

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-
DAS-FRUTAS (Diptera: Tephritidae) ASSOCIADAS A VARIEDADES DE
MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PIAUI.**

SÁVIO SILVEIRA FEITOSA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Agronomia da Universidade Federal do Piauí, para
obtenção do Título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Produção Vegetal.

TERESINA

Piauí-Brasil

Maio-2007

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-
DAS-FRUTAS (Diptera: Tephritidae) ASSOCIADAS A VARIEDADES DE
MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PIAUI.**

SÁVIO SILVEIRA FEITOSA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Agronomia da Universidade Federal do Piauí, para
obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Produção Vegetal.

TERESINA

Piauí-Brasil

Maio-2007

F311m Feitosa, Sávio Silveira

Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas – Piauí / Sávio Silveira Feitosa. — Teresina, 2007.
62f. : il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva.

1. Entomologia agrícola. 2. Mangifera indica L. I. Silva, Paulo Roberto Ramalho – orient. II. Título.

CDD – 632.7

*Aos meus amados pais **José Itamar Feitosa** e **Maria de Fátima Silveira Feitosa**, pelo amor, educação e incentivos proporcionados, bem como a toda família que direta ou indiretamente me apoiou.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me concedido a vida e sabedoria para encarar todas as dificuldades encontradas nesta trajetória da minha vida.

À minha querida namorada Flávia Carvalho Silva pelo amor e carinho, como também pela grandiosa participação nos trabalhos de campo desta pesquisa.

Ao primo e amigo de graduação e pós-graduação Jean Kelson da Silva Paz, pela amizade, parceria e dedicação em todos os momentos.

Ao professor Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva, pela valiosa orientação e principalmente pela amizade adquirida nesta fase da minha vida.

Aos professores Luiz Evaldo de Moura Pádua, Júlio César Nóbrega e Conceição Prado, pelos incentivos e orientações dadas durante a convivência em suas disciplinas, bem como a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelas experiências repassadas.

Aos colegas de pós-graduação José Roberto, Jaqueline Zanon, Jesus Passos, Marcelo Moura e principalmente ao amigo Carlos Humberto Aires Matos Filho, pela intensa colaboração nos trabalhos de campo, bem como aos demais colegas que de uma forma ou de outra me incentivaram.

Aos funcionários da fazenda FRUTAN BRASIL, em especial, ao Engenheiro Agrônomo Lívio de Sousa Moura, e aos técnicos agrícolas Carlos do Vale Pinto e Marcos Antonio Barbosa Leite e a assistente administrativa Elvira Maria de Sales, por terem “aberto as portas” da fazenda e colaborado para a realização da pesquisa.

Ao Engenheiro Agrônomo David Rodrigues de Paiva, pela amizade, apoio nos trabalhos de campo e também junto ao Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias.

À bióloga Almerinda Amélia Rodrigues Araújo Soares, pela identificação das espécies de moscas-das-frutas.

Ao secretário do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vicente de Sousa Paulo e ao Secretário Administrativo do Centro de Ciências Agrárias, Justino Figueiredo Barbosa, pela amizade e apoio.

À Corregedoria Geral da Polícia Civil do Estado do Piauí, em especial ao Bel. James Guerra Junior, por ter me concedido tempo suficiente para a realização deste curso de Mestrado.

A Universidade Federal do Piauí e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade de realização deste curso de Mestrado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO GERAL	x
GENERAL ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO GERAL	xii
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	xv
1.0. CAPÍTULO I – FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera: Tephritidae) ASSOCIADAS A VARIEDADES DE MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PIAUÍ.	
RESUMO	17
ABSTRACT	18
1.1. INTRODUÇÃO	18
1.2. MATERIAL E MÉTODOS	21
1.2.1. Local.....	21
1.2.2. Metodologia de monitoramento das moscas-das-frutas.....	22
1.2.3. Correlação com os fatores climáticos	22
1.2.4. Comparação dos atrativos alimentares.....	22
1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
1.4. CONCLUSÕES	28
1.5. AGRADECIMENTOS	29
1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
2.0. CAPÍTULO II – ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera: Tephritidae) ASSOCIADAS A VARIEDADES DE MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PIAUÍ.	
RESUMO	32

ABSTRACT	33
2.1. INTRODUÇÃO	34
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
2.2.1. Local.....	35
2.2.2. Metodologia de monitoramento das moscas-das-frutas.....	35
2.2.3. Análise dos índices faunísticos.....	36
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
2.4. CONCLUSÕES	39
2.5. AGRADECIMENTOS	39
2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
3.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
4.0. ANEXOS	43
4.1. ANEXO I – Acúleo de <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart, 1835 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.....	44
4.2. ANEXO II – Acúleo de <i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.....	45
4.3. ANEXO II – Acúleo de <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.....	46
4.4. ANEXO IV – Acúleo de <i>Anastrepha ethalea</i> Walker, 1849 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.....	47
4.5. ANEXO V – Quadro da Análise de Variância e Teste de Tukey a 5%	48
4.6. ANEXO VI – Normas para elaboração e apresentação da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/CCA/UFPI.....	49
4.7. ANEXO VII – Normas editoriais para submissão de artigo científico na Revista Brasileira de Fruticultura - RBF.....	52
4.8. ANEXO VIII – Normas editoriais para submissão de artigo científico na Revista arquivos do Instituto Biológico - RBF.....	56

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

	Página
1 – Flutuação geral de moscas-das-frutas capturadas na cultura da manga no município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005	23
2 – Elementos climáticos do município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005 ...	24
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 melão de cana-de-açúcar a 10%, de junho/2004 a maio/2005	25
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.....	26
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.....	26
6 – Flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas do gênero <i>Anastrepha</i> capturadas em quatro variedades de manga no município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.....	27

LISTA DE TABELAS**CAPÍTULO I**

Página

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 23

CAPÍTULO II

1 - Tephritídeos do gênero *Anastrepha* associados a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005 37

2 - Análise faunística de espécies de *Anastrepha* no município de José de Freitas-Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005 37

RESUMO GERAL

O Estado do Piauí possui uma área considerável de produção de manga, constituindo-se num dos grandes produtores 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. É importante ainda que estudos sob o ponto de vista ecológico têm sido empregados visando à caracterização das comunidades de insetos de uma determinada área. Com isso, o presente trabalho visou registrar a flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas associadas a variedades de manga, correlacionar a ocorrência das moscas com os fatores climáticos, avaliar os atrativos alimentares utilizados na captura dos insetos, como também conhecer a estrutura da população de moscas-das-frutas no município de José de Freitas, a partir da análise dos índices faunísticos de tephritídeos do gênero *Anastrepha* associados a quatro variedades americanas de manga. A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar comercial de manga (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), pertencente à área rural do município de José de Freitas-Piauí-Brasil, na latitude, 04°50'S e longitude, 42°41'W, contendo as variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer. *Anastrepha obliqua* e *Anastrepha serpentina* são as espécies de tephritídeos predominantes na cultura da manga, no município de José de Freitas-Piauí. Não há correlação entre a flutuação populacional e a temperatura nas condições do município de José de Freitas-Piauí. Precipitações pluviométricas e umidades relativas elevadas promovem diminuição na flutuação populacional de moscas-das-frutas. As armadilhas instaladas na variedade Kent capturam uma maior quantidade de tephritídeos em relação às variedades Tommy Atkins, Keitt e Palmer. *Anastrepha distincta* e *Anastrepha ethalea* são capturadas pela segunda vez com uso de armadilhas McPhail na cultura da manga no estado do Piauí. A maior riqueza de espécies registrada pertence à variedade Kent, com quatro espécies, seguida das variedades Keitt e Tommy Atkins com três espécies cada e Palmer com uma. *A. obliqua* é a espécie mais freqüente e a única dominante e constante no pomar de manga. *A. serpentina*, *A. distincta* e *A. ethalea* são consideradas espécies não dominantes. A análise faunística revelou que *A. serpentina* é espécie acessória quanto à constância, enquanto que *A. distincta* e *A. ethalea* são consideradas acidentais em função da baixa ocorrência durante a pesquisa.

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

SEASONAL ABUNDANCE AND FAUNISTIC ANALYSIS OF FRUIT FLIES (Diptera: Tephritidae) ASSOCIATED TO VARIETIES OF MANGO IN THE CITY OF JOSE DE FREITAS, PIAUI, BRAZIL.

GENERAL ABSTRACT

Piauí is a considerable mango area, being a great producer of this fruit. However, the presence of plagues as the fruit flies has provoked great impacts in the regions production chain, because these insects are part of a responsible group for great economic damages in mango tree culture. The knowledge of the seasonal abundance and the time of great occurrence of certain species of insect of economic importance are indispensable requirement for the establishment of an efficient and rational control. We must already emphasize that the studies about the ecological point of view have been used aiming for the characterization of the insects communities in certain area. With this, the present work had the objective to register the seasonal abundance of the fruit flies species associated to the varieties of mango, to correlate the flies occurrence with the climatic factors, available alimentary attractive used in the capture of the insects, as well as knowing the structure of the population of fruit flies in the city of Jose de Freitas, from the analysis of the faunistic rate of tephritid from *Anastrepha* associated to the four American varieties of mango. The research was done from June of 2004 to May of 2005, in commercial orchard of mango (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), belonging to the rural area of the city of José de Freitas-Piauí-Brazil, in the latitude, 04°50'S and longitude, 42°41'W, containing the varieties Tommy Atkins, Keitt, Kent and Palmer. *Anastrepha obliqua* and *Anastrepha serpentina* are the fruit flies predominant species in the mango crop, in José de Freitas-Piauí. There isn't correlation between the seasonal abundance and the temperature in the city of Jose de Freitas-Piauí conditions. Rain falls and the humidity promote reduction in the seasonal abundance of fruit flies. The traps installed in the Kent variety capture a larger amount of tephritid in relation to the varieties Tommy Atkins, Keitt, and Palmer. *Anastrepha distincta* and *Anastrepha ethalea* are captured for the second time with use of McPhail traps in the mango culture in the state of Piauí. The biggest registered specie wealth belongs to the Kent variety, with four species, followed the Keitt and Tommy Atkins varieties with three species each one and palmer with one. *A. obliqua* is the most frequent, dominant and constant specie in the mango orchard. *A. serpentina*, *A. distincta* and *A. ethalea* are considered non dominant species. The faunistic analysis has revealed *A. serpentina* is accessory specie because of the constancy, while *A. distincta* and *A. ethalea* are considered accidental due to the low the occurrence during the research.

Index Terms: *Anastrepha*, Dynamic population, Ecology, Dominance, Constance, Attractive alimentary.

INTRODUÇÃO GERAL

A mangueira é uma planta de origem indiana, no continente asiático, onde é cultivada há 4.000 anos e integra a culinária local sob as mais diversas formas. No ocidente, Portugal foi o primeiro país a conhecer a manga na época da expansão de seu império naval em direção ao Sudeste Asiático. Inicialmente, os portugueses disseminaram a cultura 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 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).

No Brasil, a expansão da cultura deu-se principalmente no estado de São Paulo, de onde foram difundidas 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 outros pólos irrigados como os dos Vales do Jaguaribe, Açú-Mossoró e Parnaíba, situados nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, respectivamente.

O Piauí situa-se no Nordeste brasileiro, fazendo limite entre o semi-árido e as terras úmidas das 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).

A cultura da manga adaptou-se bem 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 o 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 são pertencentes à ordem Diptera e à família Tephritidae, e 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), e a mosca do mediterrâneo, *C. capitata* (Wiedemann), 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), *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* (Zucchi), *A. striata* (Schiner) e *A. zenildae* (Zucchi) (Zucchi, 2000).

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

No Piauí 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 serigüela (*Spondias purpurea*), *A. striata*, de goiaba (*Psidium guajava*) e de cajá (Zucchi et al, 1995).

Ronchi-Teles & Silva (2005) destacam que 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, sendo que no Brasil, a maioria dos estudos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas foi realizada em outras regiões do país, tais como Sudeste, Sul e Centro-Oeste, e poucas são as pesquisas realizadas nas regiões Norte e Nordeste.

Considerando essa importância econômica das moscas-das-frutas, estudos sob o ponto de vista ecológico também têm sido empregados visando à caracterização das comunidades de insetos de uma determinada área, e dentre os parâmetros que podem ser determinados numa análise faunística, Silveira Neto et al. (1976) destacam a frequência, constância, dominância, abundância e índice de diversidade.

Southwood (1995), além de enfatizar a necessidade de se aumentar os conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais, apresenta vários tipos de modelos para estudar as relações entre as comunidades e sugere que se deve iniciar pelos modelos mais simples e que proporcionem uma idéia da estrutura da comunidade, antes de se adotar modelos de estudos mais complexos.

No Brasil, há estudos sobre análise faunística de espécies de *Anastrepha*, porém, suas informações são escassas na literatura e limita-se a poucos trabalhos realizados (Canal et al., 1998). No Piauí não existem informações pertinentes quanto à caracterização das comunidades de tephritídeos associados à cultura da manga no estado do Piauí, sobretudo em grandes áreas de produção comercial.

Assim, com o objetivo de conhecer as espécies de moscas-das-frutas no estado do Piauí, o presente trabalho visou determinar a flutuação populacional desses insetos, correlacionar a ocorrência das moscas com fatores climáticos, como também estabelecer os índices faunísticos de tephritídeos do gênero *Anastrepha* associados a quatro variedades americanas de manga, em pomar comercial localizado no município de José de Freitas.

Os resultados referentes às espécies de moscas-das-frutas encontradas na pesquisa, flutuação populacional e correlação da ocorrência das moscas com fatores climáticos, são apresentados no Capítulo I, em observância às normas editoriais para submissão de artigo científico da Revista Brasileira de Fruticultura – RBF, enquanto que no Capítulo II, o estabelecimento dos índices faunísticos das referidas moscas associadas às mesmas variedades de manga são relatados e discutidos de acordo com as normas para publicação da Revista Arquivos do Instituto Biológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANAL, N. A., ALVARENGA, C. D. e ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, 1998, vol.55, n.1, p. 15-24.

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.

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.

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.

RONCHI-TELES, B. & SILVA, N. M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, vol. 34, n. 5, p.733-741, 2005.

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

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976, 419p.

SOUSA, V. F. **Produção Integrada de Manga no Estado do Piauí. Garantia nas exportações e maior segurança para o consumidor**. 2003. Folheto Explicativo, EMBRAPA MEIO-NORTE. Teresina-Piauí.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods**: with particular reference to the study of insect populations. 2.ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.

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, XV, 1995, Caxambu, MG. **Resumos...** p. 223. 1995.

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.

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

4
5 SÁVIO SILVEIRA FEITOSA¹, PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA²
6

7 **RESUMO**

8 O Piauí possui uma área considerável de manga, sendo um grande produtor desta fruta no
9 Brasil. Contudo, a presença de pragas como as moscas-das-frutas tem provocado grandes
10 impactos na cadeia produtiva, pois estes insetos fazem parte de um grupo responsável por
11 grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira. O conhecimento da flutuação
12 populacional e a época de maior ocorrência de uma determinada espécie de inseto de
13 importância econômica são requisitos indispensáveis para o estabelecimento de um controle
14 eficiente e racional. Com isso, o presente trabalho visou registrar a flutuação populacional das
15 espécies de moscas-das-frutas associadas a variedades de manga, bem como correlacionar a
16 ocorrência das moscas com os fatores climáticos e avaliar os atrativos alimentares utilizados na
17 captura dos insetos. A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar
18 comercial de manga (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), pertencente à área rural do
19 município de José de Freitas-Piauí-Brasil, na latitude, 04°50'S e longitude, 42°41'W, contendo
20 as variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer. *Anastrepha obliqua* e *Anastrepha*
21 *serpentina* são as espécies de tephritídeos predominantes na cultura da manga, no município de
22 José de Freitas-Piauí. *Anastrepha distincta* e *Anastrepha ethalea* são capturadas pela segunda
23 vez com uso de armadilhas McPhail na cultura da manga no estado do Piauí.

24
25 **Termos para indexação:** *Anastrepha*, Dinâmica populacional, Precipitação, Ecologia, Insetos,
26 Atrativo alimentar.

27
28

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CCA/UFPI. savioeng@yahoo.com.br

² Professor, Doutor do Departamento de Fitotecnia, CCA/UFPI. Campus Socopo, CEP 64049-550. pauloramalho@ufpi.br

29 **FRUIT FLIES SEASONAL ABUNDANCE (Diptera: Tephritidae) ASSOCIATED TO**
30 **MANGO VARIETIES IN THE CITY OF JOSE DE FREITAS – PIAUI – BRAZIL**

31
32 **ABSTRACT**

33 Piauí is a considerable mango area, being a great producer of this fruit. However, the presence
34 of plagues as the fruit flies has provoked great impacts in the regions production chain, because
35 these insects are part of a responsible group for great economic damages in mango tree culture.
36 The knowledge of the seasonal abundance and the time of great occurrence of certain species of
37 insect of economic importance are indispensable requirement for the establishment of an
38 efficient and rational control. With this, the present work had the objective to register the
39 seasonal abundance of the fruit flies species associated to the varieties of mango, as well as
40 correlating the flies occurrence with the climatic factors and available alimentary attractive
41 used in the capture of the insects. The research was done from June of 2004 to May of 2005, in
42 commercial orchard of mango (*Mangifera indica* L.-Anacardiaceae), belonging to the rural area
43 of the city of José de Freitas-Piauí-Brazil, in the latitude, 04°50'S and longitude, 42°41'W,
44 containing the varieties Tommy Atkins, Keitt, Kent and Palmer. *Anastrepha obliqua* and
45 *Anastrepha serpentina* are the fruit flies predominant species in the mango crop, in José de
46 Freitas - Piauí. *Anastrepha distincta* and *Anastrepha ethalea* are captured for the second time
47 with use of McPhail traps in the mango culture in the state of Piauí.

48 **Index Terms:** *Anastrepha*, Dynamic population, Precipitation, Ecology, Insects, Attractive
49 alimentary.

50
51 **1. INTRODUÇÃO**

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

57 Considerando esse mercado de exploração, frutos como a manga, o melão, o mamão, a
58 uva e os citros são responsáveis por 78% da receita total das exportações nacionais, sendo que

59 os principais concorrentes do Brasil são principalmente o México, para o mercado norte-
60 americano, e a África do Sul, em relação ao mercado europeu (Nachreiner & Santos, 2002).

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

66 Historicamente, a produção de manga no Brasil foi feita de forma extensiva, onde era
67 explorada principalmente em áreas esparsas e quintais de pequenas propriedades com a
68 utilização de variedades locais. Somente a partir de meados dos anos 80 e estendendo-se por
69 toda a década de 90 é que a exploração da cultura tomou grandes dimensões, sobretudo pela
70 utilização de modernas técnicas como irrigação e indução floral, associadas a variedades
71 americanas de alta produção como a Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kent, Palmer e Van Dike
72 (Silva & Correia, 2004).

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

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

87 A cultura da manga adaptou-se às condições do estado e hoje assume um papel
88 importante na sua economia. Seu cultivo é uma alternativa frutícola que tem atraído a

89 implantação de plantios empresariais visando o mercado externo, entretanto, a aceitação do
90 produto é feita através da certificação, onde para adquirir o direito de exportar, as propriedades
91 passam por auditorias, que fornecem o selo para exportação (Sousa, 2003).

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

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

103 Pertencentes à ordem Diptera e família Tephritidae, as moscas-das-frutas apresentam
104 uma distribuição geográfica mundial, sendo que no Brasil, são encontradas em todas as regiões
105 infestando uma grande diversidade de plantas nativas e cultivadas. As espécies de importância
106 econômica no país estão englobadas em quatro gêneros, que são: *Anastrepha*, *Ceratitis*,
107 *Rhagoletis* e *Bactrocera*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por
108 uma única espécie a mosca-da-carambola, *B. carambolae* (Drew & Hancock), e a mosca do
109 mediterrâneo, *C. capitata* (Wiedemann), respectivamente. O gênero *Rhagoletis* é representado
110 por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* é conhecido até agora no Brasil por 94 espécies, das
111 quais sete são particularmente importantes do ponto de vista econômico – *A. grandis*
112 (Macquart), *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A.*
113 *sororcula* (Zucchi), *A. striata* (Schiner) e *A. zenildae* (Zucchi) (Zucchi, 2000).

114 No Brasil, as espécies que causam prejuízos à fruticultura englobam-se nos gêneros
115 *Anastrepha* e *Ceratitis* (Malavasi et al., 2000). As diversas espécies de *Anastrepha* são nativas
116 do continente americano, enquanto *Ceratitis capitata* é a única representante no país, sendo
117 originária do continente africano.

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

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

128 No Brasil, a maioria dos estudos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas foi
129 realizada em outras regiões do país, tais como Sudeste, Sul e Centro-Oeste, sendo que poucas
130 são as pesquisas realizadas no complexo Norte-Nordeste. Dessa forma, com o objetivo de
131 conhecer as espécies de moscas-das-frutas no estado do Piauí, o presente trabalho visou
132 determinar a flutuação populacional desses insetos, associados a quatro variedades de manga,
133 em pomar comercial localizado no município de José de Freitas-Piauí, bem como correlacionar
134 a ocorrência das moscas com fatores climáticos e avaliar os atrativos alimentares utilizados.

135

136 2. MATERIAL E MÉTODOS

137 2.1. LOCAL

138 A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar comercial de
139 manga (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae), pertencente à área rural do município de José de
140 Freitas-PI, na latitude, 04°50'S e longitude, 42°41'W, inserida em Floresta Estacional Semi-
141 Decídua com babaçu, com vegetação de transição de cerrado e mata ciliar de babaçu, solo do
142 tipo areia quartzosa e clima tropical megatérmico, muito quente e sub-úmido do tipo seco,
143 segundo a classificação de Kooper.

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

148 2.2. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS

149 O monitoramento foi feito através do uso de armadilha tipo McPhail, a qual foi instalada
150 na periferia do pomar a 3/4 da altura da copa das árvores, nas quatro variedades de manga,
151 utilizando-se 250 ml de solução atrativa que era substituída semanalmente. Foram usados como
152 atrativo alimentar a proteína hidrolisada na concentração de 5% (Souza & Nascimento, 1999),
153 bem como melaço de cana-de-açúcar na concentração de 10%. Nos pomares, foram instaladas
154 duas armadilhas por planta, uma de cada atrativo e em cada variedade estudada, totalizando
155 quatro armadilhas por variedade. As plantas de cada variedade selecionadas para a instalação
156 das armadilhas foram espaçadas de 100 m uma da outra.

157 Após a coleta, as moscas foram colocadas em recipientes contendo álcool 70% e
158 encaminhadas ao laboratório da Superintendência Federal da Agricultura em Teresina-PI, para
159 identificação em nível de espécie.

160 2.3. CORRELAÇÃO COM OS FATORES CLIMÁTICOS

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

165 2.4. COMPARAÇÃO DOS ATRATIVOS ALIMENTARES

166 A média mensal de insetos capturados com cada atrativo alimentar foi comparada
167 utilizando-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SAEG.

168

169 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

170 Durante as 52 semanas de monitoramento foram capturados 176 tephritídeos,
171 distribuídos em quatro espécies do gênero *Anastrepha*. As espécies encontradas foram:
172 *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha distincta* e *Anastrepha ethalea*. *A.*
173 *obliqua* e *A. serpentina* estiveram presentes em todas as variedades estudadas, enquanto que *A.*
174 *distincta* esteve presente nas variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e *A. ethalea* só foi
175 encontrada na variedade Kent (Tabela 1), correspondendo aos resultados encontrados por
176 Rosseto (2006), que relaciona *A. obliqua* como a principal praga da manga em produção,
177 porém, outras podem estar associadas à cultura.

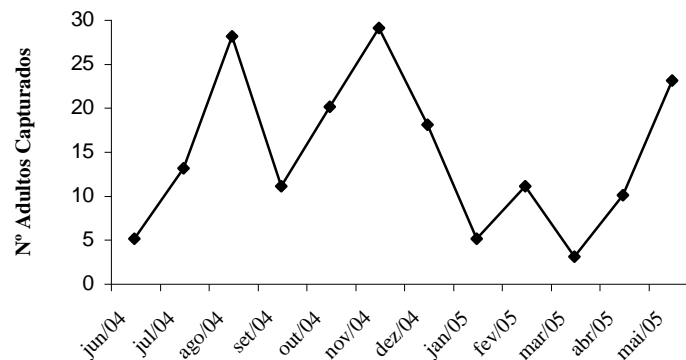
178 **TABELA 1:** Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* associadas a variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no
 179 município de José de Freitas-Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005.
 180

TEPHRITÍDEO	VARIETADES
<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

181

182 A maior incidência ocorreu nos meses de agosto e novembro de 2004 e maio de 2005
 183 (Figura 01), notadamente no mês de novembro de 2004, onde frutos são encontrados em
 184 abundância. Este resultado também foi constatado por Salles (1995), Thomas (2003) e Ronchi-
 185 Teles & Silva (2005), ao relatarem que ocorrência de moscas-das-frutas está relacionada a
 186 maior presença de frutos no pomar.

187 Com relação ao pico populacional apresentado no mês de maio de 2005 (Figura 01), este
 188 se deveu à moderada precipitação pluviométrica, que atingiu um total de 59 mm (Figura 02), o
 189 que certamente pode ter influenciado na maior captura, concordando com resultados obtidos
 190 por Thomas (2003), que ao estudar a fenologia reprodutiva de moscas-das-frutas em *citrus* no
 191 norte do México, verificou que umidades moderadas provocaram aumento no número de
 192 insetos capturados.



193

194 **Figura 01:** Flutuação geral de moscas-das-frutas capturadas na cultura da manga no município de José de
 195 Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.

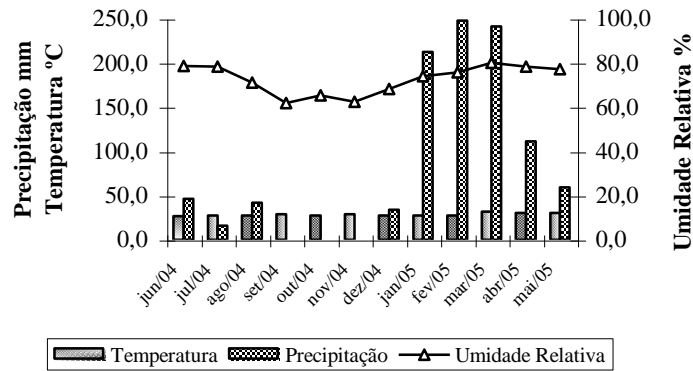


Figura 02: Elementos climáticos do município de José de Freitas-PI, de junho/2004 a maio/2005.

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

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

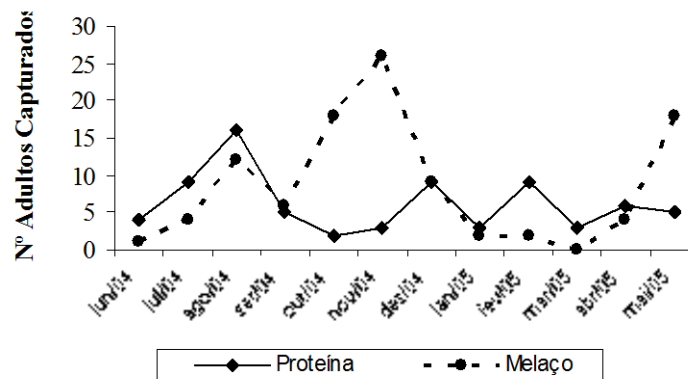
Foi observado também, no que diz respeito à flutuação geral de moscas-das-frutas, que a ocorrência dos maiores picos populacionais aconteceram basicamente em dois momentos, agosto de 2004 e novembro de 2004 (Figura 01). Idênticos resultados foram observados por Thomas (2003) e Ronchi-Teles & Silva (2005), que constataram a existência de dois picos populacionais ao longo do ano, quando trabalharam com moscas-das-frutas do gênero de *Anastrepha* na região Norte do México e em Manaus-AM, respectivamente.

Não foi observada correlação entre a flutuação populacional e a temperatura média mensal ($r = -0,07$; ns), entretanto, houve uma moderada correlação da flutuação populacional em relação à precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, com coeficientes de correlação (r) iguais a $-0,60$ e $-0,54$ e probabilidades (P) iguais a $0,0396$ e $0,0684$, respectivamente. Este 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.

220 Celedonio-Hurtado (1995) também verificaram que as populações pouco se correlacionavam
 221 com a precipitação. Analogamente, Ronchi-Teles & Silva (2005) relatam que a ocorrência de
 222 moscas-das-frutas não está relacionada com a precipitação elevada, pois mesmo com outras
 223 condições favoráveis, ela pode influenciar na diminuição de pupários existentes no solo e
 224 contribuir para um menor nível populacional durante as amostragens.

225 A flutuação populacional das moscas-das-frutas, analisada sob as circunstâncias do
 226 atrativo alimentar, se dá de forma assimétrica para a grande maioria dos meses de
 227 monitoramento, haja vista que os altos índices de captura observados para um determinado
 228 atrativo refletiram num comportamento diferente em outro (Figura 03), entretanto, não houve
 229 diferença significativa entre as médias mensais de insetos capturados com cada atrativo.

230

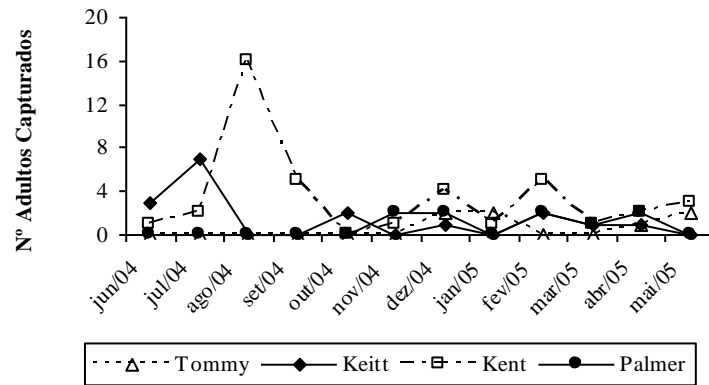


231

232 **Figura 03:** Flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas na cultura da manga no município de José
 233 de Freitas-PI, utilizando como atrativo proteína hidrolisada a 5% e melaço de cana de açúcar a 10%, de
 234 junho/2004 a maio/2005.

235

236 Considerando os dois atrativos alimentares e analisando a flutuação populacional nas
 237 quatro variedades estudadas, pode-se notar que na variedade Kent, cujo número de tephritídeos
 238 capturados também foi o mais elevado, a presença de moscas deu-se quase que durante todo o
 239 período de monitoramento, sendo que apenas no mês de outubro de 2004 nenhum adulto foi
 240 capturado utilizando-se proteína hidrolisada (Figura 04) e em fevereiro e março de 2005
 241 utilizando-se o melaço (Figura 05).



242

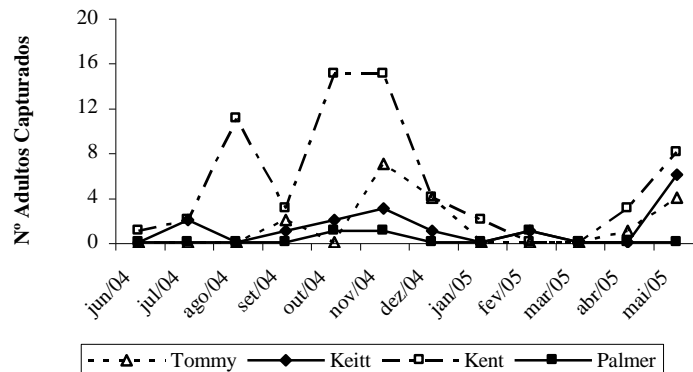
243

244

245

246

Figura 04: 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.



247

248

249

250

251

Figura 05: 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.

252

253

254

255

256

257

258

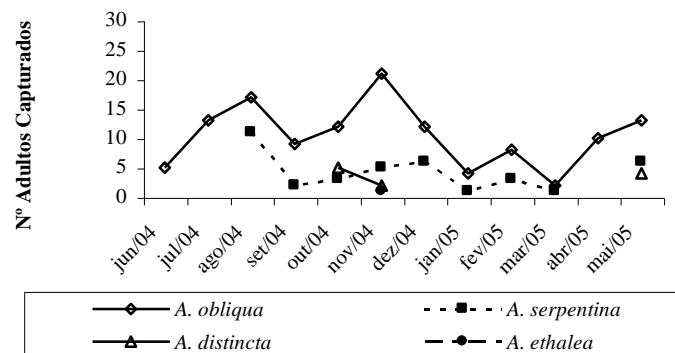
259

Nas variedades Tommy Atkins, Keitt e Palmer, a flutuação de moscas concentrou-se entre os meses de outubro de 2004 a maio de 2005 em relação à proteína hidrolisada, embora com reduzido número de exemplares capturados. Já com relação ao melão de cana-de-açúcar, a flutuação concentrou-se entre os meses de setembro a dezembro de 2004 para as mesmas variedades, mostrando que este atrativo foi mais eficiente para a captura dos tephritídeos. Baixas densidades populacionais de moscas-das-frutas também foram encontradas por Barbosa et al. (2005), ao estudarem os artrópodes-praga e predadores associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco.

260 Esse padrão de comportamento observado pode ser devido à competição existente entre
 261 os diferentes tipos de atrativos alimentares utilizados, visto que Lemos et al. (2002) analisando
 262 a eficiência de diferentes atrativos na captura de moscas-das-frutas em goiabeiras no município
 263 de Itapecuru-Mirim no estado vizinho do Maranhão, verificaram maior eficiência de alguns
 264 atrativos em relação a outros. Resultados semelhantes quanto a maior eficiência de armadilhas
 265 contendo melado também foram encontrados por Moraes et al. (1988), que constataram que os
 266 atrativos mais eficientes para *Anastrepha* sp. foram o melado de açúcar (7%), melado de sorgo
 267 (7%) e vinagre de laranja (25%).

268 A análise da flutuação entre diferentes espécies de moscas capturadas demonstrou que *A.*
 269 *obliqua* ocorreu durante todo o período de avaliação, com maiores picos populacionais em
 270 agosto e novembro de 2004, seguida de *A. serpentina*, a qual esteve presente no pomar durante
 271 o período de agosto de 2004 a março de 2005, tendo sido também capturados 06 exemplares no
 272 mês de maio de 2005, com maior pico populacional em agosto de 2004 (Figura 06). Este
 273 resultado corresponde ao encontrado por Uramoto et al. (2005), que analisando a quantidade e
 274 distribuição de espécies de *Anastrepha* em Piracicaba-SP, também verificaram dominância de
 275 *A. obliqua* em relação à *A. serpentina*, pelo fato da área ser constituída basicamente por
 276 anacardiáceas, não constituindo, assim, uma competição propriamente dita, já que esta última
 277 tem preferência por mirtáceas.

278



279

280

281

282

Figura 06: 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.

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

289 *A. distincta* e *A. ethalea* ocorreram de forma esporádica, sendo que a primeira esteve
290 presente entre os meses de outubro e novembro 2004 e maio de 2005, enquanto que a segunda
291 teve apenas um exemplar capturado no mês de novembro de 2004 (Figura 08), corroborando
292 com os resultados obtidos por Menezes et. al. (2000), que monitorando pomares de manga no
293 período de novembro 1994 a dezembro de 1997 no estado do Piauí, encontraram um único
294 adulto das espécies *A. distincta* e *A. ethalea*. Dois adultos de *A. ethalea* também foram
295 registrados por Santos & Pádua (2004), ao avaliarem a flutuação populacional de moscas-das-
296 frutas em citrus no município de Teresina-PI.

297

298 4. CONCLUSÕES

299

- 300 • *Anastrepha obliqua* e *Anastrepha serpentina* são as espécies de tephritídeos
301 predominantes na cultura manga, no município de José de Freitas-Piauí.
- 302 • Não há correlação entre a flutuação populacional e a temperatura nas condições do
303 município de José de Freitas-Piauí.
- 304 • Precipitações pluviométricas e umidades relativas elevadas promovem diminuição na
305 flutuação populacional de moscas-das-frutas.
- 306 • As armadilhas instaladas na variedade Kent capturam uma maior quantidade de
307 tephritídeos em relação às variedades Tommy Atkins, Keitt e Palmer.
- 308 • *Anastrepha distincta* e *Anastrepha ethalea* são capturadas pela segunda vez com uso de
309 armadilhas McPhail na cultura da manga no estado do Piauí.

310

311

312 **5. AGRADECIMENTOS**

313

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

317

318 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

319 BARBOSA, F. R. et al. **Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais**
320 **pragas da mangueira, no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 23
321 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica; 50).

322 BARBOSA, F. R. et al. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da
323 mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, vol. 34, n.
324 3, p.471-474. 2005.

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

328 CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) em pomares de**
329 **goiaba no norte de Minas Gerais: Biodiversidade, Parasitóides e Controle Biológico**.
330 Piracicaba, 2004. 95p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
331 Universidade de São Paulo, 2004.

332 CUNHA, G. A. P. da et al. **Manga para exportação: aspectos técnicos da produção**.
333 Brasília: EMBRAPA, 1994. 35p.

334 DUARTE, A. L.; MALAVASI, A.; Tratamentos Quarentenários. In: MALAVASI, A. &
335 ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento**
336 **básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.187-192.

337 FERREIRA, H. de J. et al. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga
338 (*Mangifera indica* L.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol.33, n.1, p.
339 43-48. 2003.

- 340 HAJI, F. N. P. & MIRANDA, I. da G. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros: Pernambuco.
341 In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no**
342 **Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.229-233.
- 343 LEMOS, R. N. S. et al. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas
344 (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista**
345 **Brasileira de Fruticultura**, vol.24, n. 3, p.687-689. 2002.
- 346 MALAVASI, A.; ZUCCHI R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. &
347 ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento
348 básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.93-98.
- 349 MENEZES, R. V. S. de et al. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Piauí. In:
350 MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**:
351 conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.213-215.
- 352 MORAES, L. A. H.; CHOUENE, E. C., BRAUN, J. Efeito de atrativos na captura de
353 *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.24, n.1,
354 p.45-62, 1988.
- 355 NACHREINER, M. L. & SANTOS, R. R. P. Janelas de Mercado – oportunidades e entraves no
356 comércio internacional de frutas. **Revista Hortifruti Brasil**, CEPEA – USP/ESALQ, ano 1,
357 n.4., p.10-13, 2002.
- 358 RONCHI-TELES, B. & SILVA, N. M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha*
359 Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, vol. 34,
360 n.5, p.733-741, 2005.
- 361 ROSSETTO, C. J. **Pragas da Mangueira**. 2006. Disponível em:
362 <<http://www.infobibos.com/Artigos/PragasManga/Pragas.htm>>. Acesso em: 02/dez./2006
- 363 SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas:
364 EMBRAPA-CPACT, 1995, 60p.
- 365 SANTOS, G. S. & PÁDUA, L. E. M. Flutuação populacional e espécies de moscas-das-frutas
366 em citrus na cidade de Teresina-PI. **Revista Caatinga**, vol. 17. n.2 p.87-92, 2004.
- 367 SILVA, P. C. G. & CORREIA, R. C. **Cultivo da Mangueira**. 2004. Disponível em:
368 <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/socio>
369 [economia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/socioeconomia.htm)> Acesso em: 02/dez./2006

- 370 SOUSA, V. F. **Produção Integrada de Manga no Estado do Piauí. Garantia nas**
371 **exportações e maior segurança para o consumidor.** 2003. Folheto Explicativo, EMBRAPA
372 MEIO-NORTE. Teresina-Piauí.
- 373 SOUZA, D. R. de & NASCIMENTO, A. S. do. **Controle de moscas-das-frutas.** Petrolina:
374 VALEXPORT/ADAB, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. il.
- 375 SOUZA FILHO, M. F. de.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Incidência de *Anastrepha obliqua*
376 (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en carambola (*Averrhoa*
377 *carambola* L.) en ocho localidades del estado de São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade**
378 **Entomológica do Brasil**, vol. 29, n.2, p.367-371, 2000.
- 379 THOMAS, D. B. Reproductive phenology of the Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Loew)
380 (Diptera: Tephritidae) in the Sierra Madre Oriental, Northern Mexico. **Neotropical**
381 **Entomology**, vol.32, n.3, p. 385-397, 2003.
- 382 URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de
383 populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz,
384 Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, vol. 34, n.1, p.33-39, 2005.
- 385 ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga
386 (*Mangifera indica* L.) do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional.
387 **Revista Ceres**, vol. 38, n.217, p. 206-16, 1991.
- 388 ZUCCHI, R. A. et al. Primeiros registros de *Anastrepha* ssp. (Diptera: Tephritidae), seus
389 hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera, Braconidae) no estado do Piauí. In: Congresso
390 Brasileiro de Entomologia, XV, 1995, Caxambu, MG. **Resumos...** p. 223. 1995.
- 391 ZUCCHI, R. A. et al. Taxonomia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas**
392 **de importância econômica no Brasil:** conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos,
393 2000. p. 13-24.

1 **ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera: Tephritidae)**
2 **ASSOCIADAS A VARIEDADES DE MANGA NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE**
3 **FREITAS-PIAUI.**

4 SÁVIO SILVEIRA FEITOSA¹, PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA²

5 **RESUMO**

6 Considerando a importância econômica das moscas-das-frutas, bem como a adoção de
7 programas efetivos de controle por parte das empresas produtoras de frutas, estudos sob o
8 ponto de vista ecológico têm sido realizados visando à caracterização das comunidades de
9 insetos de uma determinada área. Com o objetivo de se conhecer a estrutura da população de
10 moscas-das-frutas no município de José de Freitas, foram analisados os índices faunísticos de
11 tephritídeos do gênero *Anastrepha* associados a quatro variedades americanas de manga.
12 Foram instaladas 16 armadilhas modelo McPhail em pomar comercial de manga, pertencente
13 área rural do município de José de Freitas-Piauí-Brasil, contendo as variedades Tommy
14 Atkins, Keitt, Kent e Palmer. A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005 e os
15 adultos coletados foram acondicionados em frascos contendo álcool 70% e posteriormente
16 identificados em nível de espécie. Na análise faunística dos tephritídeos, foi calculada a
17 frequência, dominância, constância e riqueza da comunidade dos mesmos. A maior riqueza é
18 pertencente à variedade Kent, com quatro espécies, seguida respectivamente das variedades
19 Keitt e Tommy Atkins com três espécies cada e Palmer com uma. *A. obliqua* é a espécie mais
20 frequente e a única dominante e constante no pomar de manga. *A. serpentina*, *A. distincta* e *A.*
21 *ethalea* são consideradas espécies não dominantes. A análise faunística revelou que *A.*
22 *serpentina* é espécie acessória quanto à constância, enquanto que *A. distincta* e *A. ethalea* são
23 consideradas acidentais em função da baixa ocorrência durante a amostragem realizada.

24

¹ Programa de Pós-graduação em Agronomia, Núcleo de Pós-graduação do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Piauí. Campus da Socopo, CEP 64049-550. savioeng@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Piauí, Departamento de Fitotecnia.

25 **Palavras-chave:** *Anastrepha*, Armadilha, Ecologia, Dominância, Constância

26 **FAUNISTIC ANALYSIS OF FRUIT FLIES (Diptera: Tephritidae) ASSOCIATED**
27 **THE VARIETIES OF MANGO IN JOSE DE FREITAS, PIAUI STATE, BRAZIL.**

28 **ABSTRACT**

29 Considering the economic importance of the fruits fly, and adoption of effective programs of
30 control by the producing companies of fruits, researches about under ecological points have
31 been used, in order to characterize the communities of insects in a determined area. With the
32 objective of knowing the structure of the population of fruits fly in the state of the Piauí, the
33 present work aims to establish the faunistic share of fruits fly of the *Anastrepha* sort in
34 association to four american varieties of mango fruit. 16 traps McPhail model had been
35 installed in commercial sleeve orchard, pertaining agricultural area of the city of Jose de
36 Freitas-Piauí-Brazil, contend the varieties Tommy Atkins, Keitt, Kent and Palmer. The
37 research was lead of June 2004 to May of 2005, and the collected adults had been conditioned
38 in bottles contend alcohol 70% and later identified in species level. In the faunistic analysis of
39 the fruits fly it was calculated the frequency and estimate the dominance, constancy and
40 wealth of the community of insects. The biggest wealth is pertaining to the variety Kent, with
41 four species, followed respectively of the varieties Keitt and Tommy Atkins with three
42 species each and Palmer with one. *A. obliqua* is the only species most frequent and dominant
43 and the constant one in the orchard of mango. *A. serpentina*, *A. distincta* and *A. ethalea* are
44 considered not dominant species. The faunistic analysis disclosed that *A. serpentina* is
45 accessory specie as constancy, while *A. distincta* and *A. ethalea* are considered accidental in
46 function of low the occurrence during the carried through sampling.

47

48 **Key words:** *Anastrepha*, Trap, Ecology, Dominance, Constance

49

50 INTRODUÇÃO

51 Durante as últimas décadas o Piauí destacou-se como um dos maiores produtores de
52 manga no país. Essa expansão deu-se principalmente na região da capital Teresina com a
53 implantação de grandes projetos comerciais, onde foram plantadas variedades americanas.
54 Municípios adjacentes como José de Freitas também foram responsáveis pela implantação
55 desses plantios, tendo como principal alvo o mercado externo.

56 Sabe-se que dessa expansão, surgem problemas fitossanitários e dentre eles a
57 ocorrência de moscas-das-frutas (Haji & Miranda 2000). Estes insetos representam um grupo
58 responsável por grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não apenas pelos
59 danos diretos que causam à produção, bem como pelas restrições fitossanitárias impostas
60 pelos países importadores (Barbosa et al., 2000).

61 Considerando a importância econômica deste grupo de insetos e a adoção de
62 programas efetivos de controle por parte das empresas produtoras, estudos sob o ponto de
63 vista ecológico têm sido realizados visando à caracterização das comunidades de insetos de
64 uma determinada área.

65 Dentre os parâmetros que podem ser determinados numa análise faunística Silveira
66 Neto et al. (1976) destacam a frequência, constância, dominância, abundância e índice de
67 diversidade.

68 Southwood (1995), além de enfatizar a necessidade de se aumentar os conhecimentos
69 sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais, apresenta vários tipos de
70 modelos para estudar as relações entre as comunidades e sugere que se deve iniciar pelos
71 modelos mais simples e que proporcionem uma idéia da estrutura da comunidade, antes de se
72 adotar modelos de estudos mais complexos.

73 No Brasil, há estudos sobre análise faunística de espécies de *Anastrepha*, porém, suas
74 informações são escassas na literatura e limita-se a poucos trabalhos realizados (Canal et al.,

75 1998). No Piauí não existem informações quanto à caracterização das comunidades de
76 tephritídeos associados à cultura da manga, sobretudo em grandes áreas de produção
77 comercial.

78 O presente trabalho tem por objetivo estabelecer os índices faunísticos de tephritídeos
79 do gênero *Anastrepha* associados a quatro variedades americanas de manga, em pomar
80 comercial localizado no município de José de Freitas.

81

82 **MATERIAL E MÉTODOS**

83 **LOCAL**

84 A pesquisa foi conduzida de junho de 2004 a maio de 2005, em pomar comercial de
85 manga (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae), pertencente área rural do município de José de
86 Freitas-PI, na latitude, 04°50'S e longitude, 42°41'W, inserida em Floresta Estacional Semi-
87 Decídua com babaçu, com vegetação de transição de cerrado e mata ciliar de babaçu, solo do
88 tipo areia quartzosa e clima tropical megatérmico, muito quente e sub-úmido do tipo seco,
89 segundo a classificação de Kooper.

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

94 **METODOLOGIA DE MONITORAMENTO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS**

95 O monitoramento foi feito através do uso de armadilha tipo McPhail, a qual foi
96 instalada na periferia do pomar a 3/4 da altura da copa das árvores, nas quatro variedades de
97 manga, utilizando-se 250 ml de solução atrativa que era substituída semanalmente. Foram
98 usados como atrativo alimentar o hidrolisado de proteína enzimática na concentração de 5%
99 (SOUZA & NASCIMENTO, 1999), e o melaço de cana-de-açúcar na concentração de 10%.
100 Nos pomares, foram instaladas duas armadilhas por planta, uma com cada atrativo e em cada
101 variedade estudada, totalizando quatro armadilhas por variedade. As plantas de cada

102 variedade selecionadas para a instalação das armadilhas foram espaçadas de 100m uma da
103 outra.

104 Após a coleta as moscas foram colocadas em recipientes contendo álcool 70% e,
105 posteriormente, encaminhadas ao laboratório da Superintendência Federal da Agricultura em
106 Teresina-PI, para identificação em nível de espécie.

107 **ANÁLISE DOS ÍNDICES FAUNÍSTICOS**

108 A análise faunística foi baseada em Silveira Neto et al. (1976), onde foram estimados
109 os seguintes parâmetros:

110 **Frequência.** Proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de
111 indivíduos da amostra: $pi = ni/N$, onde ni : número de indivíduos da espécie i e N : total de
112 indivíduos da amostra.

113 **Constância.** Porcentagem de amostras em que uma determinada espécie esteve
114 presente. $C = p.100/N$, onde p : número de amostras com a espécie e N : número total de
115 amostras tomadas. Quanto à constâncias as espécies foram classificadas em: Constante (w),
116 espécie presente em mais de 50% das amostras; Acessória (y), espécie presente em 25-50%
117 das amostras e Acidental (z), espécie presente em menos de 25% das amostras.

118 **Riqueza (S).** Número total de espécies observadas na comunidade.

119 **Número de espécies dominantes.** Uma espécie é considerada dominante (s) quando
120 apresenta frequência superior a $1/S$, onde S é o número total de espécies na comunidade.

121

122 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

123 Foram observadas quatro espécies dentre os 176 tephritídeos capturados durante 52
124 semanas de monitoramento, sendo todas pertencentes ao gênero *Anastrepha* (Tab. 1).

125

126 **TABELA 1:** Tephritídeos do gênero *Anastrepha* associados a variedades de manga no
 127 município de José de Freitas-Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005.

Espécie	Tommy Atkins	Keitt	Kent	Palmer
<i>A. obliqua</i>	X	X	X	X
<i>A. serpentina</i>	X	X	X	X
<i>A. distincta</i>	X	X	X	—
<i>A. ethalea</i>	—	—	X	—

128 (X) Presença; (—) Ausência

129

130 As espécies *A. obliqua* e *A. serpentina* foram encontradas em todas as variedades de
 131 manga. *A. distincta* foi capturada nas variedades Tommy Atkins, Keitt e Kent, enquanto que
 132 *A. ethalea* só foi capturada na variedade Kent (Tab. 1).

133 *A. obliqua* e *A. serpentina* foram as espécies mais frequentes durante o período
 134 estudado, seguidas das espécies *A. distincta* e *A. ethalea* com frequências de 71,59% e
 135 21,59%, 6,25% e 0,57% respectivamente (Tab. 2).

136

137 **TABELA 2:** Análise faunística de espécies de *Anastrepha* no município de José de Freitas-
 138 Piauí, no período de junho/2004 a maio/2005.

Espécie	Frequência	Dominância	Constância	Riqueza
<i>A. obliqua</i>	71,59	s	w	04
<i>A. serpentina</i>	21,59	n	y	
<i>A. distincta</i>	6,25	n	z	
<i>A. ethalea</i>	0,57	n	z	

139 s – espécie dominante; n – espécie não dominante; w – constante; y – acessória e z -
 140 accidental.

141 *A. obliqua* foi a única espécie considerada dominante, uma vez que a frequência das
142 demais espécies não chegou a 25% (Tab. 2). Alta dominância de apenas uma ou duas espécies
143 também foi verificada em estudos similares conduzidos no Brasil (Nascimento & Zucchi
144 1981, Kovaleski et al. 1999, Canal et al. 1998, Garcia & Corseuil 1998) e no México
145 (Celedonio-Hurtado et al. 1995). Malavasi et al. (2000) afirmam também que dentre as
146 espécies do gênero *Anastrepha*, *A. obliqua* é a que menos varia em termos de dominância. A
147 dominância de *A. obliqua* observada nesta pesquisa também corresponde ao resultado
148 encontrado por Jirón & Soto-Manitiu, (1987), que em análise realizada na Costa Rica,
149 encontraram esta espécie responsável por 93,3% das infestações em manga. Peña et al.,
150 (1998) também relataram que *A. obliqua* é a espécie mais comum em manga nas Américas
151 quando comparadas com outras espécies neotropicais.

152 O comportamento apresentado na área estudada pode ser explicado pelo grande
153 número de anacardiáceas, pois a dominância das espécies é influenciada principalmente por
154 fatores ecológicos, como a abundância e a riqueza de espécies de plantas hospedeiras, bem
155 como de outros fatores como a complexidade dos pomares, o agroecossistema adjacente e a
156 altitude (Aluja, 1994; Uramoto et al., 2005).

157 Com relação ao parâmetro constância, *A. obliqua* e *A. serpentina* foram enquadradas
158 como espécies constante e acessória respectivamente, com constâncias de 65,38% e 38,46%,
159 enquanto que as espécies *A. distincta* e *A. ethalea* enquadraram-se em espécies acidentais,
160 haja vista obterem constâncias de 9,62% e 1,92% respectivamente (Tab. 2). Este
161 comportamento pode ser explicado por Uramoto et al. (2004) que estudando a biodiversidade
162 de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em Piracicaba-SP, relataram uma provável
163 competição entre as diferentes espécies.

164 De modo geral a riqueza foi baixa ($S = 4$). Com relação às diferentes variedades, Kent
165 foi a que apresentou uma maior riqueza ($S = 4$), seguida das variedades Tommy Atkins e

166 Keitt (S = 3) e Palmer (S = 1), posto que Ferrara et al. (2005), ao estudarem a análise
167 faunística de moscas-das-frutas no noroeste do estado do Rio de Janeiro, relatam ser provável
168 que levantamentos feitos com armadilha McPhail permita a captura de moscas-das-frutas
169 provenientes de uma vegetação mais diversa, em comparação com a metodologia de coleta de
170 frutos.

171

172 CONCLUSÕES

- 173 • A maior riqueza de espécies registrada é pertencente à variedade Kent (S = 4), seguida
174 das variedades Keitt e Tommy Atkins (S = 3) e Palmer (S = 1).
- 175 • *A. obliqua* é a espécie mais freqüente e a única dominante e constante no pomar de
176 manga.
- 177 • *A. serpentina*, *A. distincta* e *A. ethalea* são consideradas espécies não dominantes.
- 178 • A análise faunística revelou que *A. serpentina* é espécie acessória quanto à constância.
- 179 • *A. distincta* e *A. ethalea* são consideradas acidentais em função da baixa ocorrência
180 durante a pesquisa.

181

182 AGRADECIMENTOS

183 Ao engenheiro agrônomo Lívio de Sousa Moura pelo apoio incondicional durante a
184 realização da pesquisa e à bióloga Almerinda Amélia R. A. Soares pela identificação das
185 espécies de moscas-das-frutas.

186

187 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

188 ALUJA, M. R. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Ann. Rev. Entomol.** 1994.
189 vol.39, p.155-178.

- 190 BARBOSA, F. R. et al. **Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais**
191 **pragas da mangueira, no Vale do São Francisco. Petrolina:** Embrapa Semi-Árido, 2000.
192 23p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica; 50).
- 193 CANAL, N. A., ALVARENGA, C. D. e ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de
194 moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Sci. Agric.**, jan./abr. 1998, vol.55,
195 n.1, p.15-24.
- 196 CELEDONIO-HURTADO, H., ALUJA, M. R.; LIEDO, P. F. Adult population fluctuations
197 of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico.
198 **Environ. Entomol.**, 1995, vol.24, p.861-869.
- 199 FERRARA, F. A. A. et al. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da
200 região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotrop. Entomol.**, abr. 2005, vol.34, n.2,
201 p.183-190.
- 202 GARCIA, F. R. M. & E. CORSEUIL. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus*
203 (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) em pomares de
204 pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zool.**, 1998, vol.15, p. 153-158.
- 205 HAJI, F. N. P. & MIRANDA, I. da G. **Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros:**
206 **Pernambuco.** In: Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento
207 básico e aplicado. Ribeirão Preto, 2000. Cap. 33, p. 229-233.
- 208 JIRÓN, L. F. & SOTO-MANITIU, J. Las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en Costa
209 Rica. **Agron. Costarric.**, 1987, vol.11, n.2. p.255-261.
- 210 KOVALESKI, A. et al. A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) species in the
211 apple growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Rev. Bras. Entomol.**, 1999,
212 vol.43, p.229-234.

- 213 MALAVASI, A.; ZUCCHI R. A.; SUGAYAMA, R. L. **Biogeografia**. In: MALAVASI, A. &
214 ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico
215 e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 93-98.
- 216 NASCIMENTO, A. S. & ZUCCHI R. A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do
217 gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano; I - Levantamento das
218 espécies. **Pesq. Agr. Bras.**, 1981, vol. 16, p.763-767.
- 219 PEÑA, J. E.; MOHYUDDIN, A. I., WYSOKI, M. A Review of the Pest Management
220 Situation in Mango Agroecosystems. **Phytoparasitica**, 1998, vol.26, n.2, p.1-20.
- 221 SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. **Manual de ecologia dos insetos**. São
222 Paulo: Agronômica Ceres, 1976, 419p.
- 223 SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods**: with particular reference to the study of insect
224 populations. 2.ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.
- 225 SOUZA, D. R. de & NASCIMENTO, A. S. do. **Controle de moscas-das-frutas**.
226 Petrolina: VALEXPORT/ADAB, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura,
227 1999. il.
- 228 URAMOTO, K; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de moscas-das-frutas
229 do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São
230 Paulo. **Rev. Bras. Entomol.**, 2004, vol. 48, n.3, p.409-414.
- 231 URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de
232 populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz,
233 Piracicaba, SP. **Neotrop. Entomol.**, jan./fev. 2005, vol.34, n.1, p.33-39

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstra claramente como as moscas-das-frutas são seres importantes, no que se refere à sua capacidade de adaptação com as condições adversas do Piauí, como também aponta esses insetos como sérios causadores de danos à fruticultura como um todo, tendo em vista a grande diversidade de hospedeiros desses tephritídeos presentes em nossa região. Surge então a necessidade de se conhecer cada vez mais esses insetos, sobretudo em seus aspectos bioecológicos, principalmente relacionados às anacardiáceas como a mangueira que, no Estado do Piauí, conta com uma série de variedades bem adaptadas, tanto nativas como introduzidas, e que, até o momento, pouco se tem feito no sentido de descobrir quais as informações imprescindíveis para permitir a racionalização do controle das moscas-das-frutas.

Ante o exposto, faz-se necessária a realização de mais pesquisas para se conhecer novos hospedeiros e/ou espécies de moscas-das-frutas o Estado do Piauí, bem como trabalhos semelhantes a este devem ser executados considerando um maior período de tempo de monitoramento de insetos, de modo a permitir a implementação de um adequado programa de Manejo Ecológico dessa praga.

ANEXOS

ANEXO I

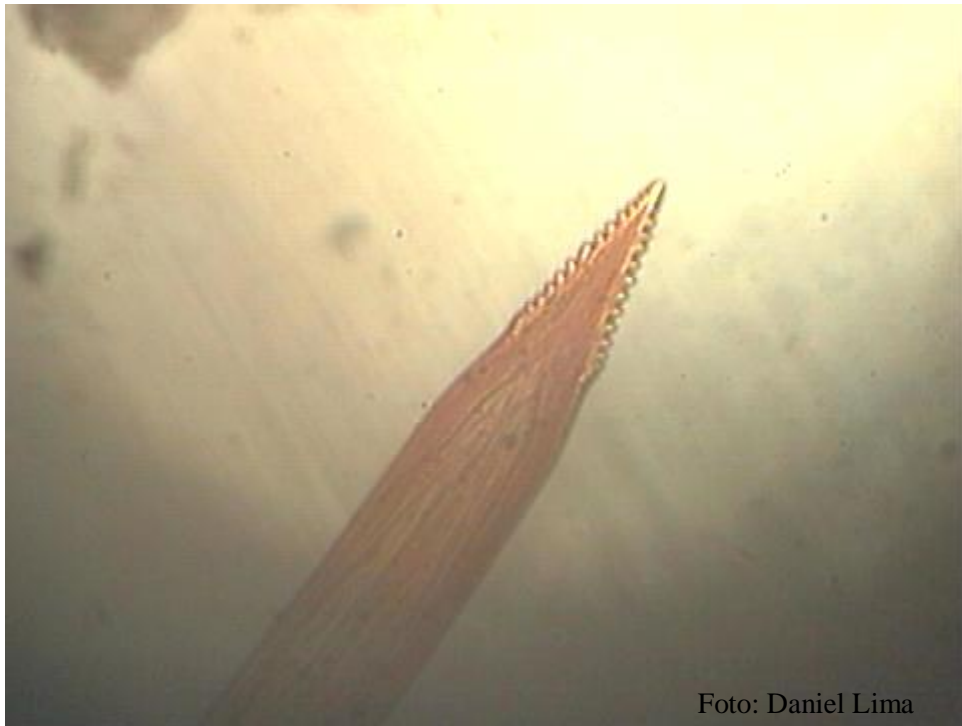


Foto: Daniel Lima

1 – Acúleo de *Anastrepha obliqua* Macquart, 1835 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.

ANEXO II

Foto: Daniel Lima

2 – Acúleo de *Anastrepha serpentina* Wiedemann, 1830 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.

ANEXO III

Foto: Daniel Lima

3 – Acúleo de *Anastrepha distincta* Greene, 1934 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.

ANEXO IV



Foto: Daniel Lima

4 – Acúleo de *Anastrepha ethalea* Walker, 1849 com aumento de 100 x no microscópio estereoscópico.

ANEXO V

Análise de Variância

MÉDIAS

<i>Font. Var</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrado</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>F</i>	<i>Signif.</i>
TRAT	1	32.66667	32.66667	0.769	*****
Resíduo	22	934.6667	42.48485		

Coeficiente de Variação = 88.882

Procedimento = Teste de Médias

Objetivo = Teste para comparação de médias

Teste = Tukey

Nível Alfa = 5%

GL resíduo = 22

Variável Quadrado Médio do Resíduo

MÉDIAS 42.48484848

T U K E Y

Variável = MÉDIAS

<i>TRAT</i>	<i>Dados</i>	<i>Médias</i>	<i>Comparações</i>
1	12	6.1667	A
2	12	8.5000	A

Q(.050, 22)= 2.934 Dms = 5.5199

ANEXO VI**NORMAS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/CCA/UFPI****RESOLUÇÃO Nº. 001/05**

A Coordenação do Curso de Mestrado em Agronomia da UFPI, no uso de suas atribuições e em atenção à deliberação do Colegiado em sessão ordinária realizada no dia... e ao disposto na Resolução nº. 160/98-CEPEX,

R E S O L V E:

ESTABELEECER as seguintes normas para elaboração e apresentação de Dissertação:

Art. 1º - Do candidato ao grau de Mestre exigir-se-á a aprovação de dissertação no qual o aluno demonstre domínio atualizado do tema escolhido.

Art. 2º - O trabalho final deverá ser apresentado na forma de artigos científicos, no mínimo um artigo para dissertações e dois para teses, redigidos de acordo com a revista indexada da área e de acordo com o seguinte roteiro:

- I- CAPA: é a cobertura que reveste a obra e deve conter o nome do autor, título, local e ano. A lombada deve ser em cor azul, com letras em dourada;
- II- FOLHA DE ROSTO: deve conter os elementos essenciais à identificação do Trabalho (autor, título, título universitário, local e ano);
- III- FICHA CATALOGRÁFICA: deve conter nome do autor, título, título universitário, local, ano, orientador e palavras-chave);
- IV- TERMO DE APROVAÇÃO: elaborado pela Secretaria do Curso devendo ser Assinada pela Comissão Examinadora junto a Ata da Defesa e pela Coordenação do Curso quando da apresentação da versão final. Deve conter: Título, nome do aluno e termo de aprovação com identificação do título Universitário;
- V- DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS (Operacional): aparecem em folhas distintas. As vinculações com instituições e/ou subvenções financeiras para

execução do trabalho devem aparecer nestes itens. Texto em espaço 1,5. Numeração de página em romano (no canto superior direito);

- VI- SUMÁRIO: relação dos títulos e subtítulos das partes do trabalho, na ordem em que são desenvolvidos, com a indicação da página inicial de cada elemento. Texto em espaço 1 com uma linha em branco entre os diferentes itens. A subordinação das sessões deve ser realçada em margem recuada, independente do uso ou não da numeração. Numeração de página em romano (no canto superior direito);
- VII- LISTA DE ILUSTRAÇÕES (Opcional): relação das ilustrações na ordem em que aparecem no texto, com apresentação similar a do sumário. Se o trabalho contiver apenas um tipo de ilustração o cabeçalho pode ser substituído pelo ramo específico (Lista de Gráficos, Lista de Tabela, etc.)
- VIII- LISTA DE TABELAS (Opcional): relação das tabelas na ordem em que com apresentação similar a do sumário;
- IX- LISTA DE ABREVIATURAS OU SÍMBOLOS (Opcional): relação de abreviaturas e/ou siglas e/ou símbolos empregados no texto, em ordem alfabética, seguidos do significado correspondente. Numeração de página em romano (no superior direito);
- X- RESUMO: conteúdo conciso do trabalho, sem a repetição do título. Devem fazer parte das mesmas informações sobre os objetivos, metodologia, deve ser um texto conciso englobando a justificativa, resultados e conclusões. Texto em espaço 1 e parágrafo único, podendo ter até 1.400 toques. Numeração da página em romano (no canto superior direito). No caso da dissertação ou tese incluir mais de um artigo científico, deve ser elaborado um resumo geral para o conjunto do trabalho;
- XI- ABSTRACT: versão em inglês do título e do resumo, em parágrafos distintos. Texto em espaço 1. Numeração de página em romano (no canto superior direito);
- XII- INTRODUÇÃO: deve ser um texto conciso englomerado a justificativa revisão bibliográfica e a descrição da proposta geral do trabalho, assim como sua estrutura formal, destacando-se as revistas científicas a que foram ou serão submetidos cada artigo. Texto em espaço 1,5 com uma linha em branco entre os diferentes itens;
- XIII- CORPO DO(S) ARTIGO(S) CIENTÍFICO(S): deve ser constituído por um ou mais capítulos independentes, contendo artigos completos, redigidos segundo as normas de uma revista científica indexada. Na montagem da dissertação, figuras e

tabelas devem ser apresentadas inseridas no corpo do texto, próximas da primeira citação. Serão aceitas cópias de separatas, quando algum artigo já se encontrar publicado (restrito a artigos publicados no período de realização do curso, vinculados ao projeto de dissertação ou tese apresentado). Neste caso, a(s) cópia(s) do(s) deverá (deverão) ser apresentada(s) em papel tamanho A4, sendo uma cópia por página;

- XIV- CONSIDERAÇÕES FINAIS: quando for apresentado mais de um artigo científico deverá ser incluído o item “Conclusões Gerais”. Neste capítulo deverão ser apresentadas as “recomendações para novos trabalhos”. Texto em espaço 1,5 com uma linha em branco entre os diferentes itens;
- XV- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO: deve conter a lista das referências bibliográficas apresentadas no capítulo introdução, segundo as normas da ABNT;
- XVI- ANEXO ou APÊNDICE (Opcional): deverá conter as tabelas referentes aos testes estatísticos que não tenham sido incluídas no CORPO DO ARTIGO CIENTÍFICO;
- XVII- NORMAS DE PUBLICAÇÃO: as normas de publicação (instrução para os autores) da(s) revista(s) selecionada(s) deverão ser entregues em separado para a Comissão Examinadora;
- XVIII- APRESENTAÇÃO: deve ser utilizado papel tamanho A-4 (210 x 297 mm). Para ilustrações desdobráveis usar o formato A-3 (297 x 420 mm). As margens, exceto para os artigos científicos, devem obedecer aos seguintes espaçamentos: superior 35 mm, inferior 20 mm, esquerda 30 mm e direita 15 mm;
- XIX – NUMERAÇÃO DAS PÁGINAS: a parte preliminar da estrutura deve ser com algarismos romanos pequenos (i, ii, iii, iv...) exceto a página de rosto que é contada, mas não numerada. As páginas do texto e material de referência devem ser numeradas com números arábicos.

Art. 3º - Esta Resolução se aplica aos alunos ingressos no Curso a partir do....., sendo Opcional para os alunos ingressos em.....

ANEXO VII

NORMAS EDITORIAIS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA - RBF

Forma e preparação de manuscritos

1. A **Revista Brasileira de Fruticultura (RBF)** destina-se à publicação de artigos e comunicações técnico-científicos na área da fruticultura, referentes a resultados de pesquisas originais e inéditas, redigidas em **português, espanhol ou inglês**.

2. É necessário que todos os autores assinem o ofício de encaminhamento do trabalho e indiquem a natureza da publicação (artigo ou comunicação).

3. Os trabalhos devem ser encaminhados (SEM DISQUETE) em quatro vias (3 vias sem o nome do(s) autor(es) para serem utilizadas pelos assessores e uma via completa para o arquivo, incluindo e-mail), em papel tamanho carta (216 x 279mm), **numeradas**, com margens de 2 cm, em espaço um e meio, letra Times New Roman, no tamanho 13 e escritos em uma única face do papel.

4. O texto deve ser escrito corrido, numerando linhas e parágrafos. Tabelas e figuras em folhas separadas, no final do artigo.

5. O Custo para publicação na RBF é de R\$ 250,00 por trabalho de 12 páginas (R\$ 50,00 por página adicional) a ser pago da seguinte forma:

No encaminhamento inicial efetuar o pagamento de R\$ 45,00 e na aceitação do trabalho o restante da taxa:

a) R\$ 105,00 para sócios;

b) R\$ 205,00 para não sócios.

c) **Banco do Brasil, agência nº 0269-0 e Conta Corrente nº 8356-9 (enviar cópia do comprovante)**

OBS: Para trabalhos denegados ou encerrados, não será devolvido o pagamento inicial.

6. Enviar os trabalhos para o editor-chefe da RBF, Prof. Carlos Ruggiero, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - UNESP/FCAV - CEP 14884-900 - Jaboticabal-SP - email: rbf@fcav.unesp.br. Nossa home page: www.rbf.org.br e www.ufpel.tche.br/sbfruti.

7. Uma vez publicados, os trabalhos poderão ser transcritos, parciais ou totalmente, mediante citação da RBF, do(s) autor(es) e do volume, número, paginação e ano. As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).
8. Os artigos deverão ser organizados em **Título, Nomes dos Autores completos (sem abreviações e separados por vírgula, e de dois autores, separadas por &), Resumo (incluindo Termos para Indexação), Title, Abstract (incluindo Index Terms), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusão, Agradecimentos (opcional), Referências Bibliográficas, Tabelas e Figuras. O artigo deve ser submetido à correção de Português e Inglês, por profissionais habilitados, antes de ser encaminhado à RBF.**
9. As comunicações devem ter estrutura mais simples 8 páginas, com texto corrido, sem destacar os itens, exceto Referências.
10. No **Rodapé** da primeira página, deverão constar a qualificação profissional, o endereço e e-mail atualizados do(s) autor(es) e menções de suporte financeiro.
11. As **Legendas** das Figuras e Tabelas deverão ser auto-explicativas e concisas. As Figuras coloridas terão um custo adicional de R\$250,00 em folhas que as contenham. As legendas, símbolos, equações, tabelas, etc. deverão ter tamanho que permita perfeita legibilidade, mesmo numa redução de 50% na impressão final da revista; parte alguma da Figura deverá ser datilografada; a chave das convenções adotadas deverá ser incluída na área da Figura; a colocação de título na Figura deverá ser evitada, se este **puder** fazer parte da legenda; as fotografias deverão ser de boa qualidade, bem focalizadas e de bom contraste, e serão colocadas em envelopes; cada Figura será identificada na margem, a traço leve de lápis, pelo seu número e nome do autor; as Figuras não devem estar danificadas com grampos.
12. Nas Tabelas, devem-se evitar as linhas verticais e usar horizontais, apenas para a separação do cabeçalho e final das mesmas, evitando o uso de linhas duplas.
13. **Apenas A VERSÃO FINAL do artigo deve ser acompanhada por cópia em DISQUETE OU CD**, usando-se preferencialmente os programas Word for Windows (texto) e Excel (gráficos).
14. As citações de autores no texto deverão ser feitas com letras minúsculas, tanto fora quanto dentro dos parênteses, separadas por "&", quando dois autores. Quando mais de dois autores, citar o primeiro seguido de "et al". (não use "itálico").

REFERÊNCIAS:

NORMAS PARA REFERENCIA (ABNT NRB 6023, Ago. 2002)

As referencias no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética nos seguintes formatos:

ARTIGO DE PERIÓDICO

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do periódico**, local de publicação, v., n., p., ano.

ARTIGO DE PERIÓDICO EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, cidade, v., n., p., ano.
Disponível em:<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, local de publicação, v., n. p., ano. CD-ROM

LIVRO

AUTOR(es). **Título**: subtítulo. edição (abreviada). Local: Edidora, ano. p. (total ou parcial)

CAPÍTULO DE LIVRO

AUTOR. Título do capítulo. In: AUTOR do livro. **Título**: subtítulo. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. páginas do capítulo.

LIVRO EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR(es). **Título**. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou parcial).
Disponível em<endereço eletrônico>.Acesso em: dia mês (abreviado). Ano

AUTOR(es). **Título**. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. CD-ROM

EVENTOS

AUTOR.Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.
Título...Local de publicação: editora, ano de publicação. p.

EVENTOS EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.
Título...Local de publicação: Editora, data de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>.
Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.
Título...Local de publicação: Editora, ano de publicação. CD-ROM

DISSERTAÇÃO, TESES E TRABALHOS DE GRADUAÇÃO

AUTOR. Título. ano. Numero de folhas ou volumes. Categoria da Tese (Grau e área de concentração) - Nome da faculdade, Universidade, ano.

NORMAS PARA TABELAS E FIGURAS:

TABELA - Microsoft Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 10; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da tabela em 10 ou 20,6 cm; Além de mandar a tabela no mesmo arquivo do trabalho, enviar cada tabela em arquivos separados; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

GRÁFICO - Microsoft Excel/ Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 10; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da tabela em 10 ou 20,6 cm; Além de estar no corpo do trabalho, o gráfico deverá ser enviado separadamente, como imagem (na extensão jpg, tif ou gif com 300 dpi de resolução), e como arquivo do Excel atentando para as especificações de largura e fonte; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

FOTOS - Todas as fotos deverão estar com 300 dpi de resolução em arquivo na extensão: jpg, jpeg, tif ou gif; Além de estarem no corpo do trabalho, as fotos devem estar em arquivos separados; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

FIGURAS OU IMAGENS GERADAS POR OUTROS PROGRAMAS - As imagens geradas por outros programas que não sejam do pacote Office Microsoft, devem estar com 300 dpi na extensão: jpg, tif ou gif; Largura de 10 ou 20,6 cm; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

ANEXO VIII

NORMAS EDITORIAIS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO – AIB

A **Revista Arquivos do Instituto Biológico** aceita, para submissão, artigos originais de pesquisa científica em sanidade animal e vegetal voltados ao agronegócio e suas implicações no agroambiente, incluindo nesse escopo a qualidade e a segurança alimentar. Aceita, também, artigos sobre pragas sinantrópicas. Todos os trabalhos devem se enquadrar nas normas redatoriais.

Os trabalhos enviados para publicação deverão ser inéditos e destinados exclusivamente a esta Revista. A matéria publicada será de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Os trabalhos não aceitos para publicação serão comunicados aos autores pelo Comitê Editorial.

O Comitê Editorial fará análise dos trabalhos antes de submetê-los aos Consultores Científicos.

A publicação dos trabalhos dependerá da análise efetuada pelo Corpo de Consultores Científicos e da aprovação do Comitê Editorial.

Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

Serão considerados para publicação Artigos Científicos e Comunicações Científicas. Artigos de Revisão poderão ser aceitos a critério do Comitê Editorial.

A transcrição parcial ou total de trabalhos dos "Arquivos do Instituto Biológico" para outras revistas é permitida desde que citada a origem.

O original deve ser submetido apenas na forma eletrônica através do e-mail arquivos@biologico.sp.gov.br. O arquivo não deverá exceder 2MB. No e-mail de encaminhamento deverá constar nome por extenso, endereço completo (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, endereço postal), endereço eletrônico e CPF de todos os autores.

Eventuais dúvidas podem ser encaminhadas ao editor da Revista "Arquivos do Instituto Biológico", Dra. Sílvia Regina Galleti, Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP - Fone: (11) 5087-1749 - E-mail: arquivos@biologico.sp.gov.br.

A versão imprensa da revista será publicada exclusivamente em preto e branco. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para consulta e download gratuitos no site da revista (www.biologico.sp.gov.br/arquivos).

Taxa para publicação na revista “Arquivos do Instituto Biológico”: estamos aguardando publicação no Diário Oficial do Estado. A taxa deverá ser de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página diagramada. Após o aceite do trabalho, comunicado pelo editor responsável, os autores deverão efetuar o depósito do valor correspondente à publicação em nome do Fundo de Despesa do Instituto Biológico (Banco Nossa Caixa, Agência 0374, Conta Corrente 13-000022-1). Enviar comprovante de depósito via carta, fax ou e-mail, mencionando o número do trabalho, para o seguinte endereço:

Revista "Arquivos do Instituto Biológico". Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP – Fax: (11) 5087-1790 – E-mail: arquivos@biologico.sp.gov.br

Forma de apresentação: os trabalhos deverão ser digitados em Word 97 ou versão superior, página A4, com margens de 2,5 cm, fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo e páginas numeradas em seqüência. As linhas deverão ser numeradas de forma contínua, utilizando a ferramenta Layout em Configurar Página. O máximo de páginas será 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicação científica, incluindo tabelas e figuras.

Artigo de revisão: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Artigo científico: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Comunicação científica: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Quando o trabalho envolver estudos em animais de experimentação e/ou organismos geneticamente modificados, incluir o número do processo no trabalho e encaminhar uma cópia da aprovação fornecida pelo respectivo Comitê responsável da Instituição de origem do primeiro autor.

Idioma: o trabalho poderá ser redigido em português, espanhol ou inglês. Quando escrito em português, o resumo deverá ter uma versão em inglês. No caso de artigo escrito em inglês ou espanhol deverá ter um resumo em inglês ou espanhol e outro em português.

Título: embora breve, deverá indicar com precisão o assunto tratado no artigo, focalizando bem a sua finalidade principal.

Endereço(s) do(s) autor(es): abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), com chamada numérica.

Descrever endereço postal (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, estado, país) e eletrônico do autor principal.

No rodapé da primeira lauda descrever somente a Instituição e Departamento dos demais autores.

Resumo: deverá apresentar concisamente o objetivo do trabalho, material e métodos e conclusões, em um único parágrafo. Não ultrapassar 250 palavras.

Palavras-chave: abaixo do resumo e separado por um espaço, citar no máximo cinco palavras-chave, separadas por vírgula. Evitar termos que apareçam no título.

Abstract: apresentar uma tradução para o inglês, do título do trabalho e do resumo. A seguir, relacionar também em inglês (ou espanhol) as mesmas palavras-chave (key words, palabras-clave) já citadas. Não ultrapassar 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e o objetivo do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente e a justificativa da pesquisa feita.

Material e Métodos: apresentar descrição breve, porém suficiente para permitir uma repetição do trabalho. Técnicas e processos já publicados, exceto quando modificados, deverão ser apenas citados. Nomes científicos de espécies, bem como drogas, deverão ser citados de acordo com regras e padrões internacionais.

Resultados: apresentá-los acompanhado de tabelas e/ou figuras, quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão poderão fazer parte de um único item).

Tabelas e Figuras: incluir título claro e conciso que possibilite o seu entendimento sem consultas ao texto. As tabelas não deverão conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada quando estiver entre parêntese - ex.: (Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas de acordo com o número da figura. Exemplos: Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: serão citadas em ordem de importância. Poderão constituir um item à parte ou serem incluídas na discussão.

Agradecimentos: poderão ser incluídos a pessoas ou instituições.

Referências e citações no texto: citações no texto e referências estão diretamente vinculadas. Todos os autores citados devem figurar nas referências, exceção para informações obtidas por canais informais que deverão ser citadas apenas no texto: (Junqueira, comunicação pessoal), (Junqueira, informação verbal). A referência no texto deve seguir o sistema sobrenome do autor e ano de publicação e deverá estar em caixa alta reduzida ou versalete, tal como: 1 autor - ALLAN (1979) ou (ALLAN, 1979); 2 autores –LOPES; MACEDO (1982) ou (LOPES; MACEDO, 1982); mais de 2 autores - BESSE *et al.* (1990) ou (BESSE *et al.*, 1990); coincidências de autoria e ano de publicação - (CURI, 1998a), (CURI, 1998b) ou (CURI, 1998a, 1998b). Nas referências seguir as recomendações da Norma NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); as referências deverão estar em ordem alfabética de primeiro autor e serem apresentadas em folha à parte. A exatidão dos dados nas referências é da responsabilidade dos autores.

Seguem exemplos que servirão de diretriz para a formatação e apresentação das referências:

a) Artigo de periódico

ANDRÉA, M.M. & PETTINELLI JÚNIOR, A. Efeito de aplicações de pesticidas sobre a biomassa e a respiração de microrganismos de solos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, n.2, p.223-228, 2000.

Suplemento ou número especial

HENNEN, J.F.; HENNEN, M.M.; FIGUEIREDO, M.B. Índice das ferrugens (Uredinales) do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.49, p.1-201, 1982. Suplemento 1.

b) Artigo de periódico em meio eletrônico

FELÍCIO, J.D.; SANTOS, R. da S.; GONÇALES, E. Componentes químicos de *Vitis vinifera* (Vitaceae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, n.1, p.47-50, 2001. Disponível em: <http://www.biologico.br/arquivos/v68_1/9>. Acesso em: 5 mar. 2002.

c) Dissertações, Teses e Trabalhos Acadêmicos

PERES, T.B. *Efeito da aplicação de pesticidas na atividade microbiológica do solo e na dissipação do 14C-Paration Metílico*. 2000. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2000.

SIMONI, I.C. *Utilização de diferentes linhagens celulares para propagação do vírus da doença infecciosa da bursa*. 2001. 77f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular - Área de Microbiologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

AZEVEDO, L.A. *Produção gráfica: tecnologia, processos e aplicações*. 1989. 20f. Trabalho de Graduação (Disciplina Projeto de Produto IV) – Curso de Desenho Industrial, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

Obs.: A primeira data nas dissertações e teses corresponde ao ano de depósito e a segunda ao ano da defesa.

d) Dissertação/Tese, em meio eletrônico

BATISTA, A.S. *Saccharomices cerevisiae em milho armazenado e o efeito na redução de aflatoxicoses*. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado – Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>. Acesso em: 28 jun. 2005.

e) Livros no todo, folhetos etc.

BECKMANN, N. (Ed.). *Carbon-13 NMR spectroscopy of biological systems*. San Diego: Academic Press, 1995. 334p.

f) Livro em meio eletrônico

SULLIVAN, J.T. *Electronic atlas of parasitology*. New York: McGraw Hill, 2000. 1 CD-ROM.

g) Parte de livro (capítulo, trecho, fragmento etc.)

Capítulo ou parte sem autoria específica – autor da parte é o mesmo autor da obra

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WATSON, J.D. Cell junctions, cell adhesion, and the extracellular matrix. In: _____. *Molecular biology of the cell*. 3th.ed. New York: Garland Publications, 1994. 1294p. Chap. 19.

ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In: _____. *Controle microbiano dos insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.289-370.

Parte com autoria específica

BANIJAMALI, A. Thyroid function and thyroid drugs. In: FOYE, W.O.; LEMKE, T.L.; WILLIAMS, D.A. (Eds). *Principles of medicinal chemistry*. 4th.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1995. chap.30, p.688-704.

Sem autoria e título da parte

PUPO, N.I.H. *Pastagens e forrageiras: pragas, doenças, plantas invasoras e tóxicas, controles*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. p.166-167.

h) Trabalhos apresentados em eventos (Congressos, Reuniões etc.)

ALEXANDRE, M.A.V.; DUARTE, L.M.L.; RIVAS, E.B.; MATOS, M.F.; CHAGAS, C.M.A. Tobamovirus in commercial impatiens. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 7., 1994, São Lourenço, MG. *Resumos*. São Lourenço: 1994. p.14.

i) Trabalhos apresentados em eventos, divulgados em periódicos

RIVAS, E.B.; ALEXANDRE, M.A.V.; DUARTE, L.M.L.; GALLETI, S.R. Infecção natural de "dasheen mosaic virus" em *Dieffenbachia* sp. *Summa Phytopathologica*, v.24, n.1, p.71, 1998. Trabalho apresentado no CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1998, Botucatu. Resumos.

j) Trabalhos apresentados em eventos, divulgados em suplemento de revistas

BRAGGIO, M.M.; FÁVARO, O.C.N.; OLIVEIRA, M.M. Atividade antineoplásica da ficocianina. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.57, p.65, 1990. Suplemento. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 3, 1990, São Paulo. Resumo 096.

l) Trabalho apresentado em evento e divulgado em meio eletrônico

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. Anais. Recife: UFPe, 1996. Disponível em: <<http://www.propes.ufpe.br/anais/educ/ceo4.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

GALLETI, S.R.; MIYAI, T.; DUARTE, L.M.L.; RIVAS, E.B.; ALEXANDRE, M.A.V. Aspectos ultraestruturais dos mitocôndrios de *Eucharis* sp. (Amaryllidaceae) infectada por um Potyviridae. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, 2001. Suplemento. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 14., 2001, São Paulo. Resumo 47. 1 CD_ROM.

MENDES, M.C.; BRAGGIO, M.M.; HARAGUCHI, M. Eficácia do extrato etanólico da leguminosa *Sesbania sesban* em fêmeas do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, 2001. Suplemento. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 14., 2001, São Paulo. Resumo 110. Disponível em: <http://www.biologico.br/arquivos/v68_suplemento/index.htm>. Acesso em: 24 mar. 2002.

m) Proceedings com título próprio e editoria

ARNASON, J.T.; MATA, R.; ROMEO J.T. (Eds.). *Phytochemistry of medicinal plants*. Proceedings of the 34th Annual Meeting of the Phytochemical Society of North America of

Medicinal Plants, 1994, Mexico city, Mexico. New York: Plenum Press, 1995. 364p. (Recent Advances in Phytochemistry, 29)

n) Citação de citação (apud) (Menção a documento ao qual não se teve acesso direto, por inacessibilidade ou dificuldade de tradução)

TAKACS, A.P. & RAUSCHER, E. [Virus infection of potato tubers showing necrotic rings.] Gyurusnekrozist mutato burgonyagumok virusfertozottsegenek vizsgalata. *Novenytermeles*, v.49, n.3, p.221-225, 2000. apud *CAB Abstracts* on CD-ROM, 2000/08-2002/01.

o) Trabalho no prelo (todos os dados devem estar presentes na referência)

ALMEIDA, M.M.G. O enfermeiro no planejamento familiar. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v.38, n.3, p.215-230, 1985. [No prelo].