

CONTROLE BIOLÓGICO**Parasitóides de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) Associados a Fruteiras Tropicais**

WALTER J. R. MATRANGOLO¹, ANTONIO S. NASCIMENTO², ROMULO S. CARVALHO²,
ELIANA D. MELO² E MARLI DE JESUS²

¹Embrapa/Milho e Sorgo, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

²Embrapa/Mandioca e Fruticultura, Caixa postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(4): 593-603 (1998)

Fruit Fly Parasitoids Associated With Tropical Fruits

ABSTRACT - The indigenous species of hymenoptera *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) (Eucilidae) (12.2%), and the braconidae *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (81.4%), *Utetes (Bracnastrepha) anastrephae* (Viereck) (0.7%) and *Opius* spp. (0.7%), plus the foreign specie *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (5.0%), were identified parasiting fruit fly larvae in Conceição do Almeida, BA. Fruit samples were examined from September 1995 to September 1996 in fallen ripe fruits of guava (*Psidium guajava* L.), surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.) and mangoes (*Mangifera indica* L.). The final parasitism of viable pupae was 7.4%, 43.9%, 10.2% and 19.0% respectively. *D. areolatus* was detected in higher number in all fruits, except in guava. *D. longicaudata* was also sampled in all fruits. Surinam cherry was the fruit from which emerged the highest number of parasitoids (1.512 from 4.239 collected fruits). *A. pelleranoi* was the predominant parasitoid in guava.

KEY WORDS: Insecta, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Doryctobracon areolatus*, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*.

RESUMO - Foram encontradas espécies de himenópteros parasitando larvas de moscas-das-frutas no município de Conceição do Almeida, no Recôncavo Baiano, nas seguintes proporções: o Eucilidae *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) (12,2%), os braconídeos *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (81,4%), *Utetes (Bracnastrepha) anastrephae* (Viereck) (0,7%) e *Opius* spp. (0,7%) além da espécie introduzida *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (5,0%). Foram feitas amostragens de setembro de 1995 a setembro de 1996, em frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.) e manga (*Mangifera indica* L.), caídos sob a copa das árvores. As pupas viáveis obtidas apresentaram parasitismo final de 7,4%, 43,9%, 10,2% e 19,0%, respectivamente. O parasitóide *D. areolatus* esteve presente em maior quantidade em todas as espécies de frutos, exceto em goiaba. *D. longicaudata* também foi detectado em todos os frutos coletados. Pitanga foi a fruteira de onde emergiu maior número de parasitóides (1.512 em 4.239 frutos coletados).

A. pelleranoi foi o parasitóide predominante em goiaba.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Doryctobracon areolatus*, *Anastrepha*, *Aganaspis pelleranoi*.

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) causam danos econômicos à fruticultura devido à queda precoce dos frutos ou à sua depreciação para consumo (Leonel Jr. 1991). Na região do Recôncavo baiano, onde vem ocorrendo um aumento da área cultivada com citros e outras frutíferas susceptíveis ao ataque das moscas-das-frutas, espécies do gênero *Anastrepha* destacam-se como as principais pragas das fruteiras tropicais (Nascimento & Zucchi 1991). Himenópteros braconídeos (Opiinae) são conhecidos por sua especificidade quanto à utilização de tefritídeos como hospedeiros (Stecki et al. 1986, Wong & Ramadan 1987, Jirón & Mexzon 1989, Aluja et al. 1990, Wong et al. 1984, Leonel Jr. et al. 1996), sendo considerados como a melhor opção para o controle biológico de moscas-das-frutas (Clausen 1956, Knipling 1986). A introdução do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil em 1994, faz parte de um conjunto de estratégias de manejo integrado que visa a melhoria da qualidade dos frutos, atendendo às exigências dos mercados consumidores. *D. longicaudata* está entre as cinco espécies de braconídeos da sub-família Opiinae de importância na regulação da população de moscas-das-frutas, parasitando preferencialmente larvas de 2º e 3º estágio (Purcell et al. 1994). Segundo Newell & Haramoto (1968), juntamente com *Biosteres arisanus* (Sonan) e *B. vandenboschi* (Fullaway), *D. longicaudata* contribuiu para um decréscimo de 60% na população de moscas-das-frutas. Com a presença da espécie exótica estabelecida, espera-se a redução da infestação de moscas-das-frutas tanto nas fruteiras exploradas comercialmente como nas fruteiras nativas, que hospedam a praga no

período de entre-safra.

Foram feitas amostragens para detectar o estabelecimento do braconídeo exótico *D. longicaudata*, além da identificação das espécies de parasitóides da fauna nativa que atuam como inimigos naturais das diversas espécies de tefritídeos na região. Nesse trabalho, procurou-se determinar o índice de parasitismo que cada espécie de parasitóide amostrada impõe sobre moscas-das-frutas nas diferentes fruteiras analisadas, na Estação Experimental de Fruticultura Tropical, no município de Conceição do Almeida, Bahia.

Material e Métodos

A espécie exótica *D. longicaudata* foi criada em laboratório e 1.500 a 2.000 adultos foram liberados semanalmente na Estação Experimental de Fruticultura Tropical da EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola), no município de Conceição do Almeida, BA, a 12° 48' 45" de latitude sul e 39° 15' 20" de longitude oeste e altitude de 190 m, durante os meses de junho de 1995 a fevereiro de 1996. Para a multiplicação do parasitóide em laboratório (24 ± 2°C, 65 ± 10% de UR e fotofase de 12h) foram utilizadas larvas de 3º estágio de *C. capitata*, que apresenta grande facilidade de criação em laboratório. Cerca de 150 larvas da mosca foram presas por tecido de filó, formando uma estrutura (Unidade de Exposição ao Parasitismo - UEP) simulando um fruto infestado, que permaneceu dentro de uma gaiola com adultos sexualmente maduros de *D. longicaudata*. As larvas parasitadas foram acondicionadas em frascos com vermiculita, de onde emergiram adultos do parasitóide a partir do 15º dia. Antes da liberação, estes foram mantidos em gaiolas com alimento, por

aproximadamente 10 dias, para que as fêmeas atingissem a maturidade sexual. Na data da liberação, foram sugados da gaiola por meio de um aspirador para um pote plástico, que serviu de local de transporte até o campo, para então serem liberados sob a copa das plantas em frutificação. Para que fosse feita a detecção dos parasitóides, semanalmente, durante o período de setembro de 1995 a setembro de 1996, frutos foram coletados ao acaso, sob a copa das árvores, totalizando, no final da época de amostragem, 1.195 frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.), 1.446 de carambola (*Averrhoa carambola* L.), 4.239 de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e 149 de manga (*Mangifera indica* L.). Após coletados, os frutos foram levados até o laboratório e em seguida, acondicionados em caixas com vermiculita. As caixas, contendo apenas uma espécie de fruto, foram mantidas nas condições de umidade, temperatura e fotoperíodo citadas. Semanalmente, foi feito o peneiramento da vermiculita, para o recolhimento das pupas, que em seguida foram transferidas para frascos de vidro com vermiculita, onde ocorreu a emergência das moscas e/ou parasitóides, que foram fixados em álcool 70% para posterior identificação. Durante todo o período de amostragens, a flutuação populacional de adultos de moscas-das-frutas foi monitorada semanalmente através de cinco frascos caça-moscas iscados com atraente específico, instalados ao acaso nos pomares das diferentes fruteiras avaliadas. Foi feita a identificação das espécies de *Anastrepha* com base no ovipositor, em uma amostra dos exemplares provenientes dos diferentes frutos amostrados.

O índice de parasitismo total (PT), a percentagem de indivíduos por espécie de parasitóides (E) e a viabilidade pupal (VP) foram determinados, respectivamente, pelas fórmulas: $PT\% = \frac{n.^{\circ} \text{ parasitóides emergidos}}{n.^{\circ} \text{ moscas emergidas} + n.^{\circ} \text{ parasitóides emergidos}} \times 100$; $E\% = \frac{n.^{\circ} \text{ de indivíduos de uma espécie}}{n.^{\circ} \text{ total de parasitóides emergidos}} \times 100$; e $VP\% = \frac{n.^{\circ} \text{ parasitóides}}{n.^{\circ} \text{ moscas emergidos} + n.^{\circ} \text{ total de pupas}} \times 100$.

Resultados e Discussão

Foram amostradas um total de 16.037 pupas de moscas-das-frutas, sendo 65,3% viáveis, que originaram 8.369 moscas-das-frutas e 2.098 parasitóides (Tabela 1). De 96,9% das pupas viáveis não parasitadas emergiram *Anastrepha* spp. e em 3,1% *Ceratitidis capitata* (Wied.), que se aproxima dos resultados apresentados por Nascimento & Zucchi (1991) na mesma região (99,3% *Anastrepha* spp. e 0,27% *C. capitata*). Jirón & Mexzon (1989) também encontraram na Costa Rica grande predominância do gênero *Anastrepha* (95,3%) sobre *C. capitata* (4,7%). Carambola foi a fruteira onde ocorreu a maior incidência de *C. capitata* (18,7% do total de 1.254 moscas-das-frutas amostradas). Em amostragens feitas nestes frutos, Souza Filho *et al.* (1996) observaram que num dos levantamentos, mais de 93% da infestação foi provocada por *C. capitata*. Estiveram presentes 34 exemplares (0,7%) dessa espécie em goiaba, apenas dois exemplares emergiram de pupas provenientes de pitanga e um em manga. Já que presentemente as espécies de *Anastrepha* não podem ser distinguidas usando-se somente características das pupas e por que somente as características do pupário estão disponíveis após a emergência dos parasitóides, foi impossível afirmar qual espécie de *Anastrepha* foi parasitada por dada espécie de parasitóide, do mesmo modo que concluiu Wharton *et al.* (1981). Conforme observado por Nascimento & Zucchi (1991), em amostragens feitas na região, utilizando frascos caça moscas, 92,3% das moscas capturadas pertenciam à espécie *A. fraterculus*, sendo o restante distribuído entre as espécies *A. sororcula*, *A. distincta*, *A. obliqua* e *A. serpentina*. Foram detectados 7 exemplares de díptero da família Lonchaeidae em goiaba e 33 em pitanga. Em frutos de manga e carambola, apenas identificaram-se exemplares de *A. obliqua*. Em goiaba, a maior parcela da infestação coube a *A. fraterculus* (72,3%), sendo o restante dividido entre *A. sororcula* (18,5%), *A. zenilidae* (7,7%) e *A. obliqua* (1,5%). Em pitanga, foram

Tabela 1. Valor absoluto e freqüência de diferentes espécies de parasitóides (E% - entre parênteses) em diferentes fruteiras tropicais, em Conceição do Almeida, BA, amostradas entre setembro de 1995 e setembro de 1996.

Fruteira	Parasitóides				
	<i>Doryctobracon areolatus</i>	<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	<i>Utetes anastrephae</i>	<i>Opius</i> spp.	<i>Aganaspis pelleranoi</i>
Pitanga	1.440 (95,2%)	53 (3,5%)	10 (0,7%)	1 (0,1%)	8 (0,5%)
Goiaba	109 (26,9%)	48(11,9%)	0	1 (0,2%)	246 (61,0%)
Carambola	120 (83,9%)	2 (1,4%)	5 (3,5%)	13 (9,1%)	3 (2,1%)
Manga	38 (97,4%)	1 (2,6%)	0	0	0
Total	1.707 (81,4%)	104 (5,0)	15 (0,7%)	15 (0,73%)	257 (12,2%)

identificadas as espécies *A. sororcula* (51,7%), *A. fraterculus* (40%) e *A. obliqua* (8,3%).

Atuaram parasitando moscas-das-frutas os seguintes braconídeos: os nativos *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Utetes (Bracnastrepha) anastrephae* (Viereck) e *Opius* spp. e o recém introduzido *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), além do eucoilidae *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes). A Tabela 1 mostra a proporção de cada espécie em relação ao parasitismo total de moscas-das-frutas, nas diferentes fruteiras avaliadas. *D. areolatus* foi a espécie predominante (81,4% do total de parasitóides). Na Costa Rica, Jirón & Mexezon (1989) afirmaram haver predominância dessa espécie como parasitóide de moscas do gênero *Anastrepha*. Segundo Hernandez-Ortiz et al. (1994), em todas as localidades avaliadas, essa espécie esteve presente em maior número parasitando moscas-das-frutas, correspondendo a 59,2% de todas as espécies amostradas. Leonel Jr. (1995) encontrou *D. areolatus* parasitando moscas-das-frutas em 21 espécies de frutíferas em dez estados brasileiros, entre eles o Rio Grande do Sul e o Rio Grande do Norte. Na Venezuela, Katiyar et al. (1995) também afirmaram ser ela a espécie mais abundante dentre os parasitóides de tefritídeos. A presença da espécie introduzida *D. longicaudata* parasitando moscas-das-frutas em todos os frutos

amostrados denota sua grande facilidade de adaptação a diferentes hospedeiros. Para Wharton et al. (1981), na Costa Rica, *D. longicaudata* foi o parasitóide presente sobre um maior número de frutos infestados. Apenas *D. areolatus* e o recém introduzido *D. longicaudata* parasitaram moscas-das-frutas em todas fruteiras. Ao se analisar os dados de parasitismo em material conduzido do campo para o laboratório, deve-se levar em conta que o parasitismo obtido é subestimado, já que quando os frutos são levados para o laboratório, as larvas ainda não parasitadas escapam do inimigo natural. Para Stark et al. (1991), parasitóides de ovos podem ser bem representados quando frutos caídos ou ainda na planta são coletados, mas parasitóides larvais podem ser subestimados ou faltarem totalmente, por que os frutos podem ser removidos do campo antes que estes tenham a oportunidade de parasitar com toda a sua capacidade. Wong et al. (1984) também questionou tal situação quando de seus estudos a respeito de parasitismo de braconídeos em *C. capitata*.

Fatores ligados à morfologia dos parasitóides e dos frutos amostrados podem explicar a ausência de *U. anastrephae* e *Opius* spp. em manga: a maior espessura da casca da manga em relação aos outros frutos avaliados e o pequeno comprimento do ovipositor das fêmeas desses parasitóides quando comparado com o das duas outras espécies

de braconídeos. *U. anastrephae* foi encontrado apenas em frutos pequenos por Sivinski *et al.* (1997). Canal D. (1993) e Vargas *et al.* (1993) encontraram relação semelhante em seus estudos com braconídeos parasitando larvas em frutos no Amazonas e Havaí, respectivamente. Aluja *et al.* (1990) observaram que 94% dos parasitóides amostrados em manga pertenciam à espécie *D. areolatus*, que apresenta ovipositor suficientemente longo para alcançar as larvas contidas no fruto. *Opius* spp. tem o ovipositor $0,68 \pm 0,05$ vezes maior que o gáster, *U. anastrephae*, $0,81 \pm 0,06$ (Leonel 1991). Para *D. areolatus* e *D. longicaudata* esses valores estão em torno de $2,04 \pm 0,32$ (Leonel 1991), e $2,33 \pm 0,30$ (observação dos autores) respectivamente.

As quatro espécies de braconídeos amostrados apresentam nicho de exploração de hospedeiros semelhante, sugerindo a possibilidade de competição por hospedeiros. Sivinski *et al.* (1997) consideraram que com a presença de várias espécies de parasitóides em uma mesma planta [*D. areolatus*, *D. crawfordi* (Viereck) e *U. anastrephae*], a distribuição espacial e temporal destas é afetada pela competição. Diferenças entre o comprimento dos ovipositores, como ocorre entre essas espécies, devem resultar de divergências para evitar a competição, como em outras associações de parasitóides citadas por Price (1972). A diferença no comprimento do ovipositor, a espessura da casca e polpa do fruto e o tamanho da larva seriam alguns dos fatores que influenciariam a densidade dessas espécies.

O número de parasitóides provenientes de pitanga (1.512) deve-se provavelmente ao pequeno tamanho (em torno de 2 cm de diâmetro) e à casca fina, o que permite que estes localizem com maior facilidade as larvas no interior dos frutos (Tabela 2). Para Sivinski (1991), os frutos de menor diâmetro produzem maior número de parasitóides que os de maior diâmetro, já que as fêmeas não têm a mesma dificuldade de alcançar o hospedeiro com seu ovipositor. Hernández-Ortiz *et al.* (1994) consideraram o tamanho do

fruto um fator importante na taxa de parasitismo de tefritídeos, já que em suas avaliações, a maioria dos parasitóides foi recuperada de frutos pequenos. As características dos frutos de pitanga (polpa pouco profunda e casca fina) deveriam favorecer igualmente as outras espécies de parasitóides, o que não aconteceu. Em observações de campo, *D. areolatus* foi visto freqüentemente inserindo o ovipositor não só em frutos totalmente maduros, mas também em frutos totalmente verdes, sugerindo que a espécie parasita larvas de estádios variados, o que pode torná-la mais eficiente frente às outras espécies. Quando foi feita coleta frutos de pitanga em diferentes estádios de maturação, os autores detectaram que, em frutos verdes coletados na planta, 100% do parasitismo foi provocado por *D. areolatus* (dados não publicados). Como na região não existem parasitóides que atuam sobre a fase de ovo das moscas-das-frutas, *D. areolatus* seria a primeira espécie a parasitar as larvas. Price (1984) relata o caso da cochonilha de citros *Aonidiella aurantii* (Mask.), que inicialmente era controlada principalmente pelo parasitóide *Aphytis lingnamensis* Compere. Após introdução de *Aphytis melinus* DeBach, essa tornou-se a principal espécie controladora da praga, respondendo por 94% do parasitismo, por ser capaz de parasitar as cochonilhas antes que ficassem disponíveis para outras espécies. Para grupos especializados, o tempo no qual os recursos (hospedeiros) estão disponíveis para colonização é usualmente pequeno, podendo passar da fase de disponibilidade antes de serem descobertos (Price 1984). Sendo maior o tempo em que as larvas ficam disponíveis a *D. areolatus*, a quantidade de possíveis hospedeiros fica diminuída para as outras espécies. Provavelmente *U. anastrephae* e *Opius* spp. utilizam-se de larvas em estádios mais desenvolvidos, já que, apesar de pitanga apresentar características favoráveis ao parasitismo mesmo para espécies de parasitóides de ovipositor curto, não foram capazes de competir com *D. areolatus*, que se antecipa no parasitismo.

Tabela 2. Parasitismo total (PT) provocado por diferentes espécies de himenópteros em moscas-das-frutas, em diferentes fruteiras tropicais e viabilidade pupal (VP) em Conceição do Almeida - BA, entre setembro de 1995 e setembro de 1996.

Fruteira	N.º de frutos coletados	N.º de pupas obtidas	Viabilidade Pupal - VP (%)	N.º de moscas emergidas	N.º de parasitóides emergidos	Parasitismo Total - PT % (Amplitude)
Pitanga	4.239	5.168	66,6	1.932	1.512	43,9 (22,9 - 86,8)
Manga	149	363	56,6	166	39	19,0 (0 - 29,4)
Carambola	1.446	1.850	75,5	1.245	143	10,2 (0- 56,7)
Goiaba	1.195	8.656	62,6	5.017	404	7,4 (0 - 52,8)
Total	7.029	16.037	-	8.369	2.098	-
Média	-	-	65,3	-	-	20,0

Em manga, o caroço deve atuar como uma barreira à penetração mais profunda das larvas na polpa, mantendo-as mais acessíveis aos parasitóides, o que permitiu um parasitismo médio superior ao observado em goiaba e carambola (Tabela 2). A elevada infestação ocorrida em goiaba e o pequeno parasitismo pode ser explicável quando se observa as características morfológicas de seus frutos. As fêmeas dos parasitóides têm maior dificuldade de detectar e parasitar um grande número de hospedeiros, pois as larvas não encontram barreira para penetrarem na polpa, aumentando as chances de escape do parasitismo. A pequena presença de *Opius* spp. e a ausência de *U. anastrephae* em goiaba, demonstram a importância desse parâmetro no processo parasitário. Em carambola, sua casca fina e a presença de sulcos longitudinais que aumentam a superfície exposta seriam características que teoricamente permitiriam um parasitismo final elevado, o que não aconteceu. Apesar disso, essas características foram favoráveis para *Opius* spp. e para *U. anastrephae*, pois nessa fruteira apareceram com maior frequência. O elevado parasitismo inicial na segunda safra de carambola (Fig. 1) pode ser

o resultado da emigração de parasitóides (principalmente *D. areolatus*) dos pés de pitanga, distantes menos de 50 m das plantas de carambola. Com o final da safra de pitanga, a quantidade de parasitóides migrantes diminuiu, assim como o parasitismo em carambola. A safra seguinte de carambola apresentou uma tendência de parasitismo diferente, com índices inicialmente baixos, atingindo um máximo próximo do meio da safra e decaindo no final desta. Partindo do pressuposto de que essa análise esteja correta, a utilização de pitanga pode ser positiva numa estratégia de manejo integrado, incrementando a população de parasitóides na área circundante.

Apenas as larvas que escaparem do elevado parasitismo imposto por *D. areolatus* estariam disponíveis ao parasitismo de *D. longicaudata*, concorrendo essa que pode dificultar o seu estabelecimento. Apesar da semelhança morfológica com *D. areolatus*, (tamanho do ovipositor), *D. longicaudata* restringe-se a parasitar larvas mais desenvolvidas, como afirmou Purcell *et al.* (1994), quando observaram que nenhum exemplar de *D. longicaudata* foi obtido em frutos de goiaba que permaneciam por menos

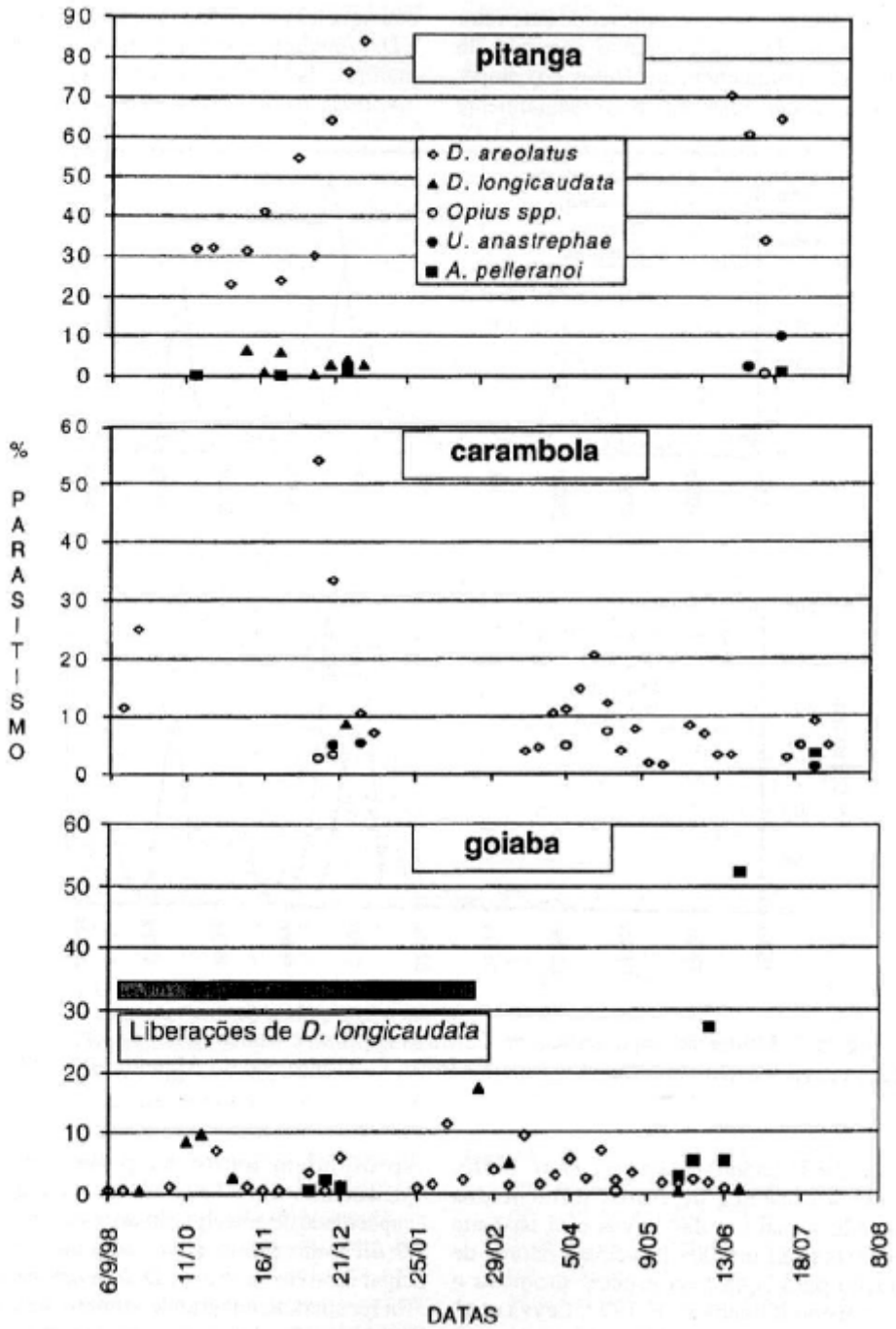


Figura 1. Flutuação do parasitismo de moscas-das-frutas por himenópteros em diferentes fruteiras tropicais, Conceição do Almeida, 1995/96.

de dois dias no solo do pomar, tendo esse valor aumentado de acordo com o aumento do tempo de permanência dos frutos no campo. *D. longicaudata* parasita preferencialmente

aqueles parasitados por *D. longicaudata* e *D. crawfordi*, que apresentam ovipositores maiores. Isso só seria possível caso *D. areolatus* localizasse as larvas antes que se

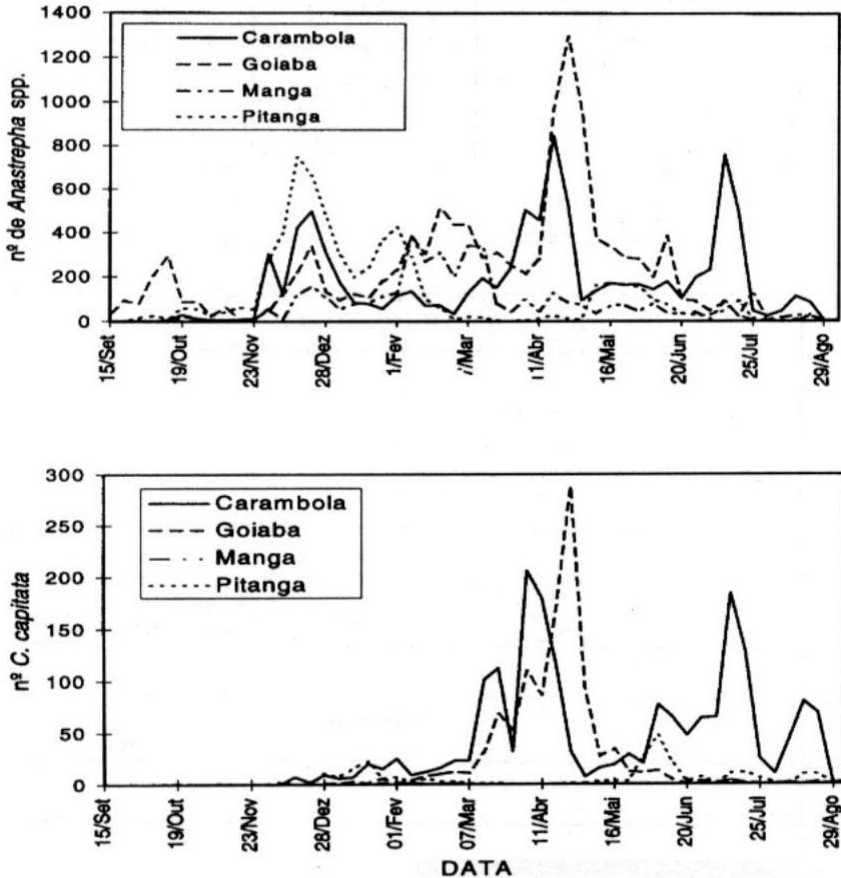


Figura 2. Flutuação populacional de *Ceratitidis capitata* e *Anastrepha* spp. capturados em frascos caça-moscas em diferentes fruteiras tropicais. Conceição do Almeida, 1995/96.

larvas de 3º estágio (Lawrence et al. 1976), sendo a presença de frutos fermentados (quando a maioria das larvas está bastante desenvolvida) um dos principais fatores de atração para que essa espécie promova o parasitismo (Greany et al. 1977, Leyva et al. 1991, Messing & Jang 1992). Sivinski et al. (1997) observaram que *D. areolatus* parasitou larvas de moscas-das-frutas em frutos maiores

aproveitando muito na polpa, ou seja, parasitando os instares larvais iniciais. Essa capacidade de antecipação no parasitismo que *D. areolatus* possui talvez seja um dos principais motivos pelo qual *D. longicaudata* não foi recuperado em grande número após o fim das liberações (apenas um exemplar em maio e outro em junho). Price (1984) afirmou que o papel de uma espécie provavelmente muda

pouco quando outra espécie está presente, mas seu sucesso ou abundância podem ser geralmente modificados por outra espécie. Outros fatores que podem estar incluídos talvez sejam a idade avançada dos insetos liberados e/ou o pequeno número de indivíduos dos parasitóides liberados, além da influência climática. No estado americano da Flórida, *D. areolatus* é predominante na porção norte, enquanto que *D. longicaudata* aparece em maior frequência na porção sul, existindo ainda uma região intermediária onde as duas espécies são abundantes (Sivinski *et al.* 1997).

A. pelleranoi teve grande importância no parasitismo final de moscas-das-frutas em goiaba (Tabela 1), embora estando associado mais ao final da safra (Fig. 1). Em trabalho sobre o comportamento desta espécie, Ovruski (1994), relatou que as fêmeas realizam o parasitismo penetrando nas rachaduras dos frutos caídos no chão ou em galerias previamente abertas por outros insetos. Provavelmente esse comportamento privilegiou a espécie em relação aos braconídeos em goiaba, que parasitam apenas as larvas presentes numa profundidade que vai até onde alcança seu ovipositor.

A Fig. 2 mostra a flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* capturados em frascos caça-moscas (foram capturadas 33.619 moscas, com 90,4% correspondentes ao gênero *Anastrepha*). Observa-se que durante praticamente todo o período foram capturados tefritídeos nos frascos caça-moscas, evidenciando a presença de frutos nas proximidades. Nas amostragens que sucederam o fim das liberações de *D. longicaudata*, um pequeno número de exemplares provenientes de frutos de goiaba foi recuperado, o que sugere que outros fatores, excetuando-se a falta de hospedeiros, tenham dificultado o seu estabelecimento.

Em conclusão, os resultados indicam que a predominância de *D. areolatus* está associada não só a sua capacidade de localizar maior número de hospedeiros com seu longo ovipositor, mas também por ser capaz de parasitar larvas em fases iniciais de

desenvolvimento, antecipando-se aos outros parasitóides de moscas-das-frutas, incluindo aí, o exótico *D. longicaudata*. Pode-se concluir que *D. longicaudata* não será capaz de afetar o equilíbrio da população de *D. areolatus*, já que restringe-se a parasitar larvas maiores, embora o mesmo não possa ser dito em relação às outras espécies nativas. O não estabelecimento de *D. longicaudata*, até o momento, provavelmente deveu-se ao número pequeno de insetos liberados ou ao tempo curto do levantamento, sendo necessário um período maior para detectar seu estabelecimento.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos que permitiu a realização desta pesquisa. Aos Drs. Nelson A. Canal D. e Roberto A. Zucchi pela identificação dos braconídeos que serviram como padrão para que o restante do material fosse identificado. A Dra. Norma B. Diaz, pela identificação do Eucoilidae. Ao Dr. José U. V. Luna, responsável pela na Estação Experimental de Fruticultura Tropical (EBDA), Conceição do Almeida - BA. Ao entomólogo Maurício J. Bento, pelas importantes sugestões dadas na preparação final do manuscrito.

Literatura Citada

- Aluja, M., J. Guillen, P. Liedo, M. Cabrera, E. Rios, G. De La Rosa, H. Celedonio, & D. Mota. 1990. Fruit infesting tephritids (Diptera: Tephritidae) and associated parasitoids in Chiapas, Mexico. *Entomophaga* 35: 39-48.
- Canal D., N.A. 1993. Espécies de parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do estado do Amazonas. Piracicaba. Tese de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 93p.
- Clausen, C.P. 1956. Biological control of fruit flies. *J. Econ. Entomol.* 49:176-178.

- Greany, P.D., J.H. Tumlinon, D. L. Chambers & G. H. Boush. 1977.** Chemical mediated host finding by *Biosteres* (= *Opius*) *longicaudatus*, a parasitoid of tephritid fruit fly larvae. *J.Chem. Ecol.* 2: 189-195.
- Hernandez- Ortiz,V., R. Perez-Alonso & R.A. Wharton. 1994.** Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Entomophaga.* 39: 171-178.
- Jirón, L.F. & R.G. Mexzon. 1989.** Parasitoid hymenopterans of Costa Rica: geographical distribution of the species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Entomophaga.* 34:53-60.
- Katiyar, K.P., J. Camacho, F. Geraud & R. Matheus. 1995.** Parasitoides himenopteros de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en la region occidental de Venezuela. *Rev. Fac. Agronomia.* 12: 303-312.
- Lawrence, P.D., R. M. Baranowski & P. D. Greany. 1976.** Effect of host age on development of *Biosteres* (= *Opius*) *longicaudatus*, a parasitoid of the caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*. *Fla. Entomol.* 59: 33-39.
- Leonel Jr., F.L. 1991.** Espécies de braconidae (Hymenoptera) parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil. Piracicaba, Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 110p.
- 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.
- Leonel Jr., F.L., R.A. Zucchi & R.A. Wharton. 1995.** Distribution and tephritid hosts (Diptera) of Braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. *Int. J. Pest management.* 41: 208-213.
- 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.
- Messing, R. H. & E. B. Jang. 1992.** Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) to host fruit stimuli. *Environ. Entomol.* 21: 1189-1195.
- Newell, I. M. & F.H. Haramoto. 1968.** Biotics factors influencing populations of *Dacus dorsalis* in Hawaii. *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 82: 213-219.
- Nascimento, A.S. & R.A. Zucchi. 1991.** Dinâmica Populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano. I. Levantamento das espécies. *Pesq. Agropec. Brasil.* 16:763-767.
- Ovruski, S.M. 1994.** Comportamiento en la deteccion del huesped de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Eucolidae), parasitoide de larvas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53: 121-127.
- Price, P.W. 1972.** Parasitoids utilizing the same host: adaptative nature of differences in size and form. *Ecology.* 53: 190-195.
- Price, P.W. 1984.** *Insect Ecology.* 2. Ed. p. Jonh Wiley & Sons, Inc. p. 607.
- Purcell, M.F., G.C. Jackson, J.P. Long & M. A. Batchelor. 1994.** Influence of guava ripening on parasitism of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*

- (Hendel) (Diptera: Tephritidae), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and other parasitoids. Biol. Control 4: 393-403.
- Sivinski, J. 1991.** The influence of host fruit morphology on parasitization rates in the caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*. Entomophaga 36:447-454.
- Sivinski, J.M., M. Aluja & M. Lopez. 1997.** Spatial and temporal distribution of Mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), within the canopies of fruit trees. Ann. Entomol. Soc. Am. 90: 604-618.
- Souza Filho, M.F., A. Raga & R.A. Zucchi. 1996.** Evaluacion de la incidencia de *Anastrepha obliqua* y *Ceratitidis capitata* en carambola (*Averrhoa carambola*) en el estado de São Paulo, Brasil. p. 48-49. In D. Frías, A. Henry & C. Gonzalez (eds.). Proc. Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere. Viña del Mar, Chile. 95p.
- Stark, J.D., R.I. Vargas & R.K. Thalman. 1991.** Diversity and abundance of oriental fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in guava orchards in Kauai, Hawaii. J. Econ. Entomol. 84:1460-1467.
- Stecki, G.J., E.F. Gilstrap, R. A. Wharton & W.G. Hart. 1986.** Braconid parasitoid of tephritidae (Diptera) infesting coffee and other fruits in West-Central Africa. Entomophaga 31:59-67.
- Vargas, I.R., J.D. Stark, G.K. Ushida & M. Purcell. 1993.** Opiine parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) on Kauai Island, Hawaii: Island wide relative abundance and parasitism rates in wild and orchard guava habitats. Environ. Entomol. 22: 246-253.
- Wharton, R. A., F.E. Gilstrap, R.H. Rhode, M. Fischel-M, & W.G. Hart. 1981.** Hymenopterous egg-pupal and larval-pupal parasitoids of *Ceratitidis capitata* spp. (Dip.: Tephritidae) in Costa Rica. Entomophaga. 26: 285-290.
- Wong, T.T.Y., N. Mochizuki & J.I. Nishimoto. 1984.** Seasonal abundance of parasitoids of the Mediterranean and Oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii. Environ. Entomol. 13:140-145.
- Wong, T.T.Y. & M. M. Ramadan. 1987.** Parasitization of the Mediterranean and Oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii. J. Econ. Entomol. 80:77-80.

Recebido em 18/08/97. Aceito em 02/09/98.
