



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) ASSOCIADAS  
AO UMBU-CAJÁ (*Spondias* sp.) NO RECÔNCAVO BAIANO**

**WYRATAN DA SILVA SANTOS**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**  
**NOVEMBRO - 2003**

**MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) ASSOCIADAS  
AO UMBU-CAJÁ (*Spondias* sp.) NO RECÔNCAVO BAIANO**

**WYRATAN DA SILVA SANTOS**

Engenheiro Agrônomo  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2001.

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

**Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2003

## FICHA CATALOGRÁFICA

S 237 Santos, Wyratan da Silva

Moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) associadas ao umbu-cajá (*Spondias* sp.) no Recôncavo Baiano / Wyratan da Silva Santos – Cruz das Almas, BA, 2003.

43f.: il., tab., graf.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia.  
Universidade Federal da Bahia, 2003.

1. Tephritidae 2. Lonchaeidae 3. Braconidae I. Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia II. Título.

CDD 20. ed. 59577

## COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho  
Escola de Agronomia - UFBA  
(Orientador)

---

Dr. Antônio Souza do Nascimento  
EMBRAPA Mandioca e Fruticultura

---

Prof. Dr. Elton Lucio Araujo  
Universidade Estadual de Santa Cruz

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências  
Agrárias em .....  
Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em .....

À Deus,

AGRADEÇO.

Às minhas irmãs, Wyratelma e Wyracelma

Aos meus sobrinhos Wesley e Weslane

E aos meus pais que se esforçaram tanto para que nós (minhas irmãs e eu) estudássemos e pelo carinho a nós dedicado.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, pela atenção despendida durante a orientação e o convívio diário.

Ao Prof. Oton Meira Marques, pelos momentos de descontrações e ensinamentos, tanto científicos como os de vida.

Ao Prof. Dr. Paulo César R. Cassino pela oportunidade da iniciação científica e à Prof. Dr. Mariângela Guajará pela amizade e incentivo de continuar na pesquisa.

Ao Prof. Antônio Augusto O. Fonseca pela ajuda cedida na coleta dos frutos.

Aos Professores do Curso de Pós-graduação em Ciências Agrárias pelo conhecimento transmitido e pela amizade criada.

À Sidinha, de competência indiscutível, pela amizade.

À Til pela alegria contagiante e pelos cafezinhos servidos durante o curso.

Aos estagiários do Laboratório de Entomologia (Alina Cecília, Cerilene Santiago, Cristovam Lima, Daniela Hansen, Fábio Borges, Neila Patrícia, Poliane Sá Argolo, Uliana Pimentel e Vitória Oliveira).

Aos meus amigos Bruno Almeida e Rogério Marcos pelo incentivo e convivência durante o curso.

A todos os colegas de curso, principalmente a Suane, Joaquim, Izafrance, Jairo, Maiara, Ana Eloy, Elaene e Caio pelo convívio amigável.

Aos meus amigos José Claudio da Conceição e William da Costa Rodrigues com os quais desenvolvi os primeiros trabalhos científicos.

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi pela identificação de alguns espécimes de *Anastrepha* e a Dra. Maria Consuelo Andrade Nunes – ADAB, pela aula de identificação de moscas-das-frutas.

Ao Dr. Pedro Carlos Strikis (Universidade de Campinas - SP, Brasil) pela identificação dos espécimes de lonqueídeos e ao Dr. Jorge Guimarães pela identificação de alguns espécimes de parasitóides Braconidae.

Aos Doutores Antônio Souza do Nascimento (EMBRAPA) e Elton Lucio Araújo (UESC) pelas críticas e sugestões que contribuíram para o êxito do nosso trabalho.

Aos produtores que cederam os frutos para o desenvolvimento deste trabalho.

À UFBA pela oportunidade de ter realizado o Curso de Mestrado.

À CAPES pela concessão da bolsa.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desta Dissertação.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO .....	01
Capítulo 1	
INFESTAÇÃO NATURAL DE <i>Anastrepha</i> spp. EM UMBU-CAJÁ NO RECÔNCAVO BAIANO .....	06
Capítulo 2	
PARASITÓIDES (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) DE <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ASSOCIADA A UMBU-CAJÁ NO RECÔNCAVO BAIANO .....	24
Capítulo 3	
REGISTRO DE <i>Neosilba zadolicha</i> MCALPINE & STEYSKAL (DIPTERA: LONCHAEIDAE) EM UMBU-CAJÁ (ANACARDIACEAE) .....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43

## **MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) ASSOCIADAS AO UMBU-CAJÁ (*Spondias* sp.) NO RECÔNCAVO BAIANO**

Autor: Wyratan da Silva Santos

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo obter informações sobre as espécies de moscas frugívoras e seus parasitóides associadas ao umbu-cajá na região do Recôncavo Baiano. Foram coletadas 49 amostras dos frutos entre os meses de março a julho de 2002 com um total de 4095 frutos e 74,45 Kg; destes frutos obteve-se 30.579 pupários, com emergência de 37,39% de tefritídeos (11.435 adultos). A maior frequência foi de *Anastrepha obliqua* (99,59%), seguida por *A. fraterculus* (0,24%) e *A. sororcula* (0,17%). O índice de infestação foi de 410,73 pupários por quilograma de frutos e 7,47 pupários por fruto. Três espécies de parasitóides da família Braconidae foram identificadas, sendo que a maior frequência relativa foi de *Doryctobracon areolatus* (94,10% dos parasitóides emergidos), seguido de *Utetes anastrephae* (1,08%) e *Asobara anastrephae* (4,82%). A viabilidade pupal e o parasitismo total foram, 62,85% e 40,50%, respectivamente. Relata-se pela primeira vez a ocorrência de *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) em frutos de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) no Recôncavo Baiano.

**Palavras-chave:** Tephritidae; Lonchaeidae; Braconidae; Anacardiaceae.

## FRUGIVOROUS FLIES (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) ASSOCIATED TO UMBU-CAJÁ (*Spondias* sp.) IN THE RECÔNCAVO BAIANO REGION

Author: Wyratan da Silva Santos

Adviser: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

**ABSTRACT:** This work had as objective to obtain information on the species of flies frugívoras and its parasitóides associated to the “umbu-cajazeira” (*Spondias* sp.) in the Recôncavo Baiano region, State of the Bahia, Brazil. 49 samples of the fruits were collected among the months of March to July of 2002 with a total of 4,095 fruits and 74.45 mass (Kg); of these fruits was obtained 30,579 pupae, with emergency index of 37.39% of tefritídeos (11,435 adults). The largest frequency was of *Anastrepha obliqua* (99.59%), proceeded by *A. fraterculus* (0.24%) and *A. sororcula* (0.17%). The infestation index was of 410.73 pupae for kilogram of fruits and 7.47 pupae for fruit. Three species of parasitoids of the family Braconidae were identified, and the largest relative frequency was of *Doryctobracon areolatus* (94.10% of the emerged parasitoids), followed by *Utetes anastrephae* (1.08%) and *Asobara anastrephae* (4.82%). The viability pupal and the total parasitism were, 62.85% and 40.50%, respectively. The fly *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) is reported for the first time in “umbu-cajazeira” fruits (*Spondias* sp.), in the Recôncavo Baiano region.

**Key words:** Tephritidae; Lonchaeidae; Braconidae; Anacardiaceae.

## INTRODUÇÃO

O potencial do mercado mundial de frutas é perto de US\$ 20 bilhões por ano e o seu acesso depende de um conjunto complexo de fatores que, além das tradicionais barreiras alfandegárias, correspondem aos requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos mercados dos países importadores, como os da Europa, EUA, Ásia e Mercosul. Dessa maneira, o processo de conquista de mercados exige, além da adequada infraestrutura e capacitação tecnológica, amplo domínio de conhecimento sobre os fatores comportamentais e legais que regem esses mercados (Malavasi & Nascimento, 2002).

O Brasil tem uma produção que supera 34 milhões de toneladas de frutas frescas por ano, conseguindo assim ficar entre os três maiores produtores mundiais de frutas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gerando quatro milhões de empregos diretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Este setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo de forma única, pois permite uma vida digna de uma família dentro de pequenas propriedades e também nos grandes projetos. É possível alcançar um faturamento bruto de R\$ 1.000 a R\$ 20.000 por hectare, segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF, 2003).

As regiões tropicais brasileiras são muito ricas em número de espécies de frutas nativas e exóticas, com potencial para exploração no comércio de frutas *in natura*, processamento da polpa e industrialização. Predominantemente, destaca-se o cajueiro, as anonáceas, as *Spondias* e as mirtáceas (Cardoso & Freire, 1999).

O aproveitamento econômico de espécies nativas de reconhecidos méritos tem sido inibido pela forte pressão do mercado consumidor de frutas tradicionais de clima tropical e subtropical já adaptadas e as de clima temperado aclimatadas. Por

outro lado, a oferta de novas alternativas de frutas frescas e para a agroindústria perpassa necessariamente pelas espécies nativas (Giacometti, 1993).

O gênero *Spondias* está representado no Nordeste brasileiro pelas espécies *S. purpurea* L. (serigüela), provavelmente originária do México ou América Central; *S. cytherea* Sonn. (cajaneira), oriunda da Polinésia; *S. mombin* L. (cajazeira), com centro de diversidade na Amazônia Ocidental e na Mata Atlântica; *S. tuberosa* Arr. Câm. (umbuzeiro), nativo do semi-árido nordestino, além da umbu-cajazeira e umbuguela (*Spondias* spp.), prováveis híbridos interespecíficos de origem ainda desconhecida e de ocorrência no semi-árido do Nordeste (Ferreira et al., 1987).

A umbu-cajazeira é uma frutífera tropical que apresenta grandes perspectivas de inserção no mercado interno de frutas exóticas, especialmente na forma de polpa, sucos e sorvetes (Ritzinger et al., 2001).

Existem alguns entraves para expansão da sua comercialização, sendo que um deles é o cultivo por pequenos produtores, ainda de forma desorganizada, nos estados do Nordeste (Lima et al., 2002). Um outro encontrado pelos agricultores do Recôncavo Baiano é a dificuldade de consumir os frutos por causa do severo ataque de moscas frugívoras.

De uma forma geral, um dos fatores limitantes para a produção e exportação de frutos *in natura* são as moscas frugívoras da família Tephritidae, consideradas como um dos grupos de pragas mais importantes da fruticultura mundial, acarretando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas frescas devido às restrições impostas pelas medidas quarentenárias dos países importadores (Malvasi, 2000).

Um outro grupo de moscas frugívoras, pertencente à família Lonchaeidae, tem aumentado a sua importância como praga nos últimos anos. No Brasil, as espécies dessa família pertencem ao gênero *Neosilba* (Araujo & Zucchi, 2002; Uchôa-Fernandes et al., 2003).

As espécies de tefritídeos de importância econômica no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie, a mosca-da-carambola - *B. carambolae* Drew & Hancock e a mosca-do-mediterrâneo - *C. capitata* (Wied.), enquanto que o gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies (Zucchi, 2000).

Atualmente, no mundo, são conhecidas 195 espécies de *Anastrepha*, dentre estas 94 estão assinaladas no Brasil (Zucchi, 2000) e 31 no Estado da Bahia (Nascimento & Carvalho, 2000).

Das 94 espécies de *Anastrepha* conhecidas no Brasil, somente 41 (44 %) têm hospedeiros conhecidos, sendo que, entre essas, 19 (20 %) possui apenas um único hospedeiro registrado. As espécies consideradas como mais polífagas são *A. fraterculus* e *A. obliqua*, cujas larvas se desenvolvem em 67 e 28 hospedeiros conhecidos, respectivamente (Zucchi, 2000).

Os registros de distribuição geográfica das espécies de moscas frugívoras e de plantas hospedeiras podem nos dá informações valiosas antes da implantação de pomares, o que pode influenciar a escolha da espécie cultivada ou de cultivares mais resistente ao ataque desses insetos. Além disso, essas informações também podem ajudar no planejamento das estratégias de manejo de pragas.

Com o objetivo de conhecer a diversidade das espécies de moscas frugívoras relacionadas com umbu-cajá na região do Recôncavo Baiano, seus parasitóides, os índices de parasitismo e de infestação natural para servir como conhecimento básico para o manejo destes dípteros é que foi realizado este trabalho.

### Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 62, n. 2, p. 91-94, abr./jun. 2002.

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. Doenças de fruteiras tropicais exóticas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, SP, v. 25, n. 1 p. 65-70, jan./mar. 1999.

FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. do N.; CARVALHO, J. E. U. de. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 9, n. extra, p. 11-22, 1987.

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS,

1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p. 13-27.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Fruticultura**: síntese. Disponível em [http://www.ibraf.org.br/x-es/pdf/t-esta\\_fs.html](http://www.ibraf.org.br/x-es/pdf/t-esta_fs.html). Acesso em: 10 set. 2003.

LIMA, E. D. P. A. et al. **Umbu-cajá (*Spondias spp.*)**: aspectos de pós-colheita e processamento. João Pessoa, PB: Editora Universitária / Idéia, 2002. 57p.

MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. cap. 23, p. 175-181.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Implantação da biofábrica de Moscamed no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19, 2002, Manaus. **Anais...** Manaus: Sociedade Entomológica do Brasil, 2002. 1 CD ROM.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALO, R. S. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. cap. 34, p. 235-239.

RITZINGER, R. et al. Caracterização e avaliação de germoplasma de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1. 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2001. 1 CD ROM.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. et al. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, PR, v. 32, n.1, p. 19-25, jan./mar. 2003.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. cap. 1, p. 13-24.

## CAPÍTULO 1

### INFESTAÇÃO NATURAL DE *Anastrepha* spp. EM UMBU-CAJÁ NO RECÔNCAVO BAIANO <sup>1</sup>



<sup>1</sup>Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology

## **INFESTAÇÃO NATURAL DE *Anastrepha* spp. EM UMBU-CAJÁ NO RECÔNCAVO BAIANO**

**ABSTRACT:** This work had as objective to know the indexes of infestation natural, the percentage of adults emergence and the species of fruits flies associated to the “umbu-cajazeira” (*Spondias* sp.) in the Recôncavo Baiano region, State of the Bahia, Brazil. 49 samples of the fruits were collected from among the months of March to July of 2002 with a total of 4,095 fruits and 74.45 mass (Kg); of these fruits it was obtained 30,579 pupae, emergency index reached was of 37.39% of tefritídeos (11,435 adults). The largest frequency was of *Anastrepha obliqua* (Macquart) (99.59%), proceeded by *A. fraterculus* (Wied.) (0.24%) and *A. sororcula* Zucchi (0.17%). The infestation index was of 410.73 pupae for kilogram of fruits and 7.47 pupae for fruit.

**KEY-WORDS:** Tephritidae, *Spondias*, Anacardiaceae

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo conhecer os índices de infestação natural, o percentual de emergência dos adultos e as espécies de moscas-das-frutas associadas ao umbu-cajá (*Spondias* sp.) na região do Recôncavo Baiano. Foram coletadas 49 amostras dos frutos entre os meses de março a julho de 2002 com um total de 4.095 frutos e 74,45 Kg, destes frutos obteve-se 30.579 pupários, com emergência de 37,39 % de tefritídeos (11.435 adultos). A maior frequência foi de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (99,59%), seguida por *A. fraterculus* (Wied.) (0,24%) e *A. sororcula* Zucchi (0,17%). O índice de infestação foi de 410,73 pupários por quilograma de frutos e 7,47 pupários por fruto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tephritidae, *Spondias*, Anacardiaceae

Algumas plantas nativas da região semi-árida apresentam uma produção significativa, possibilitando o extrativismo dos seus frutos pelos pequenos agricultores, constituindo em uma fonte complementar de renda das famílias rurais (Cavalcanti *et al.* 1999).

A indústria de polpas congeladas de frutas tem se expandido bastante nos últimos anos, notadamente no Nordeste brasileiro. A polpa congelada, por apresentar características de praticidade, vem ganhando grande popularidade, não só entre as donas de casa, mas também em restaurantes, hotéis, lanchonetes, hospitais, onde é utilizada, principalmente, na fabricação de sucos (Oliveira *et al.* 1999).

Com a expansão dessas indústrias observa-se o aumento da comercialização de frutas nativas pouco conhecidas, como é o caso do umbu-cajá que apresenta excelente sabor e aroma, boa aparência e qualidade nutritiva. É muito consumido *in natura*, apresentando rendimento médio de 55 a 65% em polpa, com potencial para sua utilização na forma processada como polpa congelada, suco, néctar, compota e sorvete (Lima *et al.* 2002).

A umbu-cajazeira, que apresenta características de planta xerófila, vem sendo cultivada por pequenos produtores, ainda de forma desorganizada, nos estados do Nordeste (Lima *et al.* 2002), com uma boa participação na formação da renda familiar desses produtores, como se observa nas feiras livres dessa região.

Poucas informações são encontradas na literatura sobre o cultivo da umbu-cajazeira, principalmente àquelas relacionadas com a entomofauna associada.

Dentre os insetos de importância econômica para a fruticultura brasileira destacam-se as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), cujos danos diretos provocam perdas na produção, depreciando a aparência e a qualidade dos frutos, enquanto que os danos indiretos estão relacionados, principalmente, com a perda do mercado para exportação, devido às leis e as barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores de fruteiras com a intenção de prevenir e/ou evitar o ingresso e dispersão de pragas exóticas nos seus territórios (Castro Portilla 2002).

Na família Anacardiaceae, notadamente no gênero *Spondias*, várias espécies são hospedeiras de tefritídeos, principalmente de *Anastrepha* spp. (Malavasi *et al.* 1980, Canal D. 1997, Zucchi 2000a, Araujo 2002). Este gênero de moscas-das-frutas tem aproximadamente 195 espécies conhecidas no mundo, sendo que, 94

estão assinaladas no Brasil. Dessas, apenas 41 espécies possuem hospedeiros conhecidos (Zucchi 2000a).

Este trabalho teve como objetivo conhecer as espécies de moscas-das-frutas associadas à umbu-cajazeira no Recôncavo Baiano e determinar o seu grau de importância como repositório natural de tefritídeos.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no município de Cruz das Almas-BA (12° 40' S; 39° 06' W e Altitude: 225m), região do Recôncavo Baiano. O clima, segundo a classificação de Köppen, é caracterizado como de transição entre as zonas AM e AW. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.224 mm, temperatura média anual de 24 °C e a umidade relativa do ar é de 80 % (EMBRAPA, 1991).

Nos meses de março a julho de 2002, época de frutificação da umbu-cajazeira em Cruz das Almas-BA, foram realizadas coletas de frutos maduro em pomares domésticos de oito localidades (Tabela 1). A posição geográfica foi obtida através de GPS ("Global Position System") e a composição dos pomares por meio de observação direta das fruteiras no local. A densidade de fruteiras na área foi determinada por meio da média de uma escala visual de notas de três observadores, que consideraram o número de indivíduos nos pomares domésticos.

O material foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia da UFBA, onde foi ram depositado s em bandejas plásticas (20 x 30 x 6 cm), contendo aproximadamente 750 ml de areia fina autoclavada, para a obtenção das larvas de último ínstar e/ou pupários. As bandejas foram etiquetadas com informações sobre a data de coleta, o número e o peso dos frutos, sendo posteriormente cobertas com tecido de malha fina (voil) e colocadas em local arejado (Fig. 1).

Dez dias após o acondicionamento, os frutos foram abertos e examinados para a retirada das larvas de último ínstar e a areia das bandejas foi submetida ao processo de hidropeneiração, com o auxílio de uma peneira de malha 1,5 mm<sup>2</sup> para a retenção dos pupários (Bressan & Teles 1991a).

As larvas e os pupários obtidos foram colocados em recipientes plásticos contendo areia para a emergência dos adultos e fechados com um tecido de malha fina. Após a emergência, os adultos foram mantidos nos recipientes e alimentados com hidrolisado de proteína de milho por um período de, aproximadamente, cinco dias para a fixação da coloração. Posteriormente, foram acondicionados em frascos de vidro, com álcool 70% para conservação e etiquetados para posterior identificação das espécies. A identificação dos espécimes foi baseada em chaves taxonômicas (Souza Filho 1999 e Zucchi 2000b) e na comparação com exemplares da coleção de referência, a partir das espécies identificadas por Maria Consuelo de Andrade Nunes (ADAB) e Roberto Antônio Zucchi (ESALQ-USP) durante este estudo.

Tabela 1. Posição geográfica e composição dos pomares domésticos utilizados na coleta de frutos de umbu-cajá. Recôncavo Baiano: 2002.

(Escala de nota: 5 = alta densidade de fruteiras; 4 = densidade média alta; 3 = densidade média de fruteiras; 2 = densidade média baixa; 1 = baixa densidade de fruteiras; os valores da densidade das fruteiras é o resultado da média de três observadores)

Localidade:	Coordenadas geográficas	Espécies cultivadas	Densidade das fruteiras (Nota)
Rebouças	12° 40' 58"S; 39° 07' 04" W; alt.: 220m	C,R,T,G,D,M,Q ,A,F,P	2,67
Ponto Certo	12° 42'15"S; 39° 09' 26" W; alt.: 214 m	C,R,T,G,B,O,V, Z,S,L,M,Q,H,X, J,E,A, I,Y,W,K	4,33
Campus da AGRUFBA	12° 39' 25"S; 39° 05' 04" W; alt.: 212m	C,R,T,V,K,N,S, M,Q,J,E,W, Ab	3,67
Cajá	12° 39'33"S; 39° 07' 39" W; alt.: 227m	C,R,G,Z,M,Q,P	2,33
Imbira	12° 41'09" W; 39° 8' 33" W; alt.: 214m	C,R,T,G,B,O,V, Pi,K, Z,D,N	2,67
Pumba I	12° 38'53" S; 39° 09' 14" W; alt.: 221m	C,R,T,B,V,Z,N, S,A,I,W,Ro,M, Q,J,Ca,Ar,Ab, Jb,Ub	5,00
Pumba II	12° 38'37" S; 39° 09' 11" W; alt.: 217m	C,R,T,G,B,V,Z, Q,H,J,I,W,P,Ar	2,67
Batatan	12° 44'27" S; 39° 02' 29" W; alt.: 242m	R,V,D,M,Q,W, Jb, Ia	1,00

C = caju, R = citros, T = tamarindo, G = genipapo, D = mandioca, M = manga, Q = coqueiro, A = fruta-pão, F = fumo, P = pastagem, B = banana, O = amendoeira, V = goiaba, Z = jaqueira, S = serigüela, L = carambola, H = pinha, X = ameixa, J = jambo, E = abacate, I = sapoti, Y = oiti, W = acerola, K = graviola, N = mamão, Ab = abóbora, Pi = pitanga, Ro = romã, Ca = café, Ar = amora, Ab = abiu, Jb = jaboticaba, Ub = umbu, Ia = inhame.

Os índices de infestação natural utilizados foram aqueles preconizados por Malavasi & Morgante (1980), obtidos pela divisão do número de pupários pela massa (Kg) dos frutos e no número de pupários por fruto. O cálculo da percentagem de emergência das moscas foi realizado dividindo-se o número de moscas emergidas pelo total de pupários e o resultado foi multiplicado por 100. Como a identificação das espécies do gênero de *Anastrepha* é feita com a análise, principalmente, das características da genitália das fêmeas, o número de machos só foi considerado para o cálculo da percentagem de emergência, enquanto que a constância e a frequência relativa das espécies foi calculada com base no número de fêmeas.



Figura 1. Detalhe do umbu-cajazeira em Cruz das Almas-BA: A - árvore; B e C - frutos; D e E - bandejas com frutos.

A constância e a frequência relativa das espécies foram calculadas conforme Silveira Neto *et al.* (1976). A semelhança entre os locais de coleta quanto à composição das espécies cultivadas foi obtida por meio do Coeficiente de Sorensen de acordo com Brower & Zar (1984). A análise de agrupamento foi realizada através do software Mobae - Modelos Bioestatísticos Aplicados a Entomologia.

## Resultados e Discussão

Todas as 49 amostras, no total de 4.095 frutos de umbu-cajazeira com massa igual a 74,45 Kg estavam infestadas por Tephritidae. Destes frutos foram obtidos 30.579 pupários com emergência de 11.435 adultos (37,39%), sendo 6.050 machos e 5.385 fêmeas.

Os índices de infestação natural foram de 410,73 pupários por quilograma de frutos e 7,47 pupários por fruto, sendo que todos os pupários de tefritídeos pertenceram a espécies de *Anastrepha*.

Esses valores são mais elevados do que os encontrados por Malvasi & Morgante (1980) para *Spondias* spp., com índices iguais a 0,6 larva/fruto (variando de 0,01 a 2,4) e 54,78 larvas/kg (variando de 0,7 a 171,0), sendo que todas as amostras coletadas por esses autores, também, estavam infestadas por *Anastrepha* spp.

Bressan & Teles (1991a) encontraram no município de Ribeirão Preto - SP uma média do número de pupários por fruto de cajá-mirim (*Spondias lutea*) variando de 3,9 a 7,5, com média geral de 5,4. E nos frutos de uma única amostra de serigüela (*Spondias purpurea*) a média foi de 5,2. Por outro lado, a média do número de pupários por quilograma de frutos de cajá-mirim variou de 17,8 a 286,7 com média geral de 125,0 e nos frutos de serigüela a média foi de 518,8. No município de Sertãozinho - SP a média do número de pupários por fruto de serigüela variou de 0,4 a 2,2 (média geral de 0,7) e a média do número de pupários por quilograma de frutos variou de 71,6 a 202,1 (média geral de 99,0 pupários por quilograma de frutos).

Das 34 espécies cultivadas observadas nos locais de amostragem, onze não têm associação com moscas-das-frutas. Analisando a semelhança entre esses

locais quanto à composição das espécies cultivadas, observa-se que as localidades de Rebouças e Cajá apresentaram o maior coeficiente (0,71), enquanto que a menor semelhança foi encontrada entre Batatan e Ponto Certo (0,34) (Tabela 2).

Tabela 2. Coeficiente de Similaridade entre oito pomares domésticos utilizados na amostragem de frutos de umbu-cajá no Recôncavo Baiano, quanto a composição das plantas cultivadas.

	Ponto Certo	Pumba I	Pumba II	Cajá	Batatan	AGRUFBA	Rebouças
Imbira	0,55	0,44	0,54	0,42	0,40	0,48	0,45
Ponto Certo	-	0,63	0,69	0,43	0,34	0,65	0,45
Pumba I	-	-	0,65	0,37	0,43	0,61	0,40
Pumba II	-	-	-	0,57	0,36	0,52	0,50
Cajá	-	-	-	-	0,40	0,40	0,71
Batatan	-	-	-	-	-	0,48	0,44
AGRUFBA	-	-	-	-	-	-	0,43

Agrupando as localidades quanto aos índices de infestação, a composição das espécies cultivadas e a densidade das fruteiras, observa-se a formação de três grupos distintos. O primeiro formado por AGRUFBA, Rebouças, Batatan e Pumba II; o segundo por Ponto Certo, Imbira e Cajá; e o terceiro por Pumba I. A maior semelhança foi verificada entre Rebouças e AGRUFBA (Fig. 2).

Os locais do segundo e terceiro grupos apresentaram os maiores índices de infestação, destacando Pumba I com os maiores valores, tanto para pupários por quilograma como para pupários por fruto, e Ponto Certo. Esses pomares apresentaram as maiores densidades de fruteiras, com notas iguais a 5,00 e 4,33, respectivamente.

A infestação natural por tefritídeos é influenciada pelas espécies vegetais, assim como por outros fatores, como a densidade populacional dos hospedeiros e o grau de susceptibilidade dos frutos à oviposição e ao desenvolvimento das larvas (Malavasi & Morgante 1980).

Os índices de infestação de tefritídeos em espécies de *Spondias*, obtidos por diversos autores, apresentam uma ampla variação (Tabela 3).

Três espécies foram identificadas infestando os frutos de umbu-cajá, sendo que a maior frequência relativa e constância nas amostras foi de *Anastrepha obliqua* (Tabela 4).

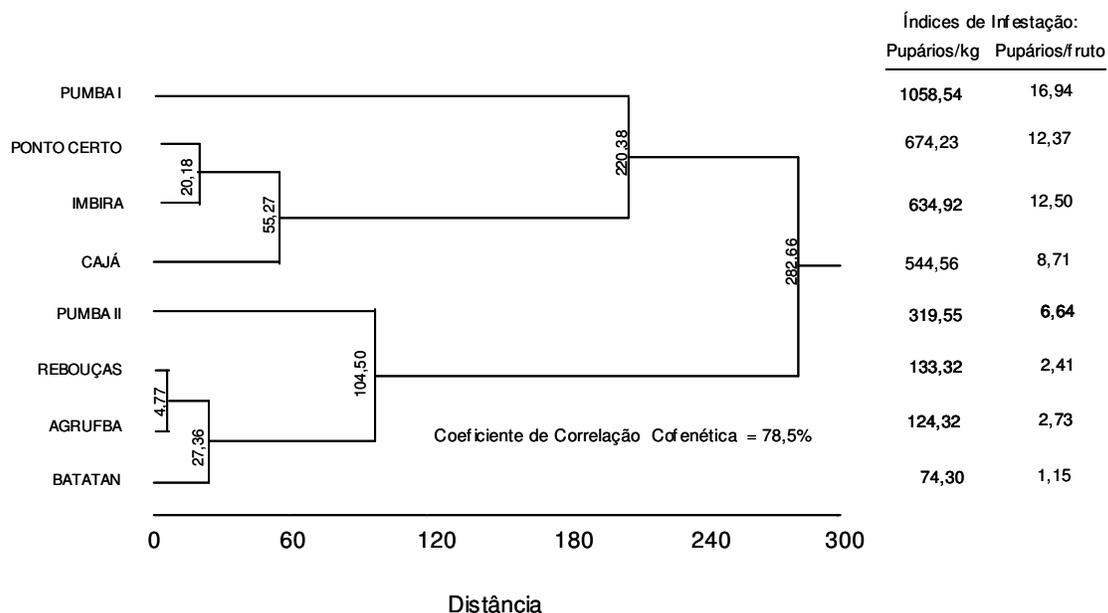


Figura 2. Similaridade entre os locais de coleta dos frutos de umbu-cajazeira (*Anacardiaceae*) quanto aos índices de infestação, composição de espécies cultivadas e densidade de fruteiras. Recôncavo Baiano: 2002.

Apesar da diversidade de frutíferas (23 espécies) existentes nos pomares domésticos, alvo desse estudo, houve predomínio de *A. obliqua* (99,59%) nos frutos coletados, indicando que o umbu-cajá é um hospedeiro preferencial desta espécie de *Anastrepha*. Esses dados corroboram com os obtidos por Jirón & Hedstron (1988) e Bressan (1981), os quais caracterizaram as fruteiras da família *Anacardiaceae* (*Mangifera indica*, *Spondias venulosa*, *S. mombin* e outras), como hospedeiros preferenciais de *A. obliqua*.

A alta densidade populacional de *A. obliqua* observada no hospedeiro umbu-cajá, sugere a baixa taxa de dispersão dessa espécie de moscas-das-frutas, quando na presença do seu hospedeiro preferencial.

Pesquisas recentes têm demonstrado que populações de *Anastrepha suspensa* (Loew) são mantidas por hospedeiros preferenciais ao longo de todo o ano (Nguyen *et al.* 1992). Resultados semelhantes foram obtidos para *Ceratitidis*

*capitata* (Wied.) no Havá por Harris *et al.* (1993), por Bressan & Teles (1991b) em Sertãozinho-SP e por Kovaleski (1997) em Vacaria-RS, quando recapturou 99,0% da população de *Anastrepha fraterculus*, liberada a uma distância menor do que 200 metros. Essas informações são de grande valor aplicado, pois permitem a manipulação de hospedeiros visando a supressão populacional da praga.

Tabela 3. Índices de infestação de *Anastrepha* (Tephritidae) em *Spondias* (Anacardiaceae) encontrados por diversos autores.

Espécies de <i>Spondias</i> :	Índices de infestação		Referências
	Pupários/fruto	Pupários/Kg	
<i>Spondias</i> sp.	15,10 <sup>(1)</sup>	-	Carvalho 2003
<i>S. dulcis</i>	0,90	19,83	Souza Filho 1999
<i>S. mombin</i> ( <i>S. lutea</i> )	5,40	125,00	Bressan & Teles 1991a
	3,11	466,67	Souza Filho 1999
	2,86	246,84	Uchôa-Fernandes <i>et al.</i> 2002
<i>S. purpurea</i>	0,71	100,10	Bressan & Teles 1991a
	0,74	94,58	Souza Filho 1999
	1,51 <sup>(1)</sup>	-	Leonel Jr. <i>et al</i> 1996
	0,15	8,78	Araujo & Zucchi 2002
	1,19	83,37	Uchôa-Fernandes <i>et al.</i> 2002
	1,02 <sup>(1)</sup>	-	Carvalho 2003
	0,03 <sup>(1)</sup>	-	Carvalho 2003

<sup>(1)</sup> As coletas destes trabalhos foram realizadas pelo recolhimento de frutos que apresentavam sintomas de ataque de moscas-das-frutas.

Em levantamento com armadilhas, Nascimento & Zucchi (1981) constataram que *A. obliqua* está entre as espécies de moscas-das-frutas mais comuns no Recôncavo Baiano.

Apesar de não apresentar especificidade em relação ao hospedeiro, *A. obliqua* tem uma acentuada preferência por frutos da família Anacardiaceae (Malavasi *et al.* 1980, Canal D. 1997, Araujo 2002).

No município de Itumbiara-GO, Marchiori *et al.* (2000) avaliaram a infestação de moscas-das-frutas em cinco espécies de fruteiras, entre as quais encontrava-se

*M. indica*. Segundo esses autores a única espécie infestante nessa fruteira foi *A. fraterculus*.

Tabela 4. Número de fêmeas, frequência relativa e constância de espécies de *Anastrepha* infestantes de umbu-cajá no Recôncavo Baiano: março a julho de 2002.

Espécies	Nº de Fêmeas	Freqüência relativa (%)	Constância (%)
<b>A. obliqua</b>	5.363	99,59	100,00
<b>A. fraterculus</b>	13	0,24	16,33
<i>A. sororcula</i>	9	0,17	16,33
Total de Fêmeas	5.385	100,00	-

Na Costa Rica a população de *A. obliqua* é mantida durante quase todo ano em manga, cajá e serigüela (Jiron & Hedström 1988). De acordo com Hernández-Ortiz (1992) entre as espécies de hospedeiros exóticos do continente americano a preferência de *A. obliqua* é por *M. indica*, mas entre os frutos nativos mais importantes destacam-se as espécies de *Spondias*.

Diversos estudos mostram que ocorre uma predominância de *A. obliqua* em espécies de *Spondias*, quando comparadas com as demais espécies de Anacardiaceae utilizadas como hospedeiros por *Anastrepha* (Tabela 5). A maior riqueza de espécies desse gênero é observada em *S. purpurea* e *S. mombin* em diferentes estudos (Tabela 6).

No estado de Mato Grosso do Sul *A. obliqua* foi a segunda espécie em abundância do gênero *Anastrepha* e ocorreu em maior número em *S. lutea*, com índices de 2,86 pupários por fruto e 246,84 pupários por quilograma de frutos, em um estudo de diversidade de espécies de moscas frugívoras em hospedeiros do cerrado realizado por Uchôa-Fernandes *et al.* (2002).

Diversos estudos assinalaram uma predominância de *A. obliqua* em *Spondias dulcis*, *S. lutea* e *S. purpurea* nos Estados de Minas Gerais, Goiás e São Paulo (Canal D. 1997, Veloso 1997 e Souza Filho 1999, respectivamente).

Das espécies de hospedeiros analisados por Bressan & Teles (1991a) na região de Ribeirão Preto - SP, a serigüela (*S. purpurea*) foi a que apresentou maior diversidade de *Anastrepha*, com quatro espécies, seguida da cajá mirim (*S. lutea*)

com apenas duas espécies. Tanto na serigüela como no cajá mirim, *A. obliqua* foi a espécie predominante, com mais de 96% de frequência relativa.

Tabela 5 - Espécies de *Anastrepha* associadas à família Anacardiaceae (modificada de Zucchi 2000a).

Espécies de <i>Anastrepha</i>	Gênero de Anacardiaceae	Nº de espécies	Fonte
<i>A. antunesi</i>	<i>Spondias</i>	3	3; 14
<i>A. distincta</i>	<i>Spondias</i>	1	5
<i>A. fraterculus</i>	Mangifera	1	3; 15
	<i>Spondias</i>	2	3; 4; 10; 12
<i>A. leptozona</i>	<i>Anarcadium</i>	1	5
<i>A. manihoti</i>	<i>Spondias</i>	1	4
<i>A. obliqua</i>	Mangifera	1	1; 3; 4; 6; 7; 17
	<i>Spondias</i>	8	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 17
<i>A. pseudoparallela</i>	Mangifera	1	3
<i>A. sororcula</i>	<i>Spondias</i>	2	4; 10; 12; 17
<i>A. striata</i>	<i>Spondias</i>	1	11
<i>A. turpiniae</i>	Mangifera	1	13; 17
	<i>Spondias</i>	1	13; 17
<i>A. zenildae</i>	<i>Spondias</i>	2	9; 11; 16

Fonte: <sup>1</sup>Lima 1934, <sup>2</sup>Stone 1942, <sup>3</sup>Malavasi *et al.* 1980, <sup>4</sup>Bressan & Teles 1991a, <sup>5</sup>Silva 1993, <sup>6</sup>Aguiar-Menezes & Menezes 1996, <sup>7</sup>Aguiar-Menezes & Menezes 1997, <sup>8</sup>Araujo 1997, <sup>9</sup>Canal D. 1997, <sup>10</sup>Veloso 1997, <sup>11</sup>Oliveira *et al.* 1998, <sup>12</sup>Souza Filho 1999, <sup>13</sup>Uchôa-Fernandes 1999, <sup>14</sup>Araujo *et al.* 2000, <sup>15</sup>Marchiori *et al.* 2000, <sup>16</sup>Araujo & Zucchi 2002, <sup>17</sup>Uchôa-Fernandes *et al.* 2002.

Aguiar-Menezes & Menezes (1996) estudando a flutuação populacional das moscas-das-frutas e suas relações com a disponibilidade de hospedeiros em Itaguaí-RJ, verificaram que os níveis populacionais de *A. obliqua* foram maiores quando havia disponibilidade de frutos das espécies de Anacardiaceae (*M. indica*, *S. mombin*, *S. purpurea*) e de Oxalidaceae (*Averrhoa carambola*). Segundo esses mesmos autores a população dessa espécie declinou quando a produção de *M. indica* estava na entressafra, enquanto que *S. mombin* e *S. purpurea* encontravam-

se no final da frutificação, o que associa a importância dessas fruteiras na flutuação populacional dessa espécie.

Tabela 6 - Espécies de *Anastrepha* registradas no Brasil associadas ao gênero *Spondias* (modificada de Zucchi 2000a).

Espécies de <i>Anastrepha</i>	Espécies de <i>Spondias</i>	Nome comum	Fonte
<i>A. antunensi</i>	<i>S. purpurea</i>	Cajá	3
	<i>S. cytherea</i>	Cajarana	14
	<i>S. mombin</i> ( <i>S. lutea</i> )	Taperebá	3; 15; 18
<i>A. distincta</i>	<i>S. mombin</i>	Taperebá	5; 15
<i>A. fraterculus</i>	<i>Spondias</i> sp.	Ameixa-do-pará	1
	<i>S. dulcis</i>	Cajá-manga	12
	<i>S. mombin</i>	Cajá	16
	<i>S. purpurea</i>	Cajá, Serigüela	3; 4; 10; 12; 16
<i>A. obliqua</i>	<i>S. dulcis</i>	Cajá	2; 12
	<i>S. purpurea</i>	Cajá, Serigüela	3;4;6;12;14;16;17
	<i>S. venulosa</i>	Cajá-mirim	3
	<i>S. cytherea</i>	Cajarana	8; 14
	<i>S. tuberosa</i>	Umbu	9
	<i>S. mombin</i> ( <i>S. lutea</i> )	Taperebá, Cajá, Cajá-mirim	4; 5; 6; 7; 11; 12; 14; 15; 16; 17; 18
<i>A. sororcula</i>	<i>Spondias</i> sp.	Umbu-cajá	9
	<i>S. purpurea</i>	Serigüela	4; 10; 12; 16; 17
	<i>S. mombin</i> ( <i>S. lutea</i> )	Cajá-mirim	4; 18
<i>A. striata</i> *	<i>S. mombin</i> ( <i>S. lutea</i> )	Taperebá	15
		Serigüela	11
	<i>S. purpurea</i>		
<i>A. manhioti</i>	<b>S. purpurea</b>	Serigüela	4
<i>A. turpiniae</i> *	<i>S. purpurea</i>	Serigüela	13; 17
<i>A. zenilidae</i>	<i>S. purpurea</i>	Serigüela	9
	<i>Spondias</i> sp.	Umbu	11

Fonte: <sup>1</sup>Lima 1934, <sup>2</sup>Stone 1942, <sup>3</sup>Malavasi *et al.* 1980, <sup>4</sup>Bressam & Teles 1991a, <sup>5</sup>Silva 1993, <sup>6</sup>Aguiar-Menezes & Menezes 1996, <sup>7</sup>Aguiar-Menezes & Menezes 1997, <sup>8</sup>Araujo 1997, <sup>9</sup>Canal D. 1997, <sup>10</sup>Veloso 1997, <sup>11</sup>Oliveira *et al.* 1998, <sup>12</sup>Souza Filho 1999, <sup>13</sup>Uchôa-Fernandes 1999, <sup>14</sup>Araujo *et al.*

2000, <sup>15</sup>Silva & Ronchi-Teles 2000, <sup>16</sup>Aguiar-Menezes et al. 2001, <sup>17</sup>Uchôa-Fernandes et al. 2002, <sup>18</sup>Santos et al., (\*) = sem registro para o Estado da Bahia.

Os elevados índices de infestação do umbu-cajá por *A. obliqua*, obtidos nesta pesquisa, confirmam a baixa dispersão desta espécie de mosca-das-frutas, quando na presença do seu hospedeiro preferencial, bem como o elevado grau de especificidade da mosca por uma planta da família Anacardiaceae.

#### *Literatura Citada*

**Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 1996.** Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 223-232.

**Aguiar-Menezes, E.L., E.B. Menezes, P.S. Silva, A.C. Bittar & P.C.R. Cassino. 2001.** Native hymenopteran parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropédica city, Rio de Janeiro, Brazil. Florida Entomol. 84(4): 706-711.

**Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 1997.** Natural occurrence of parasitoid of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants, Itaguaí (RJ), Brasil. Biol. Control 8: 1-6.

**Araujo, E.L. 2002.** Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na região de Mossoró / Assu, Estado do Rio Grande do Norte, Piracicaba, SP, 112p. (Tese de doutorado).

**Araujo, E.L. 1997.** Estudo morfométrico no acúleo de cinco espécies de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) do grupo *fraterculus*. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 91p. (Dissertação de mestrado).

**Araujo, E.L. & R.A. Zucchi. 2002.** Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. Arq. Inst. Biol. 69: 65-68.

- Araujo, E.L., J.L. Batista & R.A. Zucchi. 2000.** Paraíba, p. 227-228. *In* A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. FAPESP-Holos, Ribeirão Preto, 327p.
- Bressan, S. 1981.** Aspectos biológicos de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto. FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP, 250p. (Dissertação de mestrado).
- Bressan, S. & M.C. Teles. 1991a.** Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto-SP. An. Soc. Entomol. Brasil 20: 5-15.
- Bressan, S. & M.C. Teles. 1991b.** Recaptura de adultos marcados de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) liberados em apenas um ponto do pomar. Rev. Bras. Ent. 35: 679-684.
- Brower, J.E. & J. H. Zar. 1984.** Field and laboratory methods for general ecology. Wm.C. Brown Publishers. 2<sup>nd</sup> ed. Dubuque, Iowa. xi + 225p.
- Canal D., N.A. 1997.** Levantamento, flutuação populacional e análise faunístico das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Norte de Minas Gerais. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 113p. (Tese de Doutorado).
- Carvalho, R. 2003.** Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil. IB/USP, São Paulo, SP, 183p. (Tese de Doutorado).
- Castro Portilla, N.E. 2002.** A acerola (*Malpighia puniceifolia* L., 1762) como hospedeiro de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no recôncavo da Bahia. AGRUFBA, Cruz das Almas, BA, 82p. (Dissertação de Mestrado).
- Cavalcanti, N.B., G.M. Resende & L.T.L. Brito. 1999.** Desenvolvimento do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Ciênc. e Agrotec. 23: 212-213.

- EMBRAPA. 1991.** Centro de Pesquisa de mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia. Boletim Agrometeorológico - 1986/1989. 10p.
- Haris, E.J., R.I. Vargas & J.E. Gilmore. 1993.** Seasonality in occurrence and distribution of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in upland and lowland areas on Kauai, Hawaii. *Environ. Entom.* 22: 404-410.
- Hernández-Ortiz, V. 1992.** El genero *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribución y sus plantas huéspedes. Xalapa: Sociedade Mexicana de Entomologia, 162p.
- Jirón, L.J. & I. Hedström. 1988.** Occurrence of fruit flies the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. *Fla. Entomol.* 71: 62-73.
- Kovaleski, A. 1997.** Processo adaptativo na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria-RS. IB/USP, São Paulo, SP. 122p. (Tese de Doutorado).
- 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.
- Lima, A. da Costa. 1934.** Moscas de frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Trypetidae). *Mem. Inst. Osw. Cruz* 28: 487-575.
- Lima, E.D.P.A., C.A.A. Lima, M.L. Aldrigue & P.J.S. Gondim. 2002.** Umbu-cajá (*Spondias* spp.) Aspectos de pós-colheita e processamento. Editora Universitária / Idéia, João Pessoa. 57p.
- Malvasi, A. & J.S. Morgante. 1980.** Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. *Rev. Bras. Biol.* 40: 17-24.
- Malvasi, A., J.S. Morgante & R.A. Zucchi. 1980.** Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiro e ocorrência. *Rev. Bras. Biol.* 40: 9-16.

- Marchiori, C.H., A.M.S. Oliveira, F.F. Martins, F.S. Bossi & A.T. Oliveira. 2000.** Ocorrência de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. Arq. Inst. Biol. 67: 139-141.
- Nascimento, A.S. & R.A. Zucchi. 1981.** Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no recôncavo baiano, I: Levantamento das espécies. Pesq. Agropec. Bras. 16: 763-767.
- Nguyen, R., C. Poucher & J. R. Brazzel. 1992.** Seasonal occurrence of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) in Indian River Country, Florida. J. Econ. Entomol. 85: 813-820.
- Oliveira, F.L., A.S.G. Silva, E. Chagas, E.L. Araujo & R.A. Zucchi. 1998.** Registro de espécies e de hospedeiros de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Maranhão, p 504. In: 17<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumos. SEB, Rio de Janeiro, RJ.
- Oliveira, M.E.B. de, M.S.R. Bastos, T. Feitosa, M.A.A.C. Branco & M.G.G. da Silva. 1999.** Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. Ciênc. Tecnol. Aliment. 19: 326-332.
- Santos, W.S., C.A.L. Carvalho, W.S. Pinto & A.C.V.L. Dantas.** Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) associadas a *Spondias mombin* L. no município de Presidente Tancredo Neves, BA (Submetido ao periódico Neotropical Entomology em 2003).
- Silva, N.M. da & B. Ronchi-Teles. 2000.** Amapá, Amazonas. Pará, Rondônia e Roraima. p. 203-209. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto, 327p.
- Silva, N.M. da. 1993.** Levantamento e análise faunístico de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 152p. (Tese de Doutorado).

- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 420p.
- Souza Filho, M.F. 1999.** Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 173p. (Dissertação de Mestrado).
- Stone, A. 1942.** The fruit flies of genus *Anastrepha*. Washington: USDA, 112p. (USDA Miscellaneous Publication, 439).
- Uchôa-Fernandes, M.A. 1999.** Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado do Mato Grosso do Sul. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 104p. (Tese de Doutorado).
- Uchôa-Fernandes, M.A., I. de Oliveira, R.M.S. Molina & R.A. Zucchi. 2002.** Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Neotrop. Entomol. 31: 515-524.
- Veloso, V.R.S. 1997.** Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás. Escola de Agronomia/UFG, Goiânia, GO, 115p. (Tese de Doutorado).
- Zucchi, R.A. 2000a.** Lista das espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides, p. 41-48. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto, 327p.
- Zucchi, R.A. 2000b.** Taxonomia, p. 13-24. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto, 327p.

## CAPÍTULO 2

**PARASITÓIDES (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) DE *Anastrepha obliqua*  
(Macquart) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ASSOCIADA A UMBU-CAJÁ  
NO RECÔNCAVO BAIANO <sup>1</sup>**

---

Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology

**PARASITÓIDES (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) DE *Anastrepha obliqua*  
(Macquart) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ASSOCIADA A UMBU-CAJÁ  
NO RECÔNCAVO BAIANO**

**ABSTRACT:** This work had as objective to know the parasitoids species and the index of parasitism natural of the species of fruits flies associated to the “umbu-cajazeira” (*Spondias* sp.) in the Recôncavo Baiano region, State of the Bahia. 49 samples of the fruits were collected among the months of March to July of 2002 with a total of 4,095 fruits; of these fruits it was obtained 30,579 pupae of Tephritidae, of the which 11,435 adults of *Anastrepha obliqua* (Macquart) emerged and 7,785 parasitoids of the family Braconidae. Three species were identified, and the largest relative frequency was of *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (94.10% of the emerged parasitoids), followed by *Utetes anastrephae* (Viereck) (1.08%) and *Asobara anastrephae* (Muesebeck) (4.82%). The viability pupal and the total parasitism were, 62.85% and 40.50%, respectively.

**KEY-WORDS:** Biological control, *Spondias*, Anacardiaceae

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo conhecer as espécies de parasitóides e o índice de parasitismo natural associadas a tefritídeos que infestam frutos de umbu-cajá na região do Recôncavo Baiano. Foram coletadas 49 amostras dos frutos entre os meses de março a julho de 2002. Num total de 4.095 frutos, pesando 74,45 Kg, obteve-se 30.579 pupários de Tephritidae, dos quais emergiram 11.435 adultos de *Anastrepha* spp. e 7.785 parasitóides da família Braconidae. Três espécies foram identificadas, sendo que a maior frequência relativa foi de *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (94,10% dos parasitóides emergidos), seguido de *Utetes anastrephae* (Viereck) (1,08%) e *Asobara anastrephae* (Muesebeck) (4,82%). A viabilidade pupal e o parasitismo total foram, 62,85% e 40,50%, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, *Spondias*, Anacardiaceae

O controle dos tefritídeos muitas vezes é de difícil execução devido à vasta quantidade de hospedeiros, principalmente os silvestres, que proporcionam condições para a sobrevivência da população das moscas-das-frutas durante todo o ano (Leonel Jr. *et al.* 1996), fenômeno este denominado de sucessão de hospedeiros.

Dentre os métodos de controle utilizados encontram-se o cultural, emprego de inseticidas, medidas quarentenárias, a esterilização de adultos, o uso de variedades de plantas resistentes e o controle biológico. Uma estratégia viável é a associação de diferentes técnicas desses métodos de forma integrada em um sistema de manejo, onde o controle biológico através de parasitóides é uma das alternativas.

Para a implantação do controle biológico é fundamental conhecer as espécies que causam prejuízo econômico nas culturas e os inimigos naturais das pragas chaves (Steck *et al.* 1986, Hernández-Ortiz *et al.* 1994).

Associados às espécies de *Anastrepha* existem vários parasitóides de interesse para o controle biológico, especialmente algumas espécies de Braconidae (Ovruski *et al.* 2000), que são conhecidas por sua especificidade quanto à utilização de tefritídeos como seus hospedeiros (Aluja *et al.* 1990, Leonel Jr. *et al.* 1996).

No Brasil, 13 espécies de Braconidae foram registradas por Canal D. & Zucchi (2000), sendo conhecidos representantes dos gêneros *Asobara*, *Doryctobracon*, *Microcrasis*, *Opius* e *Utetes*.

Este trabalho teve como objetivo conhecer as espécies de parasitóides de moscas-das-frutas associadas à umbu-cajazeira na região do Recôncavo Baiano e a taxa de parasitismo natural.

## Material e Métodos

O local, período e metodologia de coleta dos frutos e obtenção dos insetos adultos são apresentados no Capítulo 1.

A identificação dos parasitóides foi realizada com auxílio de um microscópio estereoscópio, através da análise das mandíbulas, propódeo, nervação alar e das tíbias, de acordo com Souza Filho (1999) e Canal D. & Zucchi (2000). Espécimes

*voucher* de parasitóides e de moscas-das-frutas foram depositados no Museu Entomológico da Escola de Agronomia/UFBA, em Cruz das Almas-BA.

Foram determinados os índices de parasitismo total (PT), a frequência relativa por espécies de parasitóides (E) e a viabilidade pupal (VP), conforme Matrangolo *et al.* (1998), através das seguintes formulas:  $PT\% = (n^\circ \text{ de parasitóides emergidos} \times 100) / (n^\circ \text{ de moscas emergidas} + n^\circ \text{ parasitóides emergidos})$ ;  $E\% = (n^\circ \text{ indivíduos de uma espécie} \times 100) / n^\circ \text{ total de parasitóides emergidos}$ ; e  $VP\% = (n^\circ \text{ parasitóides} + n^\circ \text{ moscas emergidas} \times 100) / n^\circ \text{ total pupários}$ .

## Resultados e Discussão

Obteve-se 30.579 pupários de Tephritidae dos quais emergiram 11.435 adultos de *Anastrepha* spp. e 7.785 parasitóides da família Braconidae (Tabela 1).

Duas subfamílias foram representadas, quais sejam Opiinae (95,18%) e Alysiinae (4,82%). Os parasitóides da subfamília Opiinae são os mais coletados no Brasil e se desenvolvem como endoparasitóides coinobiontes de larvas de Diptera Cyclorrhapha, empupando no pupário do hospedeiro (Canal D. & Zucchi 2000).

Tabela 1. Parasitóides (Braconidae) de moscas-das-frutas (Tephritidae) coletados no Recôncavo Baiano: março a julho de 2002.

Subfamílias/espécies	Nº de parasitóides			%	Razão sexual [F / (M+F)]
	F	M	Total		
Opiinae	-	-	7.410	95,18	-
<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti)	3.700	3.626	7.326	94,10	0,51
<i>Utetes anastrephae</i> (Viereck)	31	53	84	1,08	0,37
Alysiinae	-	-	375	4,82	-
<i>Asobara anastrephae</i> (Muesebeck)	236	139	375	4,82	0,63
Total:	-	-	7.785	100,00	-

F = Fêmeas; M = Machos; % = Porcentagem das subfamílias e espécies em relação ao total

Das três espécies de braconídeos identificadas, 94,10% dos indivíduos pertenceram à espécie *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), sendo a mais representativa dentre os parasitóides dos tefritídeos associados ao fruto de umbu-cajeira no Recôncavo Baiano.

O parasitóide *D. areolatus* apresenta uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo do sul dos EUA à Argentina (Ovruski *et al.* 2000). Na maioria dos levantamentos de parasitóides de moscas-das-frutas realizados no Brasil esta espécie está presente e encontra-se entre as cinco com maior distribuição (Canal D. & Zucchi 2000). Na Bahia foi a espécie mais coletada por Matrangolo *et al.* (1998) e Carvalho (2003).

Em Seropédica - RJ, esta espécie foi a mais abundante com 61,8% de todos os parasitóides coletados, sendo que parte destes foram obtidos de pupários provenientes de frutos de *Spondias* (Aguiar-Menezes *et al.* 2001). No estudo realizado por Araujo & Zucchi (2002) ficou constatado que *D. areolatus* é também a espécie mais abundante na região de Mossoró / Assu, no estado do Rio Grande do Norte.

Souza Filho (1999) obteve 4.327 braconídeos provenientes de 44.446 pupários de moscas-das-frutas, oriundos de 40 espécies frutíferas pertencentes a 13 famílias. Das seis espécies de braconídeos obtidas, *D. areolatus* foi a mais freqüente, representando 81,2% dos exemplares emergidos, ocorrendo em praticamente todas as espécies frutíferas estudadas.

De acordo com Matrangolo *et al.* (1998), a maior eficiência de *D. areolatus* está relacionada com a capacidade de localizar, rapidamente, os frutos hospedeiros de larvas e de parasitar larvas de estádios variados. Além disso, possui o ovipositor maior do que os das outras espécies comumente coletadas, alcançando as larvas localizadas em maior profundidade na polpa da fruta.

As outras duas espécies obtidas, *Utetes anastrephae* (Viereck) e *Asobara anastrephae* (Muesebeck), apresentaram abundância semelhante entre si e normalmente são coletadas nos levantamentos de tefritídeos.

A espécie *U. anastrephae* foi a que representou a menor freqüência relativa com apenas 1,08% do total dos braconídeos coletados. A freqüência relativa dessa espécie varia entre os estudos de diferentes autores. Assim, o resultado neste estudo é semelhante aos obtidos por Matrangolo *et al.* (1998) e Araujo & Zucchi (2002) e diferente dos encontrados por Aguiar-Menezes & Menezes (2001) e Carvalho (2003), onde essa espécie foi a segunda em número de exemplares coletados. Possivelmente, número e a massa de frutos coletados, bem como a

diversidade de hospedeiros amostrados podem influenciar na frequência relativa dessa espécie.

Em diferentes localidades do estado de São Paulo, *U. anastrephae* foi encontrado parasitando larvas/pupas de tefritídeos provenientes de nove espécies de frutos hospedeiros, sendo relacionado como parasitóide de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e *Ceratitis capitata* (Wied.) (Souza Filho 1999). O parasitismo desta espécie também foi verificado sobre *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha sororcula* Zucchi e *A. fraterculus* proveniente de *S. purpurea* (Aguiar-Menezes *et al.* 2001, Aguiar-Menezes & Menezes 2001).

Nos levantamentos realizados no Brasil foram registradas três espécies da subfamília Alysiinae, sendo *A. anastrephae* a mais comum (Canal D. & Zucchi 2000). Neste trabalho, *A. anastrephae* foi a segunda espécie mais coletada com 4,82% dos parasitóides emergidos.

A espécie *A. anastrephae* está associada a *Anastrepha zenildae* Zucchi (Araujo *et al.* 1996) e a *A. obliqua* (Canal D. *et al.* 1994).

Até pouco tempo não havia relato desta espécie no estado da Bahia, que foi feito por Carvalho (2003). *A. anastrephae* já foi registrado em outros estados como Amazonas (Canal D. *et al.* 1995), Goiás, São Paulo (Leonel *et al.* 1995), Rio Grande do Norte (Araujo *et al.* 1996) e Mato Grosso do Sul (Uchôa-Fernandes *et al.* 1996).

De acordo com Souza Filho (1999) e Sivinski *et al.* (1997), existe forte associação entre as características físicas dos frutos, tais como o peso e o tamanho, e os níveis de parasitismo.

Os frutos hospedeiros favoráveis à postura dos parasitóides apresentam epicarpo fino e mesocarpo raso, independente da espécie de moscas-das-frutas presente, considerando que o parasitismo das larvas/pupas de moscas depende, principalmente, da espécie do fruto hospedeiro e de sua fase de maturação (Leonel Jr. *et al.* 1996).

As larvas que infestam frutos menores e mais leves são mais parasitadas, pois não podem aprofundar-se na polpa, facilitando a ação do parasitóide (Sivinski *et al.* 1997). Por outro lado, a espessura da polpa do fruto pode limitar a ação dos braconídeos, reduzindo a percentagem de parasitismo natural (Hickel 2002).

Outro fator que interfere na percentagem de parasitismo é o índice de infestação das moscas-das-frutas como mostraram Araujo & Zucchi (2002),

quando conseguiram estabelecer correlação positiva entre esses parâmetros em frutos de cajarana (*Spondias* sp.).

Tanto os índices de parasitismo como o número de espécimes de cada espécie variou com o local (Fig. 1 e Tabela 2). Das três espécies de parasitóides coletadas a única que ocorreu em todas as amostras e, conseqüentemente, nos oitos pomares domésticos, foi *D. areolatus*, sempre com o maior número de espécimes.

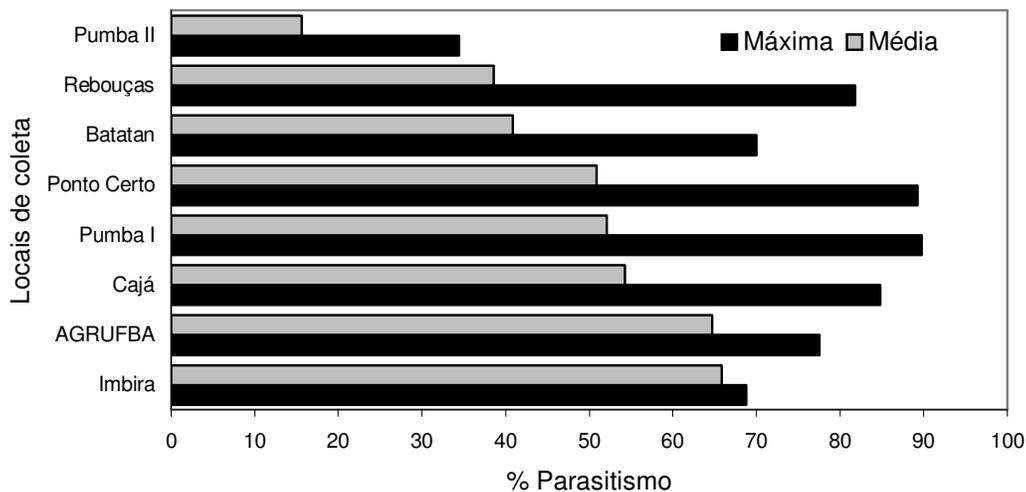


Figura 1. Percentagens (média e máxima) de parasitismo por Braconidae em *A. obliqua* em diferentes pomares no Recôncavo Baiano: março a julho de 2002.

Nos pomares localizados em Batatan, Imbira e Rebouças não houve ocorrência de *A. anastrephae*, enquanto que no pomar do Ponto Certo, esta foi a espécie com o menor número de indivíduos e, nos demais pomares, foi a segunda em número de exemplares.

A espécie *U. anastrephae* não foi coletada nas localidades Pumba II, Rebouças e no campus da AGRUFBA. O Ponto Certo foi a localidade com a maior freqüência desta espécie.

Tabela 2. Valor absoluto (n) e freqüência relativa (E%) de diferentes espécies de parasitóides de *A. obliqua* associada a frutos de umbu-cajazeira, no Recôncavo Baiano: março a julho de 2002.

Local	<i>Doryctobracon areolatus</i>		<i>Asobara anastrephae</i>		<i>Utetes anastrephae</i>	
	n	E%	n	E%	n	E%
Batatan	74	89,16	0	0,00	9	10,84
Ponto Certo	3.230	97,49	16	0,48	67	2,02
AGRUFBA	236	97,52	6	2,48	0	0,00
Cajá	944	92,82	72	7,08	1	0,10
Imbira	484	99,59	0	0,00	2	0,41
Pumba I	1.656	86,07	263	13,67	5	0,26
Pumba II	406	95,75	18	4,25	0	0,00
Rebouças	296	100,00	0	0,00	0	0,00
Total	7.326	94,10	375	4,82	84	1,08

A maior frequência relativa de *D. areolatus* na Pumba II e no Ponto Certo pode estar relacionada com a maior riqueza de espécies e densidade de fruteiras nesses pomares, quando comparado com os outros locais de coletas.

O índice geral de parasitismo natural encontrado foi de 40,50%, enquanto que a viabilidade pupal foi de 62,85% (Tabela 3).

Esse valor obtido é mais elevado do que os obtidos no Recôncavo Baiano por Nascimento *et al.* (1984), que encontrou índices variando de 1,3 a 30,4%, quando trabalhou com diferentes hospedeiros de *Anastrepha*.

Frutos de umbu-cajá provenientes do município de Conceição do Almeida-BA apresentaram índices de 36,2%, variando de 0 (zero) a 100% (Carvalho 2003).

Vale ressaltar que os dados obtidos na presente pesquisa foram obtidos de um único hospedeiro (umbu-cajá) onde a frequência da espécie de tefritídeo predominante (*A. obliqua*) foi de 99,59% (ver Capítulo 1). Esse fato pode explicar a predominância absoluta de *D. areolatus* (94,10%), parasitóide associado preferencialmente a Anacardiaceae (Jorge Cancino 2002 - comunicação pessoal).

Tabela 3. Parasitismo total (PT) provocado por diferentes espécies de Braconidae em *A. obliqua* associada a umbu-cajazeira e viabilidade pupal (VP) no Recôncavo Baiano: março a julho de 2002.

Local	Nº de frutos coletados	Nº de pupários	Nº de moscas	Nº de parasitóides	Viabilidade Pupal	Parasitismo Total
-------	------------------------	----------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------

			emergidas	emergidos	VP(%)	PT %
Batatan	425	490	170	83	51,63	32,81
Ponto Certo	860	10.636	3.264	3.313	61,84	50,37
Campus AGRUFBA	219	598	137	242	63,38	63,85
Cajá	431	3.752	1.209	1.017	59,33	45,69
Imbira	96	1.200	256	486	61,83	65,50
Pumba I	397	6.727	2.155	1.924	60,64	47,17
Pumba II	746	4.953	3.393	424	77,06	11,11
Rebouças	921	2.223	851	296	51,60	25,81
Total	4.095	30.579	11.435	7.785	62,85	40,50

Na região de Pelotas-RS, o índice geral de parasitismo natural em *A. fraterculus* foi de 13,1%, no entanto variou de 0 (zero) a 44,1% (Salles 1996).

Nos municípios de Limeira e de Piracicaba-SP o parasitismo natural médio foi de 4,80%, variando de 0,6 a 11%, sendo que o maior índice foi em araçá (*Psidium cattelium*) (Leonel Jr. *et al.* 1996).

As variações nos valores da percentagem de parasitismo total entre os pomares podem estar relacionadas com a preferência das espécies de moscas-das-frutas por diferentes fruteiras, disponibilidade de hospedeiro, características dos frutos das diferentes fruteiras e da emigração de parasitóides de alguma outra fruteira em final de safra, como sugerido por Matrangolo *et al.* (1998) para explicar a variação da taxa de parasitismo ocorrida em carambola, *Averrhoa carambola*.

## Literatura Citada

**Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 2001.** Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em Seropédica, RJ. Neotrop. Entomol. 30: 613-623.

- Aguiar-Menezes, E.L., E.B. Menezes, P.S. Silva, A.C. Bittar & P.C.R. Cassino. 2001.** Native hymenopteran parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropedica city, Rio de Janeiro, Brazil. Florida Entomol. 84: 706-711.
- 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, México. Entomophaga 35:39-48.
- Araujo, E.L. & R.A. Zucchi. 2002.** Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. Arq. Inst. Biol. 69: 65-68.
- Araujo, E.L., R.A. Zucchi & N.A. Canal D. 1996.** Caracterização e ocorrência de *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) numa nova planta hospedeira, no Rio Grande do Norte. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 147-150.
- Canal D., N.A. & R.A. Zucchi. 2000.** Parasitóides – Braconidae, p. 119-126. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. FAPESP-Holos, Ribeirão Preto, 327p.
- Canal D., N.A., R.A. Zucchi, N.M. Silva & F.L. Leonel Jr. 1994.** Reconocimiento de las especies de parasitóides (Hym.: Braconidae) de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en dos municipios del Estado de Amazonas, Brasil. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle 2: 1-7.
- Canal D., N.A., R.A. Zucchi, N.M. Silva & S. Silveira Neto. 1995.** Análise faunística dos parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Manaus e Iranbuda, Estado de Amazonas. Acta Amazônica 25: 235-246.
- Carvalho, R.S. 2003.** Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil. IB/USP, São Paulo, 183p. (Tese de Doutorado).

- Hernández-Ortiz, V., R. Pérez-Alonso & R.A. Wharton. 1994.** Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Entomophaga* 39: 171-178.
- Hickel, E.R. 2002.** Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. *Ci. Rural* 32: 1005-1009.
- 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 host (Diptera) of braconid (Hymenoptera) in Brasil. *Int. J. Pest Management* 41: 208-213.
- Matrangolo, W.J.R., A.S. Nascimento, R.S. Carvalho, E.D. Melo & M. de Jesus. 1998.** Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. *An. Soc. Entomol. Brasil* 27: 593-603.
- Nascimento, A.S., A.L.M. Mesquita & R.A. Zucchi. 1984.** Parasitism of pupae of *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) by *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hym., Braconidae) in citros and tropical fruits, p. 239-246. *In: 4<sup>th</sup> Japan-Brasil symposium on science and tecnologia, Annals, Vol 2. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo, SP.*
- Ovruski, S., M. Aluja, J. Sivinski. & R.A. Wharton. 2000.** Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United State: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. *Integr. Pest Manag. Rev.* 5: 81-107.
- Salles, L.A.B. 1996.** Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera, na região de Pelotas, RS. *Pesq. Agropec. Bras.* 31: 769-774.

- Sivinski, J., M. Aluja & M. Lopéz. 1997.** Spatial and temporal distribution of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruit trees. *Ann. Entomo. Soc. Amer.* 90: 604-618.
- Souza Filho, M.F. 1999.** Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 173p. (Dissertação de Mestrado).
- Steck, G.J., F.E. Gilstrap, R.A. Wharton & W.G. Hart. 1986.** Braconid parasitoids of Tephritidae (Diptera) infesting coffee and other fruit in west-Cental Africa. *Entomophaga* 31: 59-67.
- Uchoa-Fernandes, M. A., I. de Oliveira, R. M. da S. Molina, N. A. Canal D. & R. A. Zucchi. 1996.** Primeiro registro de parasitóides (Hym.: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em Mato Grosso do Sul, p. 273. *In: 5º Simpósio de Controle Biológico, Anais. Cobrafi, Embrapa Soja, Foz do Iguaçu, PR.*

## CAPÍTULO 3

### REGISTRO DE *Neosilba zadolicha* MCALPINE & STEYSKAL (DIPTERA: LONCHAEIDAE) EM UMBU-CAJÁ (ANACARDIACEAE) <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Manuscrito ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology

**REGISTRO DE *Neosilba zadolicha* MCALPINE & STEYSKAL (DIPTERA:  
LONCHAEIDAE) EM UMBU-CAJÁ (ANACARDIACEAE)**

ABSTRACT - *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) is reported for the first time in "umbu-cajazeira" fruits (*Spondias* sp.), in the Brazil. A total of 51 specimens were obtained from 4,095 fruits in the period from March to July of 2002. This is the first registration of *N. zadolicha* in association with an Anacardiaceae species.

KEY WORDS: Host, occurrence, taxonomy.

RESUMO - É relatada, pela primeira vez, a ocorrência de *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) em frutos de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) no Brasil. Um total de 51 exemplares foram obtidos provenientes da coleta de 4.095 frutos entre março e julho de 2002. Este é o primeiro registro de *N. zadolicha* em uma espécie da família Anacardiaceae.

PALAVRAS-CHAVE: Hospedeiro, ocorrência, taxonomia.

Os danos causados por insetos na fruticultura têm sido objeto da atenção de produtores e pesquisadores, que buscam soluções para a redução das perdas causadas por esses organismos. Entre os insetos fitófagos de importância que atacam os frutos encontram-se as moscas frugívoras, cujas principais espécies pertencem às famílias Tephritidae e Lonchaeidae.

Na família Tephritidae são encontradas as espécies de maior importância econômica, enquanto que o conceito de praga para as espécies de Lonchaeidae é controverso. A baixa frequência com que são observadas nos pomares, as tornam desprezíveis por alguns autores. Em alguns casos são consideradas pragas secundárias ou oportunistas, aproveitando as puncturas causadas inicialmente pelos tefritídeos (Costa Lima 1926, Souza *et al.* 1983).

Outros autores, entretanto, consideram os lonqueídeos como invasores primários importantes, tanto pelo dano isolado causado nos frutos, como pela associação com tefritídeos, aumentando a intensidade do processo de apodrecimento dos frutos (Gonçalves 1937, Fehn 1981, Araujo & Zucchi 2002). Os seus níveis de infestação podem ser tão importantes quanto os dos tefritídeos, como observado por Malavasi & Morgante (1980) em diferentes fruteiras, Araujo & Zucchi (2002) em acerola e Uchôa-Fernandes *et al.* (2003a) em frutos cítricos.

Os levantamentos de moscas frugívoras em várias regiões do Brasil demonstram a presença de espécies de Lonchaeidae infestando diferentes fruteiras, como foi documentado por Silva (1993) no estado do Amazonas, Souza Filho (1999) em São Paulo, Araujo & Zucchi (2002) no Rio Grande do Norte e Uchôa-Fernandes *et al.* (2003b) no Mato Grosso do Sul.

As espécies de lonqueídeos que mais infestam frutos no Brasil pertencem ao gênero *Neosilba*, cuja separação taxonômica é realizada mediante a dissecação e análise da genitália dos machos (McAlpine & Steyskal 1982). Esta condição pode ser a causa da identificação apenas a nível genérico das espécies de *Neosilba* nos estudos sobre a diversidade de moscas frugívoras no Brasil (Uchôa-Fernandes & Zucchi 1999, Marchiori *et al.* 2000, Uchôa-Fernandes *et al.* 2002, Uchôa-Fernandes *et al.* 2003a).

Emori (1993) coletou lonqueídeos em *Spondias purpureae* (Anacardiaceae) e *Malpighia glabra* (Malpighiaceae), mas não foi possível a identificação a nível específico devido à falta de machos.

Marchiori *et al.* (2000) observaram que espécies não identificadas de *Neosilba* foram as mais abundantes da família Lonchaeidae em pomares de manga, *Mangifera indica* (Anacardiaceae), em Itumbiara-GO.

Apesar do aumento do número de registro de lonqueídeos nos levantamentos de moscas frugívoras realizados no Brasil, ainda são poucas as informações sobre a identidade das espécies, seus hospedeiros e as interações com os tefritídeos.

Com o objetivo de avaliar a infestação natural de moscas frugívoras em umbu-cajá, coletou-se 4.095 frutos (74,45 Kg) em plantas localizadas em pomares domésticos no município de Cruz das Almas - BA (12° 40' S; 39° 06' W; Altitude: 225m), nos meses de março, abril, maio, junho e julho de 2002. Os frutos foram transportados para o Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia/UFBA e,

após pesados, foram depositados em bandejas contendo areia lavada. Dez dias após, as larvas de último ínstar e/ou pupários foram coletados, contados e depositados em frascos de boca larga cobertos com tecido tipo "voil" para a emergência dos adultos.

O umbu-cajazeira é uma espécie da família Anacardiaceae, sendo considerado um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a cajazeira (*Spondias mombin*) (Giacometti 1993); sua origem é desconhecida, apresentando características de planta xerófila, sendo encontrada em plantios desorganizados em Estados do Nordeste (Lima *et al.* 2002).

Dentre as diversas espécies de dípteros obtidos dos frutos foi constatada a presença de 51 exemplares de *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal, um inseto frugívoro da ordem Diptera, subordem Brachycera, divisão Cyclorrhapha, seção Schizophora, superfamília Tephritoidea e família Lonchaeidae (McAlpine & Steyskal 1982, Gallo *et al.* 2002).

Em levantamento de moscas frugívoras em 35 espécies vegetais, inclusive quatro de Anacardiaceae, em áreas de cerrado no estado do Mato Grosso do Sul - Brasil, Uchôa-Fernandes *et al.* (2002) informam que espécies de *Neosilba* foram as mais abundantes, ocorrendo em 22 fruteiras, mas obtiveram exemplares de *N. zadolicha* apenas em frutos de maracujá silvestre, *Passiflora* sp. (Passifloraceae).

McAlpine & Steyskal (1982) mencionam que, apesar de diversos espécimes de *N. zadolicha* terem sido coletados sobre pêssego, o único vegetal sobre o qual as larvas deste inseto se desenvolvem é *Crescentia cujeta* L. (Bombacaceae).

Emori (1993) avaliou a infestação de espécies de lonqueídeos em diferentes frutos provenientes de quatro municípios do estado de São Paulo e verificou que *N. zadolicha* foi a espécie predominante em todas as localidades. Segundo essa autora, além de ser generalista, *N. zadolicha* infestou diferentes hospedeiros em várias épocas do ano, associada ou não com espécies de tefritídeos.

Nas interações entre Tephritidae e Lonchaeidae e os seus hospedeiros, Cardoso (1991) observou que o índice de infestação dos lonqueídeos é mais baixo quando comparado com o dos tefritídeos. Contudo, nos frutos de olerícolas onde não ocorreu a infestação de tefritídeos, a infestação de lonqueídeos foi alta. Resultado semelhante foi obtido por Emori (1993), onde frutos de Solanaceae (jiló,

pimentão e berinjela) e Lauraceae (abacate) foram infestados exclusivamente por espécies de Lonchaeidae.

Nas espécies de *Spondias* é comum a infestação dos frutos por Tephritidae, principalmente *Anastrepha* (Malavasi *et al.* 1980). Contudo, as interações entre as espécies de tefritídeos e lonqueídeos associadas com esse grupo de hospedeiro ainda necessitam ser elucidadas.

Neste trabalho é registrada pela primeira vez a presença de *N. zadolicha* infestando frutos de uma espécie do gênero *Spondias*, família Anacardiaceae, contribuindo para o conhecimento dos hospedeiros desse lonqueídeo.

### Literatura Citada

- Araujo, E.L. & R.A. Zucchi. 2002.** Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. Arq. Inst. Biol. 62: 91-94.
- Cardoso, A.M.P. 1991.** Moscas-das-frutas: interações ecológicas, utilização de recursos e competição. IB/Unicamp, Campinas, SP, 166p. (Tese de Doutorado)
- Costa Lima, A. 1926. **Sobre as moscas-das-frutas que vivem no Brasil. Chac. e Quintais. 34:21-24.**
- Emori, M.M. 1993.** Interações ecológicas entre Lonchaeidae e Tephritidae (Diptera): ocorrência e cariótipos de algumas espécies do gênero *Neosilba* (Lonchaeidae). IB/Unicamp, Campinas, SP, 105p. (Dissertação de Mestrado)
- Fenh, L.M. 1981.** Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil. 10: 209-238.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. de Baptista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramim, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes & C. Omoto. 2002.** Entomologia Agrícola. FEALQ, Piracicaba. 920p.

- Giacometti, D.C. 1993.** Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. Anais... Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, p. 13-27.
- Gonçalves, C.R. 1937.** A *Lonchaea pendula* (Bezzi) e suas relações com a laranja. Rev. Soc. Bras. Agr. 1: 8-17.
- Lima, E.D.P.A., C.A.A. Lima, M.L. Aldrigue & P.J.S. Gondim. 2002.** Uumbu-cajá (*Spondias* spp) Aspectos de pós-colheita e processamento. Editora Universitária / Idéia, João Pessoa. 57p.
- Malavasi, A. & J. S. Morgante. 1980.** Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). II: Índice de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. Rev. Bras. Biol. 40: 17-24.
- Malavasi, A., J.S. Morgante & R.A. Zucchi. 1980.** Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). I Lista de hospedeiros e ocorrência. Rev. Bras. Biol. 40: 9-16.
- Marchiori, C.H., A.M.S. Oliveira, F.F. Martins, F.S. Bossi & A.T. Oliveira. 2000.** Ocorrência de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. Arq. Inst. Biol. 67: 139-141.
- 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.
- Silva, N.M. 1993.** Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas. ESALQ/ USP, Piracicaba, SP, 152p. (Tese de Doutorado).
- Souza, H.M.L., M. Cytrynowicz, J.S. Morgante & O.H.O. 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. Ent. 27: 191-195.

- Souza-Filho, M.F. 1999.** Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 174p. (Dissertação de Mestrado).
- Uchôa-Fernandes, M.A., I. de Oliveira, R.M.S. Molina & R.A. Zucchi. 2002.** Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Neotrop. Entomol.* 31: 515-524.
- Uchôa-Fernandes, M.A., I. de Oliveira, R.M.S. Molina & R.A. Zucchi. 2003a.** Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Neotrop. Entomol.* 32: 19-25.
- Uchôa-Fernandes, M.A., I. de Oliveira, R.M.S. Molina & R.A. Zucchi. 2003b.** Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Neotrop. Entomol.* 32: 239-246.
- Uchôa-Fernandes, M.A. & R.A. Zucchi. 1999.** Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 601-610.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os dados obtidos podemos considerar que nas condições deste estudo:

Existe uma predominância de *Anastrepha obliqua* sobre as demais espécies de *Anastrepha* que infestam umbu-cajá;

Umbu-cajá é um dos hospedeiros preferenciais de *A. obliqua*;

Os altos índices de parasitismo encontrados tornam esta fruteira um refúgio para manutenção e proliferação de parasitóides da família Braconidae;

É notória a predominância de *Doryctobracon areolatus* em relação às outras espécies de parasitóides de Tephritidae encontrados neste estudo;

Mesmo que em pequeno número, ocorre infestação de *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal em umbu-cajá, sendo este o primeiro registro desta espécie de mosca frugívora em frutos de Anacardiaceae.