não paramétrico Mann-Whitney utilizando o programa STATISTICA (StatSoft 1999). O nível de significância adotado nos dois testes foi de 5%.

Resultados e Discussão

O índice médio de infestação por moscas frugívoras dos frutos de café da variedade Icatu Amarelo com sombreamento foi significativamente maior do que quando cultivada a pleno sol [$F(1,6) = 22,7$; $P = 0,03$]; todavia, a sobrevivência média da pupa não diferiu entre os dois tipos de sistema de cultivo do café [$F(1,6) = 1,6$; $P = 0,25$] (Tabela 1).

Resultados similares foram encontrados por Torres (2004), que também observou diferenças nos índices médios de infestação por moscas frugívoras infestando frutos coletados diretamente das plantas em sistema sombreado com *Grevillea robusta* A. Cunn. e a pleno sol em Barra do Choça, BA, alcançando, respectivamente, o máximo de 500,0 e 214,5 pupários/kg de frutos e 75,8% e 70,6% de viabilidade pupal para a variedade Catuaí Amarelo.

No presente estudo, os índices médios de infestação dos frutos de Icatu Amarelo nos dois sistemas foram superiores aos índices médios obtidos por Raga *et al.* (1996), em Pindorama (SP), e Raga *et al.* (2002), em diferentes

municípios de São Paulo, para a mesma variedade de café (0,25 e 9 pupários/kg de frutos, respectivamente). Essas diferenças podem ser causadas, pelo menos em parte, pelas condições macroclimáticas que pode interferir na densidade populacional das moscas frugívoras (Parra *et al.* 1982, Aguiar-Menezes & Menezes 2000).

Os índices médios de infestação obtidos no presente estudo foram ainda superiores aos obtidos por Raga *et al.* (2002) e Torres (2004) para outras variedades de café arábica, e não ultrapassaram 164 pupas/kg de frutos, com exceção de frutos de Catuaí Amarelo coletados por Torres (2004) em sistema a pleno sol no Distrito de Capinal, BA, registrando um índice médio de infestação de 351,5 pupários/kg de frutos. Essas diferenças podem estar relacionadas às características morfológicas e/ou químicas dos frutos das diferentes variedades de café, o que aponta para uma diversidade genética quanto à susceptibilidade de *C. arabica* às moscas frugívoras.

Os espécimes de moscas frugívoras coletados pertencem a duas famílias de Tephritoidea, sendo a maioria pertencente à família Tephritidae (91,3% e 80% do total de moscas emergidas nos sistemas a pleno sol e sombreado, respectivamente). Os Lonchaeidae foram mais freqüentes no sistema sombreado do que a pleno sol, representando 20% e 8,7% do total de moscas emergidas em cada sistema, respectivamente.

Foram identificadas quatro espécies de Tephritidae: *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha sororcula* Zucchi (Tabela 2). Essas espécies já foram registradas em café no Brasil (Malavasi *et al.* 1980, Aguiar-Menezes & Menezes 2000, Raga *et al.* 2002), na Costa Rica (Wharton *et al.* 1981), Guatemala (Eskafi & Cunningham 1987), Colômbia (Yepes & Velez 1989) e Venezuela (Katiyar *et al.* 1995). Os machos de *Anastrepha* não foram identificados até o nível de espécie, porque na maioria das espécies, os mesmos não apresentam características morfológicas diferenciadoras, sendo as chaves de identificação baseadas nos caracteres morfológicos das fêmeas (Zucchi 2000a).

Todas as espécies de Lonchaeidae pertenceram ao gênero *Neosilba* McAlpine, totalizando seis espécies, sendo que duas são espécies novas: *Neosilba pendula* (Bezzi), *Neosilba pseudopendula* (Korytkowski and Ojeda), *Neosilba certa* (Walker), *Neosilba glaberrima* (Wiedemann), *Neosilba* n.sp.9 e *Neosilba* n.sp.10. As fêmeas foram identificadas como *Neosilba* spp. porque na maioria das espécies desse gênero, as mesmas não apresentam características morfológicas diferenciadoras, sendo as chaves de identificação baseadas nos caracteres morfológicos dos machos (Korytkowski & Ojeda 1971, McAlpine & Steyskal 1982).

Strikis & Prado (2005) descreveram recentemente *Neosilba* n.sp.9, que foi registrada apenas em São Bento do Sapucaí, SP, infestando nêspera (*Eriobotryia japonica* Lindl.). Na Colômbia, *N. certa* (Walker) foi também registrada em café no município de San Pablo, Antioquia (Yepes & Velez 1989). Todavia, com exceção da *Neosilba* n.sp.9 e *Neosilba* n.sp.10, as demais espécies desse gênero

Tabela 1. Índices médios de infestação e sobrevivência média das pupas de moscas frugívoras em cafezal sombreado e a pleno sol, variedade Icatu Amarelo, em Valença, RJ (2004).

Sistema de cultivo	Índice médio de infestação ¹	Sobrevivência pupal média ^{2, n.s.}
Sombreado	414,8 ± 30,04 a	60,2 ± 6,4
Pleno sol	225,8 ± 25,94 b	73,1 ± 8,0

¹Número médio de pupários ± erro padrão por quilo de frutos

²Percentual médio de pupários com emergência de moscas ± erro padrão

^{1,2}Foram utilizados os dados originais para realização da ANAVA. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; n.s. não significativo.

identificadas no presente estudo são invasoras secundárias ou oportunistas por atacarem frutos previamente infestados por larvas de outros insetos, especialmente tefritídeos, aproveitando as puncturas causadas inicialmente por esses (McAlpine & Steyskal 1982, Souza et al. 1983, Strikis & Prado 2005).

Um número significativo de machos de *Anastrepha* [F(1,6) = 14,4; P = 0,01], e de machos *Neosilba* n.sp.10 [F(1,6) = 8,0; P = 0,03] e de fêmeas desse gênero [F(1,6) = 27,4; P = 0,00] resultou das amostras de frutos

colhidos dos cafeeiros sombreados (Tabela 2). Em frutos de café da variedade Catuai Amarelo colhidos em Barra do Choça (BA), Torres (2004) obteve um número maior de fêmeas de *A. fraterculus* provenientes das amostras coletadas no sistema sombreado com grevilea do que no pleno sol. No presente estudo, o número de fêmeas dessa espécie não diferiu entre os dois sistemas de cultivo do café, indicando que o sombreado com bananeira e eritrina não favoreceu sua oviposição.

Entre as moscas frugívoras identificadas nos dois sistemas

Tabela 2. Número médio de espécimes de moscas frugívoras coletadas em frutos de café arábica, variedade Icatu Amarelo, em sistema sombreado e a pleno sol, em Valença, RJ (2004).

Família/espécie	Nº médio de espécimes ± erro padrão/kg frutos	
	Sombreado	Pleno sol
Tephritidae		
<i>A. fraterculus</i> ^{1,3, n.s.}	53,3 ± 6,13	37,0 ± 14,49
<i>A. obliqua</i> ^{1,3, n.s.}	0,3 ± 0,25	1,0 ± 1,41
<i>A. sororcula</i> ^{1,3, n.s.}	40,0 ± 10,80	23,3 ± 14,57
<i>Anastrepha</i> spp. ^{2,3}	102,8 ± 7,50 a	66,5 ± 11,96 b
<i>C. capitata</i> ^{1,4, n.s.}	3,3 ± 0,50	8,3 ± 6,16
<i>C. capitata</i> ^{2,5, n.s.}	2,5 ± 1,11	9,3 ± 5,45
Lonchaeidae		
<i>N. certa</i> ^{2,3, n.s.}	9,0 ± 2,74	2,5 ± 0,88
<i>N. glaberrima</i> ^{2,4, n.s.}	1,5 ± 0,87	0,0 ± 0,00
<i>N. pendula</i> ^{2,3, n.s.}	1,8 ± 1,44	2,3 ± 0,48
<i>N. pseudopendula</i> ^{2,3, n.s.}	0,5 ± 0,29	0,5 ± 0,29
<i>Neosilba</i> n.sp. ^{9,2,4, n.s.}	2,5 ± 1,33	0,0 ± 0,00
<i>Neosilba</i> n.sp.10 ^{2,3}	10,3 ± 2,22 a	3,3 ± 1,11 b
<i>Neosilba</i> spp. ^{1,3}	25,3 ± 3,66 a	5,3 ± 1,11 b
Total	247,5 ± 22,14	162,0 ± 19,19

¹Número médio de fêmeas

²Número médio de machos

³Foram utilizados os dados originais para realização da ANAVA. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, n.s. não significativo

⁴O teste não paramétrico de Mann-Whitney, a 5% de probabilidade, não indicou diferenças entre as médias.

⁵Dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para ANAVA, não se obtendo diferenças entre médias.

de cultivo, *A. fraterculus* foi a mais abundante, seguida por *A. sororcula*, contrariando a maioria dos resultados obtidos por outros autores, os quais têm verificado a predominância de *C. capitata* em café, o qual é considerado hospedeiro preferencial dessa espécie (Vargas *et al.* 1983, Harris & Lee 1986, Kolbe & Eskafi 1989). Em Cordeirópolis (SP), Souza *et al.* (1975) observaram que *Anastrepha* spp. predominou sobre *C. capitata* nas amostras de café Mundo Novo colhidas entre março a junho/1974, ocorrendo o inverso quando colhidas de julho a novembro. Todavia, em Campinas (SP), os autores observaram que *C. capitata* foi mais freqüente entre as demais espécies obtidas das amostras de café Mundo Novo durante todo o período de coleta (abril a julho/1974). Em Pindorama (SP), Raga *et al.* (1996) constataram 81,3% de emergência de *C. capitata*, 11,5% de Lonchaeidae e 7,2% de *Anastrepha* spp. a partir de frutos de Icatu Amarelo. Raga *et al.* (2002) em diferentes municípios de São Paulo, também registraram a predominância de *C. capitata* sobre *Anastrepha* spp. em diferentes variedades de café; todavia, não houve emergência de *Anastrepha* da amostra de frutos de Icatu Amarelo (2,7 kg), da qual obteve-se apenas uma fêmea de *C. capitata* e 17 espécimes de Lonchaeidae. Em Barra do Choça (BA), Torres (2004) observou que 84,6% e 97,5% das moscas obtidas de Catuaí Amarelo em sistema sombreado e a pleno sol, respectivamente, pertenciam a *C. capitata*, seguida por *A. fraterculus* em ordem de abundância. Na Guatemala, Eskafi & Kolbe (1990) obtiveram maior número de pupas de *C. capitata* por quilo de café arábica do que de *Anastrepha* spp. É possível que os resultados do presente estudo tenham sido influenciados pela proximidade das áreas experimentais ao fragmento de Mata Atlântica. Movimentos de moscas-das-frutas para busca de sítios de oviposição (frutos maduros) entre a vegetação silvestre e pomares comerciais já são bem documentados (Bateman 1972, Prokopy & Roitberg 1984, Aluja 1994, Sugayama *et al.* 1997, Kovaleski *et al.* 1999). O levantamento florístico desse fragmento revelou a presença de Myrtaceae, especialmente *Psidium guineense* Sw. e *Campomanesia guaviroba* (D.C.) (Spolidoro 2001), cujos frutos normalmente amadurecem de novembro a abril (Lorenzi 1992, 1998), coincidindo com a frutificação da variedade de café estudada. Frutos dessas mirtáceas foram registrados como hospedeiros de *A. fraterculus* e *A. sororcula* (Zucchi 2000b) e, em contrapartida, baseando-se na lista de hospedeiros de *C. capitata* apresentada por Zucchi (2001), nenhuma das espécies arbóreas catalogadas por Spolidoro (2001) é hospedeira dessa espécie. É provável, portanto, que esses fatores tenham limitado a abundância da *C. capitata* nesse estudo. Ademais, de acordo com Weems Jr. (1981), ausência de frutos por três a quatro meses reduz, a um mínimo, a população dessa espécie.

Contrariando os resultados de Raga *et al.* (2002), que não observaram a emergência de parasitóides das pupas de moscas-das-frutas obtidas em frutos de Icatu Amarelo coletados no estado de São Paulo, no presente estudo o parasitismo de larvas das moscas frugívoras ocorreu nos dois sistemas de cultivo dessa variedade de café. Nove espécies de parasitóides foram coletadas, sendo seis espécies de Braconidae (cinco de Opiinae e uma de Alysiinae) e três

espécies de Figitidae (Eucoilinae) (Tabela 3). *Opius* sp. não ocorreu em frutos coletados no sistema sombreado, enquanto que *Dicerataspis flavipes* (Kieffer) e *Odontosema anastrephae* Borgmeier não foram encontrados no sistema a pleno sol.

Não houve diferença significativa no número total de espécimes de parasitóides entre os dois sistemas de cultivo de café [$F(1,6) = 0,1$; $P = 0,72$] (Tabela 3). Todavia, 89,6% dos exemplares de *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) foram coletados no sistema sombreado e 66,3% dos exemplares de *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) foram coletados no sistema a pleno sol. Esses resultados corroboram os obtidos por Sivinski *et al.* (1999) que afirmaram que *D. areolatus* possui maior habilidade em buscar larvas de tefritídeos em habitat com diversidade relativamente baixa de hospedeiros de tefritídeos.

Quanto a *A. pelleranoi*, os resultados obtidos sugerem que o microhabitat mais úmido proporcionado pelas árvores de sombra (banana e eritrina) é mais favorável ao comportamento desse parasitóide na busca por suas larvas hospedeiras. Todavia, embora informações sobre o comportamento de *A. pelleranoi* estejam disponíveis (Ovruski 1994, Guimarães & Zucchi 2004, Ovruski *et al.* 2004,) e sua preferência em atacar larvas de moscas frugívoras em frutos caídos no solo tenha sido demonstrada, não há indicação de que o habitat, especialmente em relação às condições microclimáticas e diversidade de plantas hospedeiras, influencie no comportamento de busca e/ou oviposição de *A. pelleranoi*.

No geral, *Utetes anastrephae* (Viereck) correspondeu a 35,8% do número total de parasitóides coletados, seguida por *D. areolatus* (30,6%) e *A. pelleranoi* (17,7%); as demais espécies somaram 14%. Em Limeira e Piracicaba (SP), Leonel Jr. *et al.* (1996) observaram que 94,4% dos parasitóides obtidos de amostras de café pertenceram a *D. areolatus* e 5,6% a *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti). Com exceção de *Opius bellus* Gahan, *O. anastrephae* e *D. flavipes*, as demais espécies obtidas no presente estudo já foram registradas como parasitóides de moscas frugívoras infestando café em outros estados brasileiros (Raga *et al.* 1996, 2002; Guimarães *et al.* 1999; Torres 2004). Todavia, *O. anastrephae* foi registrada em café arábica como parasitóide de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* na Costa Rica por Wharton *et al.* (1981), sendo responsável, respectivamente, por 0,7% e 0,2% do parasitismo desses tefritídeos. Na Venezuela, parasita *A. fraterculus* infestando café arábica (Katiyar *et al.* 1995). Nesses dois países, detectou-se também a presença de *A. pelleranoi* como parasitóides dos referidos tefritídeos. *U. anastrephae* parasita larvas de *A. fraterculus* e *C. capitata* em frutos de café arábica na Colômbia (Yepes & Velez 1989) e na Guatemala (Eskafi 1990), respectivamente.

No presente estudo, a riqueza de espécies de parasitóides foi maior do a obtida em estudos conduzidos com essa rubiácea em outros estados brasileiros, nos quais registraram-se até cinco espécies associadas às moscas frugívoras em café (Guimarães *et al.* 1999, Raga *et al.* 2002, Torres 2004). Provavelmente, a riqueza de espécies tenha sido também influenciada pela proximidade das áreas experimentais ao

Tabela 3. Número médio de espécimes de parasitóides das moscas frugívoras coletadas de frutos de café arábica, variedade Icatu Amarelo, em sistema sombreado e a pleno sol, em Valença, RJ (2004).

Familia/espécie	Nº médio de espécimes ¹ ± erro padrão/kg frutos	
	Sombreado	Pleno sol
Braconidae, Opiinae		
<i>D. areolatus</i> ²	7,0 ± 1,23	13,8 ± 8,26
<i>D. brasiliensis</i> ³	1,3 ± 0,48	1,3 ± 1,25
<i>O. bellus</i> ³	2,3 ± 1,03	1,0 ± 0,71
<i>Opius</i> sp. ²	0,0 ± 0,00	0,3 ± 0,25
<i>U. anastrephae</i> ³	12,0 ± 2,38	12,3 ± 2,30
Braconidae, Alysiinae		
<i>A. anastrephae</i> ³	0,3 ± 0,25	1,0 ± 0,41
Figitidae, Eucoilinae		
<i>A. pelleranoi</i> ⁴	10,8 ± 4,89	1,3 ± 0,75
<i>D. flavipes</i> ²	1,5 ± 0,65	0,0 ± 0,00
<i>O. anastrephae</i> ²	0,8 ± 0,75	0,0 ± 0,00
Total ³	37,0 ± 7,49	30,8 ± 12,53

¹Machos + fêmeas

²O teste não paramétrico de Mann-Whitney, a 5% de probabilidade, não indicou diferenças entre as médias.

³Foram utilizados os dados originais para realização da ANAVA, não se obtendo diferença entre médias.

⁴Dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para ANAVA, não se obtendo diferenças entre médias.

fragmento de Mata Atlântica, na qual as Myrtaceae foram consideradas de alta relevância ecológica por Spolidoro (2001) e, por exemplo, *A. pelleranoi* e *O. anastrephae* buscam suas larvas hospedeiras em diversas espécies frutíferas, porém são mais atraídas por frutos de Myrtaceae (Guimarães et al. 2000).

Não houve diferença significativa na percentagem de parasitismo total de larvas das moscas frugívoras entre os dois sistemas de cultivo de café [F(1,6) = 0,4; P = 0,54] (Fig. 1), sendo os valores superiores aos obtidos por outros autores em outras variedades. Leonel Jr. et al. (1996) observaram 7,9% de parasitismo de moscas-das-frutas infestando café em Limeira e Piracicaba (SP). Raga et al. (2002) registraram percentagens de parasitismo total variando de 0,3% a 0,6%. Torres (2004) obteve a mesma percentagem de parasitismo total das larvas de tefritídeos (4,4%) infestando Catuaí Amarelo para os sistemas sombreado e a pleno sol. Todavia, entre as espécies de parasitóides obtidas no presente estudo, as percentagens de parasitismo variaram de 0,1% a 2,9% no sistema sombreado e de 0,1% a 6,1% no sistema a pleno sol.

Implicações práticas podem ser assinaladas a partir dos resultados obtidos. É importante salientar que o fato de o café ter-se mostrado mais favorável à infestação por moscas frugívoras em sistema sombreado, não torna o sistema de produção a pleno sol mais adequado para o seu cultivo, uma vez que a sustentabilidade dos sistemas de produção está

calcada na diversificação vegetal (Fernandez & Muschler 1999, Haggard et al. 2001). Em sistemas de produção orgânica é permitido o uso de produtos genericamente conhecidos como defensivos alternativos, tal como os extratos de plantas. Dentre esses, o óleo das sementes e/ou extrato das folhas do nim (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae) têm mostrado eficiência no controle de moscas frugívoras, particularmente Tephritidae (Stark et al. 1990, Ilio et al. 1999, Salles & Rech 1999, Singh 2003), com pouco ou nenhum efeito negativo sobre seus parasitóides (Stark et al. 1992). Embora esses produtos estejam disponíveis no mercado, há de se pensar em sistema de produção de baixo aporte de insumos externos. Nesse sentido, se as fêmeas das moscas frugívoras dispersam-se a partir das áreas com vegetação silvestre em direção às áreas cultivadas à procura de sítios de oviposição, a estratégia de instalação de armadilhas na periferia do pomar visando interceptá-las antes de sua entrada no mesmo, conforme proposto por Aluja (1996), seria a mais recomendável para o manejo das moscas frugívoras nas áreas cultivadas com café, independente do sistema de cultivo adotado.

Outro aspecto prático a considerar é que *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), recentemente introduzida no Brasil (Carvalho et al. 1999), pode constituir uma excelente alternativa de controle de populações das espécies-pragas de tefritídeos na área estudada, uma vez que as fêmeas preferem ovipositar em larvas maduras (3º instar) e as procuram,

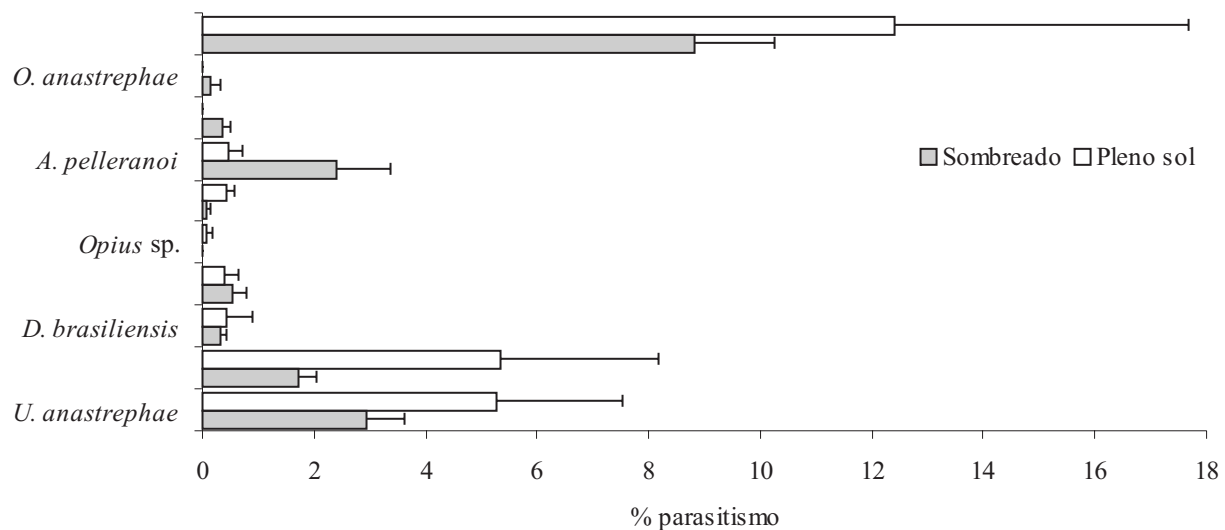


Figura 1. Percentagem de parasitismo total e por cada espécie de parasitóide de larvas de moscas frugívoras coletadas em frutos de café arábica, variedade Icatu Amarelo, em sistema sombreado e a pleno sol, em Valença, RJ (2004).

principalmente, em frutos caídos ao solo (Greany *et al.* 1977, Leyva *et al.* 1991). Portanto, diminui a chance de competição com as espécies nativas presentes na área estudada, uma vez que demonstraram capacidade de procurar suas larvas hospedeiras em frutos de café ainda presos à planta.

Agradecimentos

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor (processo nº E-26/152.199/2003). Os autores também agradecem à Embrapa Gado de Leite pela concessão da área para o cultivo do café, tornando possível a condução do experimento. Este manuscrito foi aprovado pelo Comitê Local de Publicação da Embrapa Agrobiologia sob o número 212/2004.

Literatura Citada

- Abasa, R.O. 1973.** Observations on the seasonal emergence of fruit flies on a Kenya coffee estate and studies of the pest status of *Ceratitits capitata* Wied. in coffee. East African Agric. For. J. 39: 144-148.
- 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. 1994.** Bionomics and management of *Anastrepha*. Ann. Rev. Entomol. 39: 155-178.
- Aluja, M. 1996.** Future trends in fruit fly management, p.309-320. In B.A. McPherson & G.J. Steck (eds.), Fruit flies, a world assessment of their biology and management. Delray Beach, St. Lucie, 586p.
- Andow, D.A. 1991.** Vegetational diversity and arthropod population response. Ann. Rev. Entomol. 36: 561-586.
- Araújo, E.L. & R.A. Zucchi. 2002.** Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró-Assu, R. N. Arq. Inst. Biol. 69: 91-94.
- Baeta-Neves, A.M, S.R.M. Tofani, B.S. Geraldo & E.R. Silva. 2002.** Mosca no café. Cultivar 4: 34-35.
- Bateman, M.A. 1972.** The ecology of fruit flies. Ann. Rev. Entomol. 17: 493-518.
- Canal, N.A.D. & R.A. Zucchi. 2000.** Parasitóides – Braconidae, p.119-126. In Malavasi, A. & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.
- Cividanes, F.J., O. Nakano & O. Melo. 1993.** Avaliação da qualidade de frutos de café atacados por *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae). Sci. Agric. 50: 220-225.
- Carvalho, R.S., A.S. Nascimento & W.J.R. Matrangolo. 1999.** Inseto exótico controla moscas-das-frutas. Lavoura 3: 40-43.
- Eskafi, F.M. 1990.** Parasitism of fruit flies *Ceratitits capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Guatemala. Entomophaga 35: 355-362.

- Eskafi, F.M. & M.E. Kolbe. 1990.** Infestation patterns of commonly cultivated, edible fruit species by *Ceratitidis capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Guatemala and their relationship to environmental factors. *Environ. Entomol.* 19: 1371-1380.
- Eskafi, F.M. & R.T. Cunningham. 1987.** Host plants of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Guatemala. *Fla. Entomol.* 70: 117-123.
- Ferreira, D.F. 2003.** SISVAR (Sistema para análise de variância de dados balanceados) v.4.3. Lavras, UFLA.
- Gibson, A. 1970.** Fruit fly damage in Kenya coffee and its possible effect on quality. *Kenya Coff.* 35: 260-266.
- Greany, P.D., J.L. Tumlinson, D.L. Chambers & G.M. Boush. 1977.** Chemically mediated host finding by *Biosteres (Opius) longicaudatus*, a parasitoid of tephritid fruit fly larvae. *J. Chem. Ecol.* 3: 189-195.
- Guharay, F., J. Monterrey, D. Monterroso & C. Staver. 2000.** Manejo integrado de plagas en el cultivo del café. Nicaragua, *Catie*, 272p.
- Guharay, F., D. Monterroso & C. Staver. 2001.** El diseño y manejo de la sombra para la supresión de plagas en cafetales de América Central. *Agrofore. Amér.* 8: 22-29.
- Guimarães, J.A., N.B. Diaz & R.A. Zucchi. 2000.** Parasitóides – Figitidae (Eucoilinae), p.127-135. In Malavasi, A. & R.A. Zucchi (eds.), *Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.
- Guimarães, J.A. & R.A. Zucchi. 2004.** Parasitism behavior of three species of Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) fruit fly parasitoids (Diptera) in Brazil Neotrop. *Entomol.* 33: 217-224.
- Guimarães, J.A., R.A. Zucchi, N.B. Diaz, M.F. Souza Filho & M.A. Uchoa F. 1999.** Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 263-273.
- Haggar, J., C. Staver & E. Melo. 2001.** Sostenibilidad y sinergismo en sistemas agroforestales con café: estudio de interacciones entre plagas, fertilidad del suelo y árboles de sombra. *Agrofore. Amér.* 8: 49-51.
- Harris, E.J. & C.Y.L. Lee. 1986.** Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Makaha and Waianae Valleys, Oahu, Hawaii. *Environ. Entomol.* 15: 507-512.
- IBGE. 2000.** Aspectos das atividades agropecuárias e extração vegetal, seção 3, p.23-61. In IBGE (ed.), Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v. 60.
- Ilio, V.Di, M. Cristofaro, D. Marchini, P. Nobili & R. Dallai. 1999.** Effects of a neem compound on the fecundity and longevity of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 92: 76-82.
- Katiyar, K.P., J. Camacho M. & R. Matheus. 1995.** Parasitóides hymenópteros de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en la región occidental de Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 12: 303-312.
- Kolbe, M.E. & F.M. Eskafi. 1989.** Method to rank host plants infested with Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* in multiple host situation in Guatemala. *Fla. Entomol.* 72: 708-711.
- Korytkowski, C.A. & D. Ojeda P. 1971.** Revision de las especies de la familia Lonchaeidae en el Peru (Diptera: Acalyptatae). *Rev. Per. Entomol.* 14: 87-116.
- Kovaleski, A., R.L. Sugayama & A. Malavasi. 1999.** Movement of *Anastrepha fraterculus* from native breeding sites into apple orchards in Southern Brazil. *Entomol. Exp. Appl.* 91: 457-463.
- Leonel Jr., F.L., R.A. Zucchi & N.A. Canal D. 1996.** Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do estado de São Paulo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 199-206.
- Leyva, J.L., H.W. Browning & F.E. Gilstrap. 1991.** Effect of host fruit species, size, and color on parasitization of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) by *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). *Environ. Entomol.* 20: 1469-1474.
- Lorenzi, H. 1992.** Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, v. 1, 368p.
- Lorenzi, H. 1998.** Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, v. 2, 368p.
- Malavasi, A., J.S. Morgante & R.A. Zucchi. 1980.** Biología de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. *Rev. Bras. Biol.* 40: 9-16.
- Matiello, J.B. & H.V.A. Siqueira. 1999.** Café no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, FAERJ/SEBRAE-RJ, 51p.
- McAlpine, J.F. & G.C. Steyskal. 1982.** A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). *Can. Entomol.* 114: 105- 137.
- Ovruski, S.M. 1994.** Comportamiento en la detección del huésped de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera:

- Eucoilidae) parasitoide de larvas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Rev. Soc. Entomol. Argent. 53: 121-127.
- Ovruski, S.M., P. Schliserman & M. Aluja. 2004.** Indigenous parasitoids (Hymenoptera) attacking *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in native and exotic host plants in Northwestern Argentina. Biol. Control. 29: 43-57.
- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1982.** Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiro "Mundo Novo". Pesq. Agropec. Bras. 17: 985-922.
- Prokopy, R.J. & B.D. Roitberg. 1984.** Foraging behavior of true fruit flies. Am. Sci. 72: 41-49.
- Puzzi, D. & A. Orlando. 1965.** Estudos sobre a ecologia das "moscas das frutas" (Trypetidae) no estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. Arq. Inst. Biol. 31: 7-20.
- 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.
- Raga, A., M.F. Souza Filho, V. Arthur & A.L.M. Martins. 1996.** Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). Arq. Inst. Biol. 63: 59-63.
- Salles, L.A. & N.L. Rech. 1999.** Efeito de extratos de nim (*Azadiractha indica*) e cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). Rev. Bras. Agrociência 5: 225-227.
- Singh, S. 2003.** Effects of aqueous extract of neem seed kernel and azadirachtin on the fecundity, fertility and post-embryonic development of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* and the Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). J. Appl. Entomol. 127: 540-547.
- Sivinski, J., M. Aluja & T. Holler. 1999.** The distribution of the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Tephritidae) and its parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) within the canopies of host trees. Fla. Entomol. 82: 72-81.
- Souza, H.M.L., M. Cytrynowicz, J.S. Morgante & O.H. Pavan. 1983.** Occurrence of *A. fraterculus* (Wied.), *C. capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) and *Silba* sp. (Diptera: Lonchaeidae). Eggs in oviposition bores on three host fruits. Rev. Bras. Entomol. 27: 191-195.
- Souza, H.M.L., O.H. Pavan, M.C. Del Vecchio, E. Conti & V.L.V. Arruda. 1975.** Moscas de frutas em café Mundo Novo (*Coffea arabica*) e em *Citrus calamundin*. Ciên. Cult. 27: 368-369.
- Spolidoro, M.L.C.V. 2001.** Composição e estrutura de um trecho de floresta no Médio Paraíba do Sul, RJ. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 90p.
- Stark, J.D., R.I. Vargas & R.K. Thalman. 1990.** Azadirachtin effects on metamorphosis, longevity and reproduction of the three tephritid fruit fly species (Diptera). J. Econ. Entomol. 83: 2168-2174.
- Stark, J.D., T.T.Y. Wong, R.I. Vargas & R.K. Thalman. 1992.** Survival, longevity, and reproduction of tephritid fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) reared from fruit flies exposed to azadirachtin. J. Econ. Entomol. 85: 1125-1129.
- StatSoft. 1999.** STATISTICA for Windows (computer program manual). Tulsa, StatSoft, Inc.
- Strikis, P.C. & Prado, A.P. 2005.** A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). Zootaxa 828: 1-4.
- Sugayama, R.L., E.S. Branco, A. Malavasi, A. Kovaleski & I. Nora. 1997.** Oviposition behavior of *Anastrepha fraterculus* in apple and diel pattern of activities in an apple orchard in Brazil. Entomol. Exp. Appl. 83: 239-245.
- Torres, C.A.S. 2004.** Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitoides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Tese de mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 71p.
- Vargas, R.J., E.J. Harris & T. Nishida. 1983.** Distribution and seasonal occurrence of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) on the Island of Kauai in the Hawaiian Islands. Environ. Entomol. 12: 303-310.
- Weems Jr., H.V. 1981.** Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Gainesville, Division Plant Industry, 12p. (Entomology Circular 230).
- Wharton, R.A., F.E. Gilstrap, R.H. Rhode, M. Fischel-M. & W.G. Hart. 1981.** Hymenopterous egg-pupal and larval-pupal parasitoids of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp. (Dip.: Tephritidae) in Costa Rica. Entomophaga 26: 285-290.
- Yepes R., F. & R. Velez A. 1989.** Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 42: 73-98.
- Zucchi, R.A. 2000a.** Taxonomia, p.13-24. In Malavasi, A. & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância

econômica do Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.

Zucchi, R.A. 2000b. Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, 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.

Zucchi, R.A. 2001. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), p.15-22. In Vilela, E.F., R.A. Zucchi & F. Cantor. Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto, Holos, 173p.

Received 15/XII/04. Accepted 06/IV/05.
