

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (*Diptera: Tephritidae*) ASSOCIADAS A VARIEDADES DE MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PIAUI¹

SÁVIO SILVEIRA FEITOSA², PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA³, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA⁴, EULÁLIA MARIA SOUSA CARVALHO⁵, JEAN KELSON DA SILVA PAZ⁶, DAVID RODRIGUES DE PAIVA⁷

RESUMO- O Piauí possui uma área considerável de manga, sendo um grande produtor dessa fruta no Brasil. Contudo, a presença de pragas, como as moscas-das-frutas, tem provocado grandes impactos na cadeia produtiva, pois estes insetos fazem parte de um grupo responsável por grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira. O conhecimento da flutuação populacional e a época de maior ocorrência de uma determinada espécie de inseto de importância econômica são requisitos indispensáveis para o estabelecimento de um controle eficiente e racional. O presente trabalho visou registrar a flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas associadas a variedades de manga, bem como correlacionar a ocorrência das moscas com as médias mensais de temperatura, precipitação e umidade relativa, e também avaliar os atrativos alimentares utilizados na captura dos insetos. A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar comercial de manga (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), das variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer, localizado no município de José de Freitas-Piauí-Brasil, na latitude 04°50'S e longitude 42°41'W. *Anastrepha obliqua* e *Anastrepha serpentina* são as espécies de tephritídeos predominantes na cultura da manga.

Termos para indexação: *Anastrepha*, Dinâmica populacional, Ecologia, Insetos, Atrativo alimentar.

POPULATION DYNAMICS OF FRUIT FLIES (*Diptera: Tephritidae*) ASSOCIATED TO MANGO VARIETIES IN THE CITY OF JOSE DE FREITAS – PIAUI – BRAZIL

ABSTRACT- Piaui has a considerable mango area, being a great producer of this fruit. However, the presence of plagues like the fruit flies has provoked great impacts in the production chain, so these insects are part of a responsible group of great economic damages in mango tree culture. The knowledge of the population dynamics and the highest occurrence period of specific insect species of economic importance are indispensable requirement to establish an efficient and rational control. The purpose of the present work was to register the population dynamics of the fruit fly species associated to the mango varieties, as well as correlating the fly occurrence with the monthly averages of temperature, precipitation and relative humidity, and evaluate the food baits used to capture the insects. The research was done from June, 2004 to May, 2005, in mango commercial orchards (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), with Tommy Atkins, Keitt, Kent and Palmer varieties, located in José de Freitas-Piauí-Brazil, latitude 04°50'S and longitude 42°41'W. *Anastrepha obliqua* and *Anastrepha serpentina* are the predominant fruit fly species in the mango crop.

Index Terms: *Anastrepha*, Population dynamics, Ecology, Insects, Food baits.

INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira, atualmente, é considerada uma das maiores do mundo, no que se refere à produção de frutas frescas e área cultivada (Souza Filho, 2000). Os avanços tecnológicos têm proporcionado um enorme crescimento da atividade agrícola no Brasil, especialmente no campo da fruticultura, onde a preocupação com a qualidade sanitária dos produtos tem sido um fator primordial, já que muitos deles são consumidos na forma *in natura*.

Considerando esse mercado de exploração de frutos, a manga, o melão, o mamão, a uva e os citros são responsáveis por 78% da receita total das exportações nacionais, sendo que os principais concorrentes do Brasil são o México, para o

mercado norte-americano, e a África do Sul, em relação ao mercado europeu (Nachreiner & Santos, 2002).

A manga é originária da Índia, no continente asiático, onde é cultivada há 4.000 anos e integra a culinária local sob as mais diversas formas. O primeiro país do ocidente a conhecer a manga foi Portugal, na época da expansão do império naval português até o sudeste Asiático. Os portugueses disseminaram a cultura, inicialmente na África, depois no Brasil, que foi, assim, o primeiro país da América a cultivar a manga (Cunha et al., 1994).

Historicamente, a produção de manga no Brasil foi feita de forma extensiva, onde era explorada principalmente em áreas esparsas e quintais de pequenas propriedades com a utilização de variedades locais. Somente a partir de meados dos anos 80 e estendendo-se por toda a década de 90 é que a exploração da cultura tomou grandes dimensões, sobretudo pela utilização de

¹(Trabalho 083-07). Recebido em: 28-03-2007. Aceito para publicação em: 07-01-2008. Parte da dissertação, do primeiro autor, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - PPGA - CCA/UFPI.

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra/Sede/DF). savio.feitosa@incra.gov.br.

³Professor, Doutor do Departamento de Fitotecnia, PPGA-CCA/UFPI. Campus Socopo, CEP 64049-550. pauloramalho@ufpi.br .

⁴Professor, Doutor do Departamento de Fitotecnia, PPGA-CCA/UFPI. Campus Socopo, CEP 64049-550. lempadua@ufpi.br.

⁵Professora, Mestre do Departamento de Fitotecnia, CCA/UFPI. Campus Socopo, CEP 64049-550. eulaliac@bol.com.br .

⁶Professor, Mestre do Departamento de Fitotecnia, CCA/UFPI. Campus Socopo, CEP 64049-550.pazjks@yahoo.com.br

⁷Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, PPGA-CCA/UFPI. drdpaiava@gmail.com.br.

modernas técnicas, como irrigação e indução floral, associadas a variedades americanas de alta produção, como a Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kent, Palmer e Van Dike (Silva & Correia, 2004).

A expansão da mangicultura no Brasil ocorreu principalmente no Estado de São Paulo, de onde foram difundidas as novas variedades de manga para o restante do País, e nos pólos de agricultura irrigada do Nordeste. Nesta região, há incorporação de plantios tecnificados, principalmente no Vale do São Francisco, que abrange os Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e em outras áreas irrigadas, como as dos Vales do Jaguaribe, Açu-Mossoró e Parnaíba, situadas nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, respectivamente (Silva & Correia, 2004).

O Estado do Piauí está situado na parte ocidental da região Nordeste do Brasil, fazendo limite com a caatinga do Nordeste semi-árido e as terras úmidas e florestas equatoriais da Amazônia, apresentando ótimas condições climáticas para a exploração de frutíferas, o que permite enquadrá-lo como produtor e exportador de frutas frescas (Menezes et al., 2000). E dentre as frutíferas mais plantadas no Estado, destaca-se a mangueira (*Mangifera indica* L.), pertencente à família Anacardiaceae, que apresenta uma grande variabilidade de cultivares e pode ser encontrada em toda a extensão territorial.

A cultura da manga adaptou-se às condições do Estado e, hoje, assume um papel importante na sua economia. Seu cultivo é uma alternativa frutícola que tem atraído a implantação de plantios empresariais, visando ao mercado externo; entretanto, a aceitação do produto é feita através da certificação, onde para adquirir o direito de exportar, as propriedades passam por auditorias, que fornecem o selo para exportação (Sousa, 2003).

Em decorrência da expansão das áreas cultivadas, surgiram problemas fitossanitários e, dentre esses, a ocorrência de moscas-das-frutas (Haji & Miranda 2000). Os prejuízos refletem-se tanto no mercado interno, pela perda de frutos para a comercialização e, conseqüentemente, diminuição da oferta, resultando em aumento de preços, como no mercado externo, pela diminuição da quantidade exportada e, principalmente, pelas restrições quarentenárias impostas pelos países importadores (Duarte & Malavasi, 2000).

As moscas-das-frutas fazem parte de um grupo responsável por grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não apenas pelos danos diretos que causam à produção, como também pelas restrições fitossanitárias. As larvas, além de destruir a pupa, facilitam a entrada de pragas secundárias e de patógenos, provocando redução da produtividade e qualidade dos frutos (Barbosa et al., 2000).

Pertencentes à ordem Diptera e família Tephritidae e Lonchaeidae, predominando a primeira, as moscas-das-frutas apresentam uma distribuição geográfica mundial, sendo que, no Brasil, são encontradas em todas as regiões, infestando uma grande diversidade de plantas nativas e cultivadas. As espécies de importância econômica no País estão englobadas em quatro gêneros, que são: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Bactrocera*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por uma única espécie, a mosca-da-carambola, *B. carambolae* (Drew & Hancock, 1994), e a mosca-

do-mediterrâneo, *C. capitata* (Wiedemann, 1824), respectivamente. O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies, e o gênero *Anastrepha* é conhecido até agora no Brasil por 94 espécies, das quais sete são particularmente importantes do ponto de vista econômico – *A. grandis* (Macquart, 1846), *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. pseudoparallela* (Loew, 1873), *A. sororcula* (Zucchi, 1979), *A. striata* (Schiner, 1868) e *A. zenildae* (Zucchi, 1979) (Zucchi, 2000).

No Brasil, as espécies que causam prejuízos à fruticultura, englobam-se nos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* (Malavasi & Zucchi, 2000). As diversas espécies de *Anastrepha* são nativas do continente americano, enquanto *C. capitata* é a única representante no País, sendo originária do continente africano.

No Piauí, as pragas das mangueiras necessitam de estudos que forneçam informações, para permitir a racionalização do seu controle, sendo que, com relação às moscas-das-frutas, as pesquisas ainda são realizadas de maneira esporádica, uma vez que o primeiro registro de espécies foi baseado em coletas ocasionais de insetos obtidos diretamente de frutos em Teresina e Angical: *A. obliqua* foi obtida do cajá (*Spondias mombin*) e de seriguela (*Spondias purpurea*), *A. striata* de goiaba (*Psidium guajava*) e de cajá (Zucchi et al., 1995).

O conhecimento da flutuação populacional e a época de maior ocorrência de uma determinada espécie de inseto de importância econômica são requisitos indispensáveis para o estabelecimento de um controle eficiente e racional, pois permitem viabilizar o planejamento de estratégias de manejo mais eficazes (Ronchi-Teles & Silva, 2005).

No Brasil, a maioria dos estudos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas foi realizada em outras regiões, tais como Sudeste, Sul e Centro-Oeste, sendo que poucas são as pesquisas realizadas no complexo Norte-Nordeste. Dessa forma, com o objetivo de conhecer as espécies de moscas-das-frutas no Estado do Piauí, o presente trabalho visou a determinar a flutuação populacional desses insetos, associados a quatro variedades de manga, em pomar comercial localizado no município de José de Freitas-Piauí, bem como correlacionar a ocorrência das moscas com as médias mensais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, e avaliar os atrativos alimentares utilizados na captura dos insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

A pesquisa foi conduzida no período de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar comercial de manga (*M. indica* L. - Anacardiaceae), pertencente à área rural do município de José de Freitas-PI, na latitude, 04°50'S e longitude, 42°41'W, inserido em clima tropical megatérmico, muito quente e subúmido do tipo seco, segundo a classificação de Köppen.

Foram selecionados quatro talhões de dois hectares, com aproximadamente 500 plantas, das variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer, os quais não foram submetidos a tratamentos culturais, e as plantas encontravam-se no estado vegetativo durante quase todo o trabalho experimental.

Metodologia de monitoramento das moscas-das-frutas

O monitoramento foi feito com armadilha tipo McPhail, a qual foi instalada a 3/4 da altura da copa das árvores, nas quatro variedades de manga. Foram usados como atrativo alimentar a proteína hidrolisada na concentração de 5%, e melão de cana-de-açúcar na concentração de 10% (Souza & Nascimento, 1999), utilizando-se de 250 ml de solução atrativa que era substituída semanalmente. Em duas plantas por variedade, distanciadas em 100 metros, foram instaladas duas armadilhas, uma de cada atrativo, totalizando quatro armadilhas por variedade.

Após a coleta, as moscas-das-frutas foram separadas e colocadas em recipientes contendo álcool 70% e encaminhadas ao laboratório da Superintendência Federal da Agricultura, para a identificação das espécies.

Correlação com os fatores climáticos

Os valores médios mensais de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos em estação meteorológica própria da área da pesquisa, enquanto os dados de precipitação média mensal foram obtidos junto à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Piauí. Esses dados foram correlacionados à flutuação populacional dos tephritídeos capturados.

Comparação dos atrativos alimentares

A média mensal de insetos capturados com cada atrativo alimentar foi comparada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SAEG. Para a análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as 52 semanas de monitoramento, foram capturados 176 tephritídeos, distribuídos em quatro espécies do gênero *Anastrepha*. As espécies encontradas foram: *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. distincta* e *A. ethalea*. *A. obliqua* e *A. serpentina* foram capturadas em todas as variedades estudadas, enquanto *A. distincta*, nas variedades Tommy Atkins, Keitt e Kent, e *A. ethalea* só foi encontrada na variedade Kent (Tabela 1), corroborando a afirmação de Rosseto (2006), que aponta *A. obliqua* como a principal praga da manga em produção, podendo, porém, outras espécies estarem associadas à cultura.

As maiores incidências de moscas-das-frutas ocorreram nos meses de agosto e novembro de 2004 e maio de 2005, com 28; 29 e 23 insetos capturados, respectivamente (Figura 1). Essas incidências verificadas em agosto e novembro de 2004 foram proporcionadas em função da abundância de frutos maduros de todas as variedades de manga encontradas nesse período. Resultados similares também foram constatados por Salles (1995), Thomas (2003) e Ronchi-Teles & Silva (2005), quando relataram que a ocorrência de moscas-das-frutas está relacionada à maior presença de frutos no pomar.

Com relação ao pico populacional apresentado no mês de maio de 2005 (Figura 1), este deveu-se à diminuição da precipitação pluviométrica, que caiu de 241 mm no mês de março para 59 mm em maio do mesmo ano (Figura 2), o que, certamente,

pode ter influenciado na maior captura, concordando com resultados obtidos por Thomas (2003), que, ao estudar a fenologia reprodutiva de moscas-das-frutas em citros, no norte do México, verificou que a diminuição da umidade provocou aumento no número de insetos capturados.

Além da diminuição dos índices pluviométricos, outro fator que pode ter influenciado na alta captura observada em maio de 2005, é a eventual presença de outras plantas hospedeiras, como a cajazeira (*Spondias mombin* L.) e o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Salles (1995) afirma que a flutuação populacional de moscas-das-frutas não obedece a um padrão pre-estabelecido, pois pode depender da presença de hospedeiro alternativo e condições climáticas, principalmente temperatura e pluviosidade. Esse fato também foi observado por Thomas (2003), embora os estudos deste autor tenham demonstrado uma sazonalidade na flutuação populacional de *A. ludens*.

Foi observado também, no que diz respeito à flutuação de todas as espécies de *Anastrepha* somadas, encontradas neste trabalho, nas diferentes variedades de manga, que a ocorrência dos maiores picos populacionais aconteceram basicamente em dois momentos, agosto de 2004 e novembro de 2004 (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados por Thomas (2003) e Ronchi-Teles & Silva (2005), que constataram a existência de dois picos populacionais ao longo do ano, quando trabalharam com moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, na região norte do México e em Manaus-AM, respectivamente.

Não foi observada correlação entre a flutuação populacional e a temperatura média mensal ($r = -0,07$); entretanto, houve correlação da flutuação em relação à precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, com coeficientes de correlação (r) iguais a $-0,60$ e $-0,54$, respectivamente, e probabilidades (P) iguais a $0,0396$ e $0,0684$, respectivamente. Esse comportamento é explicado por Corsato (2004), que afirma que, em áreas tropicais, tem-se observado que a flutuação temporal da população de adultos está relacionada principalmente à disponibilidade de plantas hospedeiras e não às variáveis climáticas. Celedonio-Hurtado et al. (1995) também verificaram que as populações não se correlacionaram com a precipitação. Analogamente, Ronchi-Teles & Silva (2005) relataram que a ocorrência de moscas-das-frutas não está relacionada com a precipitação elevada, pois, mesmo com outras condições favoráveis, a umidade do solo pode influenciar na diminuição de pupários e contribuir para um menor nível populacional durante as amostragens.

A flutuação populacional das moscas-das-frutas variou em função do atrativo alimentar na maioria dos meses de monitoramento, haja vista que os altos índices de captura observados para o melão refletiram num comportamento diferente em proteína hidrolisada (Figuras 3); entretanto, não houve diferença significativa entre as médias de insetos capturados com cada atrativo.

Considerando os dois atrativos alimentares e analisando a flutuação populacional nas quatro variedades estudadas, pode-se notar que, na variedade Kent, cujo número de tephritídeos capturados também foi o mais elevado, foi constatada a presença dos insetos durante todo o período de monitoramento, sendo

que apenas no mês de outubro de 2004 nenhum adulto foi capturado, utilizando-se da proteína hidrolisada (Figura 4) e, em fevereiro e março de 2005 utilizando-se de melado (Figura 5).

Nas variedades Kent e Keitt, a ocorrência de moscas concentrou-se entre os meses de julho e novembro de 2004, nos dois atrativos alimentares. Já com relação às variedades Tommy Atkins e Palmer, a flutuação concentrou-se entre os meses de dezembro de 2004 e maio de 2005 para os mesmos atrativos, embora com reduzido número de exemplares capturados (Figuras 4 e 5). Baixas densidades populacionais de moscas-das-frutas também foram encontradas por Barbosa et al. (2005), ao estudarem artrópodes-praga e predadores associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco.

Esse padrão de comportamento observado pode ser devido à competição existente entre os diferentes tipos de atrativos alimentares utilizados. Lemos et al. (2002), analisando a eficiência de diferentes atrativos na captura de moscas-das-frutas em goiabeiras, no município de Itapecuru-Mirim, no Estado do Maranhão, verificaram maior eficiência de suco de maracujá (30%) e solução de açúcar cristal (10%) em relação aos sucos de goiaba (30%), acerola (30%) e laranja (50%). Resultados semelhantes foram observados na pesquisa de Morais et al. (1988), estudando a eficiência de armadilhas contendo diferentes tipos de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas, concluindo que os atrativos mais eficientes para a captura de *Anastrepha* sp. foram o melado de açúcar (7%), melado de sorgo (7%) e vinagre de laranja (25%).

A análise da flutuação entre diferentes espécies de moscas-das-frutas capturadas demonstrou que *A. obliqua* ocorreu durante todo o período de avaliação, com picos populacionais em agosto e novembro de 2004, seguida de *A. serpentina*, a qual esteve presente no pomar durante o período de agosto de 2004 a março de 2005, tendo sido também capturados seis exemplares no mês de maio de 2005, com maior pico populacional em agosto de 2004 (Figura 6). Esse resultado foi similar ao encontrado por Uramoto et al. (2005), que, analisando a quantidade e distribuição de espécies de *Anastrepha* em Piracicaba-SP, também verificaram dominância de *A. obliqua* em relação à *A. serpentina*, pelo fato da área ser constituída basicamente por anacardiáceas.

A. obliqua apresentou uma ocorrência equivalente a 71,59% dentro do gênero, seguida das espécies *A. serpentina*, *A. distincta* e *A. ethalea*, com 21,59%, 6,25% e 0,57%, respectivamente. Resultados semelhantes quanto à maior ocorrência de *A. obliqua* em manga também foram observados por Zahler (1991), no Distrito Federal, e Ferreira et al. (2003), em Goiás, tendo este último encontrado uma ocorrência de 48,8%, 47,96%, 2,03% e 1,22% para *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *A. turpiniae*, respectivamente.

A. distincta e *A. ethalea* ocorreram de forma esporádica, sendo que a primeira esteve presente entre os meses de outubro e novembro 2004 e em maio de 2005, enquanto a segunda teve apenas um exemplar capturado no mês de novembro de 2004 (Figura 6), corroborando os resultados obtidos por Menezes et al. (2000), que, monitorando pomares de manga no período de novembro 1994 a dezembro de 1997, no Estado do Piauí,

encontraram um único adulto das espécies *A. distincta* e *A. ethalea*. Dois adultos de *A. ethalea* também foram registrados por Santos & Pádua (2004), ao avaliarem a flutuação populacional de moscas-das-frutas em citros, no município de Teresina-PI.

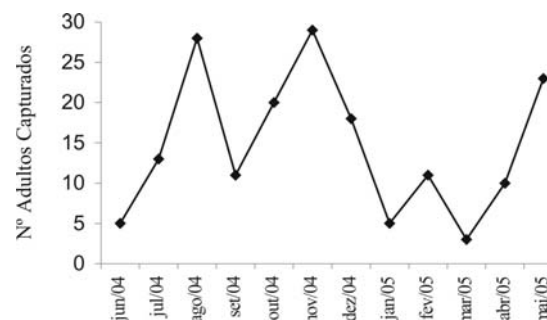


FIGURA 1 - Flutuação de todas as espécies de *Anastrepha* somadas, capturadas em cada variedade de manga, no município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.

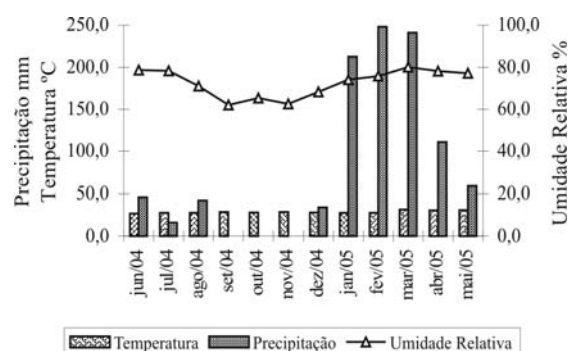


FIGURA 2 - Médias mensais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar do município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.

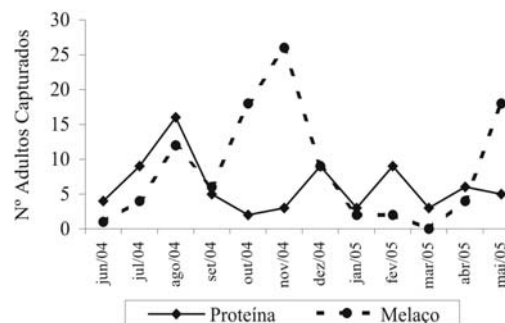


FIGURA 3 - Flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas na cultura da manga, no município de José de Freitas-PI, utilizando como atrativo proteína hidrolisada a 5% e melado de cana-de-açúcar a 10%, de junho/2004 a maio/2005. Médias (\pm EP) seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

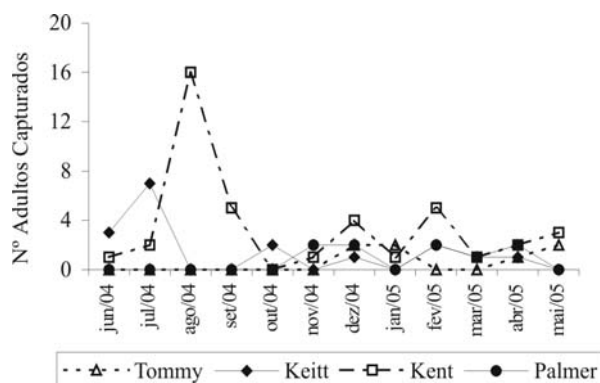


FIGURA 4 - Flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas em quatro variedades de manga, no município de José de Freitas-PI, utilizando como atrativo proteína hidrolisada a 5%, de junho/2004 a maio/2005.

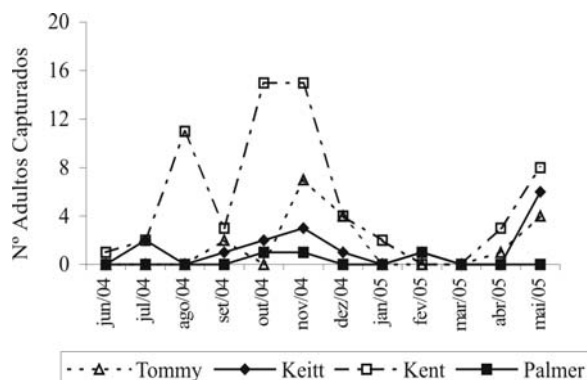


FIGURA 5 - Flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas em quatro variedades de manga, no município de José de Freitas-PI, utilizando como atrativo melão de cana-de-açúcar a 10%, de junho/2004 a maio/2005.

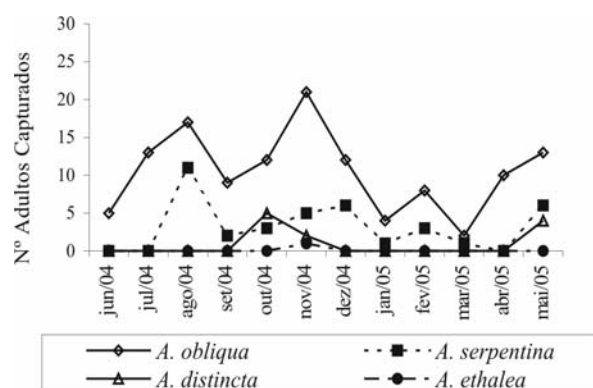


FIGURA 6 - Flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em quatro variedades de manga, no município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.

TABELA 1 - Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* associadas a variedades de manga (*Mangifera indica* L.), no município de José de Freitas-Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005.

TEPHRITÍDEO	VARIEDADES
<i>Anastrepha obliqua</i> Macquart, 1835	Tommy Atkins; Keitt; Kent e Palmer
<i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	Tommy Atkins; Keitt; Kent e Palmer
<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	Tommy Atkins; Keitt e Kent
<i>Anastrepha ethalea</i> Walker, 1849	Kent

CONCLUSÕES

1-*Anastrepha obliqua* e *Anastrepha serpentina* são as espécies de tephritídeos predominantes na cultura de manga.

2-Não há correlação entre a flutuação populacional e a temperatura média.

3-Precipitações pluviométricas e umidades relativas elevadas ocasionam diminuição na flutuação populacional de moscas-das-frutas.

4-A variedade Kent é mais atrativa para moscas-das-frutas em relação às variedades Tommy Atkins, Keitt e Palmer.

AGRADECIMENTOS

Ao engenheiro agrônomo Lívio de Sousa Moura, pelo apoio incondicional durante a realização da pesquisa no pomar comercial, bem assim à bióloga Almerinda Amélia R.A. Soares, pela identificação das espécies de moscas-das-frutas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A.N.; ALENCAR, J.A. de; HAJI, F.N.P; MEDINA, V.D. **Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais pragas da mangueira, no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 23 p. (Circular Técnica, 50).

BARBOSA, F. R. et al. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.34, n.3, p.471-474, 2005.

CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M. R.; LIEDO, P. F. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (*Diptera: Tephritidae*) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, Lasham, v.24, p.861-869, 1995.

CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: Biodiversidade, Parasitoides e Controle Biológico**. 2004. 95f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

- CUNHA, G. A. P. da et al. **Manga para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA, 1994. 35p.
- DUARTE, A. L.; MALAVASI, A.; Tratamentos Quarentenários. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.187-192.
- FERREIRA, H. de J. et al. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.33, n.1, p. 43-48, 2003.
- HAJI, F. N. P.; MIRANDA, I. da G. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros: Pernambuco. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.229-233.
- LEMOS, R. N. S. et al. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.687-689, 2002.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.93-98.
- MENEZES, R. V. S. de et al. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.213-215.
- MORAES, L.A. H.; CHOUENE, E. C.; BRAUN, J. Efeito de atrativos na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.24, n.1, p.47-53, 1988.
- NACHREINER, M. L.; SANTOS, R. R. P. Janelas de Mercado – oportunidades e entraves no comércio internacional de frutas. **Revista Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v.1, n.4, p.10-13, 2002.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.34, n.5, p.733-741, 2005.
- ROSSETTO, C. J. **Pragas da mangueira**. 2006. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/PragasManga/Pragas.htm>>. Acesso em: 02 dez. 2006.
- SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1995. 60p.
- SANTOS, G. S.; PÁDUA, L. E. M. Flutuação populacional e espécies de moscas-das-frutas em citrus na cidade de Teresina-PI. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.17, n.2, p.87-92, 2004.
- SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C. **Cultivo da mangueira**. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 02 dez. 2006.
- SOUSA, V. F. **Produção Integrada de Manga no Estado do Piauí: garantia nas exportações e maior segurança para o consumidor**. Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, 2003. Folheto explicativo.
- SOUZA, D. R. de; NASCIMENTO, A. S. do. **Controle de moscas-das-frutas**. Petrolina: Valexport/Adab; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999.
- SOUZA FILHO, M. F. de.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Incidência de *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en carambola (*Averrhoa carambola* L.) en ocho localidades del estado de São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.29, n.2, p.367-371, 2000.
- THOMAS, D. B. Reproductive phenology of the Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae) in the Sierra Madre Oriental, Northern Mexico. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.32, n.3, p.385-397, 2003.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.34, n.1, p.33-39, 2005.
- ZÄHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica* L.) do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, Viçosa, v.38, n.217, p.206-216, 1991.
- ZUCCHI, R. A. et al. Primeiros registros de *Anastrepha* ssp. (Diptera: Tephritidae), seus hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera, Braconidae) no estado do Piauí. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 45., 1995. Caxambu, MG. **Resumos...** p.223.
- ZUCCHI, R. A. et al. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.13-24.