

Tercer congreso virtual iberoamericano sobre gestión de calidad en laboratorios

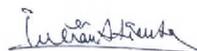
CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

R. ADAIME DA SILVA

Ha participado en el III Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios, con el trabajo titulado: "*Parasitóides de moscas-das-frutas no estado do amapá, brasil*".

Valladolid, 30 de junio de 2005
Julián Atienza del Rey
Presidente del Comité Organizador

iberolab



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca**



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Agricultura y Pesca



INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO DE
CASTILLA Y LEÓN

ita *CyL*

PARASITÓIDES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL.

R. Adaime da Silva¹, W. Rodrigues da Silva² e L. A. Nogueira de Sá³

- 1- Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amapá, Rodovia JK, Km 05, CEP 68903-000, Macapá-AP. E-mail: ricardoadaime@yahoo.com.br
- 2- Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá. Rodovia JK, Km 04, CEP 68903-000, Macapá-AP. Estagiário da Embrapa Amapá
- 3- Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP 340, Km 127,5; Cx. Postal 69, CEP 13.820-000, Jaguariúna-SP. E-mail: lans@cnpma.embrapa.br

RESUMO. A fruticultura é uma importante atividade econômica para o Brasil. No entanto, há inúmeras pragas que prejudicam a produção de frutas. Dentre essas pragas, destacam-se as moscas-das-frutas ou tefritídeos, que compõem um dos grupos de insetos que mais causam danos à fruticultura mundial. Os parasitóides são os mais efetivos inimigos naturais de moscas-das-frutas, sendo fundamental conhecer as espécies existentes em cada região do país.

1.- Introdução

1.1 Moscas-das-frutas

Na família Tephritidae estão agrupadas as moscas-das-frutas, que são espécies conhecidas mundialmente como pragas da fruticultura devido ao fato de promoverem severos danos à produção quando não são aplicadas rígidas medidas de controle. Nas espécies vegetais, o ciclo de vida das moscas-das-frutas ocorre onde os imagos buscam alimentos, proteção e local para o cortejo e cópula. No fruto, as fêmeas depositam seus ovos, sendo que as larvas se desenvolvem alimentando-se da polpa. No solo, as larvas se enterram após completarem seu desenvolvimento, para se transformarem em pupas. Neste instante, ocorre a metamorfose, sendo que os imagos emergem dos pupários e reiniciam um novo ciclo. A duração do ciclo de vida dessas moscas é variável devido às características climáticas de cada região (Morgante, 1991).

Os tefritídeos dispõem de um grande número de hospedeiros nativos e exóticos, infestando tanto frutíferas em pomares homogêneos como em sistemas agroflorestais (Cavalcante, 1991). Têm sua distribuição geográfica intimamente associada à ocorrência dos seus frutos hospedeiros, pelo fato das larvas se desenvolverem obrigatoriamente no interior dos mesmos (Malavasi et al., 2000).

Os danos causados por moscas-das-frutas ocorrem quando as fêmeas depositam seus ovos nos frutos, de onde eclodem as larvas, que se desenvolvem alimentando-se da polpa. A punctura e as galerias abertas pelas larvas na polpa possibilitam a penetração de microrganismos oportunistas. As perdas diretas são proporcionadas pela redução da produção (frutos infestados caem precocemente); aumento no custo de produção (medidas de controle como aplicação

de inseticidas, ensacamento, monitoramento populacional); menor valor da produção (frutas de menor qualidade obtêm menor valor comercial) e menor tempo de prateleira (os frutos infestados deterioram-se mais facilmente). As perdas indiretas dizem respeito às questões de mercado, ou seja frutas produzidas em áreas onde ocorram determinadas espécies de moscas-das-frutas não podem ser exportadas para países com barreiras quarentenárias, além de aspectos políticos relacionados ao comércio internacional (Malavasi, 2001; Carvalho, 2003).

Calcula-se que cerca de 20 espécies de tefritídeos são responsáveis pelos maiores danos causados à fruticultura mundial (Bateman, 1972).

As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitís* e *Rhagoletis*. O gênero *Anastrepha* é representado por 94 espécies no Brasil. Destas, sete são particularmente importantes: *A. grandis* (Macquart), *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitís* estão representados por uma única espécie; a mosca-da-carambola, *B. carambolae* Drew & Hancock (recentemente introduzida), e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* (Wied.) (introduzida no início do século). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies (Zucchi, 2000).

Na Amazônia Brasileira, cuja extensão ocupa mais de 50% do território nacional, ocorrem cerca de 37% do total de espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Silva, 1993; Zucchi et al., 1996; Norrbom, 1998; Ronchi-Teles et al., 1998).

Para Ronchi-Teles (2000), na Amazônia, as pesquisas sobre moscas-das-frutas têm sido poucas apesar do potencial frutífero que apresenta. Há, segundo a autora, poucos entomologistas dedicados ao assunto nessa região tão extensa e rica em biodiversidade.

2.- Controle biológico de moscas-das-frutas com parasitóides

Os programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) preconizam o uso de vários métodos e estratégias de controle, principalmente o controle biológico. Este deve ser usado com o intuito de reduzir a densidade populacional das moscas-das-frutas e favorecer o aumento da população de seus inimigos naturais, minimizando, assim, os desequilíbrios nos agroecossistemas (Carvalho, 2003).



Os parasitoides têm se destacado como os mais efetivos inimigos naturais de tefritídeos (Carvalho et al., 2000). Ainda que não garantam o controle adequado da praga, podem diminuir a sua população, aumentando a eficiência de outras técnicas de controle (Knipling, 1992; Gingrich, 1993).

3.- Parasitismo natural

O parasitismo natural de moscas-das-frutas é muito variável, sendo afetado pelo fruto hospedeiro, pela mosca hospedeira, pelo local e época de coleta dos frutos. Geralmente, os índices de parasitismo natural raramente ultrapassam 50% (Canal & Zucchi, 2000).

Segundo Canal & Zucchi (2000), frutos pequenos, com pericarpo fino e mesocarpo raso são mais facilmente parasitados. Para Sivinski (1991), os frutos de menor diâmetro produzem maior número de parasitoides, já que as fêmeas não têm a mesma dificuldade de alcançar o hospedeiro com seu ovipositor. Hernandez-Ortiz et al. (1994) também consideram o tamanho do fruto um fator importante na taxa de parasitismo de tefritídeos, já que obtiveram a maioria dos parasitoides em frutos pequenos.

Carvalho (2003) confirmou índices maiores de parasitismo em frutos de menor tamanho, como os de taperebá.

O braconídeo *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) é um dos parasitoides de tefritídeos mais comuns e amplamente distribuídos (Fig. 1), ocorrendo desde a Argentina até o sul dos Estados Unidos (Wharton & Marsh, 1977; Wharton & Gilstrap, 1983). No Brasil, a predominância de *D. areolatus* foi verificada em diversos estados (Carvalho, 2003).

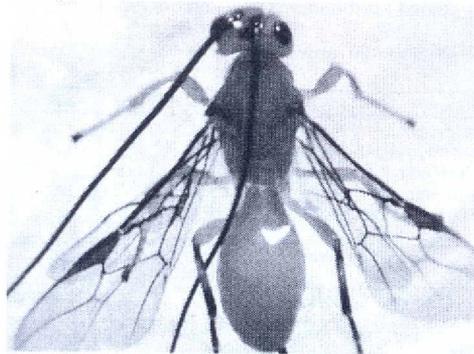


Figura 1. Adulto de *Doryctobracon areolatus*. Foto: Wilson R. da Silva

4.- Controle Biológico Aplicado

De acordo com Wharton (1989), é fundamental que sejam realizados levantamentos prévios das espécies de parasitoides nativos presentes em uma determinada área antes que qualquer introdução de um parasitóide exótico seja realizada. A falta de informações sobre a bioecologia de inimigos naturais em seu habitat nativo pode levar a falhas no estabelecimento de uma espécie introduzida.

O controle biológico aplicado vem alcançando resultados satisfatórios em vários países, como resultado das novas técnicas de criação de insetos que utilizam larvas e pupas de moscas-das-frutas irradiadas, para a multiplicação de parasitoides e o seu emprego em liberações inundativas (Carvalho, 2003).

Nesse tipo de liberação, os parasitoides são produzidos e liberados em grande escala visando uma ação inseticida rápida para a supressão populacional (Carvalho & Nascimento, 2002). Geralmente, os programas de controle biológico inundativos de moscas-das-frutas utilizam parasitoides braconídeos introduzidos para controlar espécies exóticas de tefritídeos (Sugayama, 2000).

Em nível mundial, já foram identificadas 82 espécies de parasitoides de moscas-das-frutas, pertencentes às famílias Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Eulophidae e Pteromalidae. Entretanto, a maioria pertence a Braconidae (Wharton & Gilstrap, 1983).

No Brasil, os parasitoides de moscas-das-frutas pertencem principalmente às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae. Essas três famílias podem ser diferenciadas pela venação alar (Zucchi, 2000).

Zucchi & Canal (1996) relatam a existência de 13 espécies de Braconidae parasitoides de Tephritidae no Brasil.

Esses parasitoides pertencem a duas subfamílias: Opiinae (10 espécies) e Alysiinae (três espécies).

O controle biológico de moscas-das-frutas no Brasil ainda é incipiente, notadamente por falta de pesquisa e transferência de tecnologia em escala adequada às condições da fruticultura brasileira (Malavasi & Nascimento, 2002). Levantamentos sistemáticos das espécies de parasitoides de moscas-das-frutas têm sido realizados em poucas áreas no país, concentrando-se nas regiões sul e sudeste. Canal & Zucchi (2000) consideram que, a despeito dos índices naturais de parasitismo de moscas-das-frutas serem baixos, o controle biológico pode ser de grande valia no manejo integrado de moscas-das-frutas por meio de liberações inundativas.

Carvalho et al. (2000) consideram que os parasitoides de moscas-das-frutas poderão ser usados no futuro em programas de controle biológico de moscas-das-frutas endêmicas no Brasil como principal tática de manejo integrado, aumentando a sua densidade populacional através de dois métodos principais de liberação, o inoculativo e o inundativo.

5.- Estudos realizados com parasitoides de moscas-das-frutas no Estado do Amapá

No Estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas e seus inimigos naturais são ainda incipientes e muito recentes, em que pese o fato de serem fundamentais, pois é a única unidade da federação em que a mosca-dacarambola (*Bactrocera carambolae*) está presente (Fig. 2). É nativa da Indonésia, Malásia e Tailândia (Vijaysegaran & Oman, 1991). Foi coletada pela primeira vez na América do Sul em 1975, em Paramaribo, Suriname. Em 1989, foi detectada na Guiana Francesa. Em 1996, foi detectada

oficialmente no Brasil, especificamente no Município de Oiapoque, Estado do Amapá.



Figura 2. Adulto de *Bactrocera carambolae*. Foto: Wilson R. da Silva

Sua chegada nas Américas, muito provavelmente, deve-se a um aumento mundial no trânsito de pessoas durante os anos 60 e 70, pois cerca de 20% da população do Suriname é originária da Indonésia. Assim, a praga pode ter sido introduzida na região por visitas de familiares e comércio de frutos em pequena escala (Malavasi, 2001).

No Brasil, a espécie é caracterizada pelo COSAVE (Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul) como praga quarentenária A2 (área localizada e sob controle oficial). Caso se disperse para outras regiões do país, poderá causar grande impacto sócio-econômico e ambiental (Silva et al., 2004).

Considerando todos os trabalhos realizados no Estado do Amapá até o momento, foram identificadas sete espécies de parasitoides nativos, sendo seis Braconidae e um Figitidae. Destaca-se a espécie *D. areolatus*, que se apresenta abundante e distribuída em 10 municípios (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de parasitoides nativos registradas no Estado do Amapá

Famílias	Subfamílias	Espécies	Municípios
Braconidae	Opiinae	<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti)	Amapá, Cutias do Araguari, Ferreira Gomes, Itaubal do Piririm, Macapá, Mazagão, Oiapoque, Porto Grande, Santana e Vitória do Jari
		<i>Doryctobracon sp.</i>	Oiapoque e Porto grande
		<i>Opius bellus</i> (Gahan)	Macapá, Mazagão, Oiapoque e Santana
		<i>Opius sp.</i>	Oiapoque
		<i>Utetes anastrephae</i> (Viereck)	Macapá, Oiapoque, Porto Grande e Santana
	Alysiinae	<i>Asobara anastrephae</i> (Muesebeck)	Macapá e Oiapoque
Figitidae	Eucoilinae	<i>Aganaspis pelleranoi</i> (Brèthes)	Oiapoque

Fonte: Ronchi-Telles (2000), Carvalho (2003), Creão (2003) e Silva et al. (2005)

Ronchi-Teles (2000) registrou, no Município de Oiapoque, a ocorrência do parasitóide *D. areolatus* em frutos de goiaba-de-anta (Tabela 2).

Creão (2003), em trabalho realizado durante os meses de agosto de 2001 a fevereiro de 2002, identificou três espécies de parasitoides da Família Braconidae, Subfamília Opiinae. A espécie *D. areolatus*, a mais abundante, representou 53% dos exemplares coletados, tendo sido registrada em 10 municípios, em goiaba, laranja, araçá-pêra e taperebá. *Opius bellus* (Gahan), a segunda espécie mais abundante, representou 44% dos exemplares, sendo registrada em taperebá, no Município de Oiapoque. *Utetes anastrephae* (Viereck) foi registrada em pequena quantidade, em goiaba e taperebá, respectivamente em Porto Grande e Oiapoque. A única planta da qual foram obtidos exemplares das três espécies de parasitoides foi o taperebazeiro, em Oiapoque.

Registrar as associações entre os parasitoides e os tefritídeos hospedeiros é difícil devido às limitações de identificar as espécies de moscas nos estágios imaturos. As associações entre o inseto benéfico e a praga têm sido consideradas apenas quando de uma amostra de frutos emerge só uma espécie de tefritídeo. Ainda assim, muitas das referências podem ser incorretas (Wharton & Gilstrap, 1983).

No Estado do Amapá, Creão (2003) obteve associação de *A. striata* com *D. areolatus*, em goiaba; e *A. turpiniae* com *D. areolatus*, *U. anastrephae* e *O. bellus*, em taperebá.

Tabela 2. Informações taxonômicas sobre as espécies vegetais citadas

Nome comum	Nome científico	Família
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae
Acerola	<i>Malpighia puniceifolia</i>	Malpighiaceae
Araçá-pêra	<i>Psidium acutangulum</i>	Myrtaceae
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
Goiaba-de-anta	<i>Bellucia grossularioides</i>	Melastomataceae
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae
Taperebá	<i>Spondia mombin</i>	Anacardiaceae

Carvalho (2003) realizou coletas de frutos na região do Município de Oiapoque (nos 30 km iniciais da BR-156, em Clevelândia, margem direita do Rio Oiapoque e na área urbana do referido município). Os frutos foram coletados de acordo com a disponibilidade na região, de dezembro de 1999 e fevereiro de 2000. Das 10 espécies amostradas (goiaba, carambola, acerola, jambo, taperebá, laranja, tangerina, abiu e graviola), somente emergiram parasitoides de 3 (goiaba, taperebá e abiu). Foram registradas seis espécies de parasitoides, cinco da família Braconidae (*Doryctobracon sp.*, *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *Opius sp.* e *A. anastrephae*) e uma da família Figitidae (*A. pelleranoi*). Destacou-se a espécie *D. areolatus*, representando 64% do total de exemplares obtidos.

Em goiaba, as seis espécies foram registradas, com destaque especial para *D. areolatus*, representando 92,5% dos exemplares obtidos. Em taperebá foram registradas cinco espécies, com destaque para *Opius sp.*, representando

45,2% dos exemplares obtidos. No abiu foram registradas apenas duas espécies de parasitoides (*D. areolatus* e *Doryctobracon* sp.).

Uma das espécies obtidas em goiaba e abiu não foi identificada em nível específico, pertencendo ao gênero *Doryctobracon*, possivelmente sendo uma espécie nova.

Silva et al. (2005), em estudo realizado durante os meses de março e outubro de 2004, registraram cinco espécies de parasitoides (*D. areolatus*, *Doryctobracon* sp., *U. anastrephae*, *A. anastrephae* e *O. bellus*). A espécie mais abundante foi *D. areolatus*, representando 59,5% dos exemplares obtidos, ocorrendo em taperebá, abiu e goiaba. No taperebá foram registradas quatro espécies: *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *A. anastrephae* e *O. bellus*. Provavelmente a espécie de *Doryctobracon* não identificada, obtida de frutos de goiaba, oriundos de Porto Grande, seja a mesma espécie registrada por Carvalho (2003), em Oiapoque.

Recentemente, os estudos com moscas-das-frutas se intensificaram no Estado do Amapá, basicamente devido à necessidade de se compreender a bioecologia da mosca-da-carambola, havendo perspectivas de obtenção de novos registros de parasitoides em breve.

5.- Introdução de parasitóide exótico no Estado do Amapá

O braconídeo *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) tem sido a espécie mais utilizada em nível mundial no controle biológico de tefritídeos (Fig. 3). É originária da região Indo-australiana, onde ataca *Bactrocera* spp. (Carvalho, 2003).

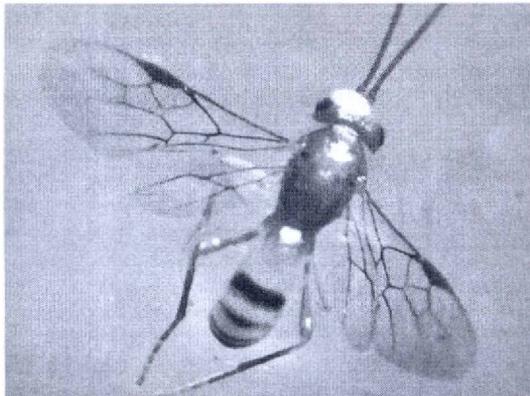


Figura 3. Adulto de *Diachasmimorpha longicaudata*. Foto: Wilson R. da Silva

Em setembro de 1994, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, com apoio de Laboratório de Quarentena "Costa Lima", da Embrapa Meio Ambiente, introduziu no território nacional esse parasitóide exótico, proveniente do Department of Plant Industry, Gainesville, Flórida. O objetivo principal da introdução foi avaliar o potencial de utilização desse agente em diferentes ecossistemas do Brasil para a implantação de um programa de controle

biológico de moscas-das-frutas neotropicais do gênero *Anastrepha* e *C. capitata* (Carvalho, 2003).

Remessas do parasitóide exótico foram enviadas para alguns laboratórios brasileiros interessados na avaliação desse organismo. Avaliações desse parasitóide foram realizadas nos Estados da Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Amazonas (Carvalho & Nascimento, 2001).

Mais recentemente, Carvalho (2003) avaliou a adaptação desta espécie na região do Município de Oiapoque, Estado do Amapá, após duas liberações de parasitoides provenientes do Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP, Piracicaba, SP. Os parasitoides foram criados em laboratório no referido Centro e enviados, via aérea, para o Amapá.

As liberações ocorreram no ano 2000, sendo a primeira no período de 17 a 23 de fevereiro e a segunda entre 13 a 20 de abril. Estima-se que foram liberados 350.000 e 500.000 parasitoides adultos, nas duas liberações, respectivamente.

Após a primeira liberação, em frutos coletados próximo aos pontos de liberação, foram obtidos 42 exemplares de *D. longicaudata* (9 em goiaba e 33 em taperebá) e 219 exemplares de espécies nativas (4 em abiu, 104 em taperebá e 111 em goiaba), correspondendo a 16,09% do total.

Após a segunda liberação, foram obtidos 15 exemplares da espécie introduzida e 226 exemplares de espécies nativas, todos em goiaba, correspondendo a 6,22% do total. O parasitóide exótico foi recapturado em goiaba e taperebá, sendo a maior quantidade obtida em taperebá, que são frutos menores o que facilita a localização das larvas pelo parasitóide. No entanto, o autor não especifica quanto tempo após as liberações é que foram realizadas as novas amostragens de frutos para obtenção de parasitoides.

O autor constatou que as espécies que compõem o complexo de parasitoides no município foram mantidas no ambiente após a liberação. Apesar de ocorrer alterações nas frequências dessas espécies, não houve perda da biodiversidade ou extinção de espécies. No entanto, é prudente a realização de estudos mais aprofundados.

Nos últimos anos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio de sua Delegacia Federal de Agricultura no Amapá (DFA-AP), atual Superintendência Federal de Agricultura (SFA-AP), têm realizado liberações do parasitóide *D. longicaudata* na tentativa de controlar a mosca-da-carambola (Silva et al., 2004). Já foram liberados milhões de exemplares, nos Municípios de Oiapoque e Porto Grande, e também em Saint Georges, na Guiana Francesa (Lima & Cosenza, 2001).

No entanto, não há pesquisas realizadas que sirvam de base para avaliar a eficiência de tal inimigo natural nas proximidades dos pontos de liberação. Tampouco há informações que demonstrem a relação custo-benefício satisfatória do uso da técnica no estado. Outro detalhe importante a ser considerado é que, no trabalho de Carvalho (2003), das amostras de frutos, além de parasitoides, somente emergiram exemplares de

Anastrepha, não sendo possível registrar a associação do parasitóide com a mosca-da-carambola.

Assim, seria conveniente repensar as iniciativas de liberação do parasitóide exótico para controle da mosca-da-carambola, analisando a viabilidade econômica, pois não há certeza de que ele esteja controlando a praga, já que a população da mesma é baixa em comparação com o universo de *Anastrepha* spp.

As espécies de parasitóides de moscas-das-frutas são pouco específicas. Apesar de limitarem seus hospedeiros às espécies da família Tephritidae, com algumas exceções, possuem uma ampla gama de espécies hospedeiras, atacando moscas-das-frutas em diversos frutos hospedeiros (Canal & Zucchi, 2000).

Na prática, o controle biológico de moscas-das-frutas faz parte de um conjunto de estratégias de manejo integrado que visa à melhoria da qualidade dos frutos, atendendo às exigências dos mercados consumidores. O controle biológico como estratégia isolada não resolverá o problema, mas será uma ferramenta à disposição do produtor resultando em frutos com menores níveis de resíduos e menor impacto ao ambiente. A utilização da técnica de controle biológico implica no uso mais racional dos agrotóxicos sendo necessárias mudanças no comportamento do produtor em relação ao seu uso e na difusão apropriada da tecnologia, principalmente, no uso adequado de inseticidas seletivos aos inimigos naturais (Carvalho & Nascimento, 2002).

6.- Considerações Finais

Ainda que se considere a relevância dos parasitóides no controle biológico das moscas-das-frutas, até o presente momento pouco se conhece sobre esses insetos no Estado do Amapá. Faz-se necessário direcionar esforços de pesquisa para realizar levantamentos populacionais dos parasitóides nativos e avaliar a eficiência do parasitóide exótico introduzido, em condições de campo.

Referências Bibliográficas

- Bateman, M. A. The ecology of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v. 17, p. 493-518, 1972.
- Canal D., N. A.; Zucchi, R. A. Parasitoides-Braconidae. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. São Paulo: Holos, 2000. p. 119-126.
- Carvalho, R. S. *Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico Diachasmimorpha longicaudata Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil*. Piracicaba, 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. CD-ROM.
- Carvalho, R. Da S.; Nascimento, A. S. Avaliação do controle biológico de moscas-das-frutas no Brasil utilizando o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera : Braconidae). In: Simpósio de Controle Biológico, 7., Poços de Caldas. *Anais...* Poços de Caldas: UFLA, 2001. p.625-630. 1 CD
- Carvalho, R. Da S.; Nascimento, A. S. Criação e utilização de *Diachasmimorpha longicaudata* para controle biológico de moscas-das-frutas. In: Parra, J.R.P.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Bento, J. M. S. (eds.). *Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e Predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.165-179.
- Carvalho, R. S.; Nascimento, A. S.; Mantrangelo, W. J. R. Controle biológico de moscas-das-frutas. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. São Paulo: Holos, 2000. p. 113-126.
- Cavalcante, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Belém: CEJUP, 5º ed. 1991. 279 p.
- Creão, M. I. P. *Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) no Estado do Amapá*. Manaus, 2003. 90f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas.
- Gingrich, R. E. Biological control of tephritid fruit flies by inundative releases of natural enemies. In: Aluja, M. & Liedo, P. (eds.), *Fruit flies: biology and management*. Springer-Verlag, New York, 1993, p. 311-318.
- Hernandez-Ortiz, V.; Pérez-Alonso, R.; Wharton, R. A. Native parasitoids associates with the genus *Anastrepha* (Diptera Tephritidae) in los Tuxtlas Veracruz, Mexico. *Entomophaga*, v. 39, n. 2, p. 171-178, 1994.
- Knipling, E. F. *Principles of insect parasitism analyzed from new perspectives: practical implications for regulating insect populations by biological means*. USDA, Agriculture Handbook 693, Washington, D. C., 1992. 337p.
- Lima, A. C. Y.; Cosenza, G. Controle Biológico da Mosca da carambola, *Bactrocera carambolae*, visando sua erradicação do Estado do Amapá. In: Seminário de Iniciação Científica, I., Seminário Avançado de Pesquisa da Unifap, II., *Resumos...* Macapá: SESI, 2001. p. 76.
- Malavasi, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: Vilela, E. F.; Zucchi, R. A.; Cantor, F. (Ed.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.
- Malavasi, A.; Nascimento, A. S. Implantação da biofábrica de Moscamed no nordeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 19., *Anais...* Manaus: SEB, 2002. 1 CD.
- Malavasi, A.; Zucchi, R. A.; Sugayama, R. L. Biogeografia. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. São Paulo: Holos, 2000. p. 93-98.
- Morgante, J. S. *Moscas das frutas (Tephritidae): Características biológicas, detecção e controle*. Brasília, 1991. Boletim Técnico de Recomendações para os Perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, nº 2. 10p.
- Norrbom, A. L. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Washington, v. 100, n. 1, p. 160-192, 1998.
- Ronchi-Teles, B. *Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitoides com ênfase para o gênero Anastrepha (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira*. Manaus, 2000. 156f. Tese (Doutorado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas.
- Ronchi-Teles, B., Silva, N. M.; Zucchi, R. A. Constatação de *Anastrepha coronilli* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17., *Anais...* Rio de Janeiro: SEB, 1998. p. 862.
- Silva, N. M. *Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas*. Piracicaba, 1993. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
- Silva, R. A.; Jordão, A. L.; Marinho, C. F.; Sá, L. A. N. De; Oliveira, M. R. V. Braconidae parasitoides de moscas-das-frutas em quatro municípios do Estado do Amapá. In: Simpósio de Controle Biológico, 9., *Anais...* Recife: SEB, 2005. p. 143.
- Silva, R. A.; Jordão, A. L.; Sá, L. A. N.; Oliveira, M. R. V. Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira. Macapá-AP: Embrapa Amapá, 2004 (Circular Técnica, 31).
- Sivinski, J. The influence of host fruit morphology on parasitization rates in the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*. *Entomophaga*, v. 36, p. 447-454, 1991.
- Sugayama, R. L. *Anastrepha fraterculus (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na região produtora de maçãs do Rio Grande do Sul: relação com seus inimigos naturais e potencial para controle biológico*. 2000. 117 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Vijayasegaran, S.; Oman, M. S. Fruit flies in peninsular Malaysia: their economic importance and control strategies. In: International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies, 1991, Okinawa. *Proceedings...* Okinawa: The Okinawa Prefectural Government, 1991. p. 105-115.

- Wharton, R. A. Classical Biological control of fruit-infesting Tephritidae. In: Robinson, A. S.; Hooper, G. (Eds.). *World Crop Pests - Fruit Flies: Their Biology, Natural Enemies and Control*, v. 3B. Elsevier, Netherlands, 1989, p.303-313, 1989.
- Wharton, R. A.; Gilstrap, F. E. Key and status of Opiinae Braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitidis* and *Dacus* s. l. (Diptera: Tephritidae). *An. Ent. Soc. Am.*, v. 76, p. 721-746, 1983.
- Wharton, R. A.; Marsh, P. M. New world Opiinae (Hymenoptera: Braconidae) parasitic on Tephritidae (Diptera). *J. Washington Ac. Sci.*, v. 68, n. 2, p. 147-167, 1977.
- Zucchi, R. A. Taxonomia. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. São Paulo: Holos, 2000. p. 13-24.
- Zucchi, R. A.; Canal D., N. A. Braconídeos parasitóides de moscas-das-frutas na América do Sul. In: Simpósio de Controle Biológico, 5., *Anais...*, Foz do Iguaçu: Cobrafri/Embrapa Soja, 1996. p. 89-92.
- Zucchi, R. A., Silva, N. M.; Silveira Neto, S. *Anastrepha* species (Diptera:Tephritidae) from the Brazilian Amazon: distribution, hosts and lectotype designations, p. 259-264. In: Steck, G.J. & Macpherson, B.A. (eds.). *Fruit fly pests. A world assessment of their biology and management*. ST.Lucie Press, 1996. 616p.