

# ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ASSOCIADAS À CULTURA DA GOIABEIRA (*PSIDIUM GUAJAVA* LINNAEUS) EM FORTALEZA, CEARÁ

A.P. Moura<sup>1</sup> & D.C.M. Moura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, CP 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: alexandrepm@yahoo.com

## RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de se conhecer as espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus) (Myrtaceae) em Fortaleza, Ceará, bem como sua flutuação populacional e análise quantitativa de sua população. As coletas desses tefritídeos foram realizadas, semanalmente, em um pomar de goiabeira localizado no *campus* do Pici, na Universidade Federal do Ceará, no período de novembro de 1999 a outubro de 2000. Utilizaram-se frascos caça-moscas tipo McPhail contendo cerca de 50 mL de solução atrativa (glucose de milho), na concentração de 100% para a captura dos insetos adultos. Para se determinar a associação entre a planta hospedeira e as espécies de tefritídeos de ocorrência na área foram realizadas coletas sistemáticas de frutos durante o mesmo período. Coletaram-se frutos maduros diretamente das árvores, bem como frutos recém-caídos. As espécies de moscas-das-frutas registradas para a cultura da goiabeira em Fortaleza foram *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha zenilidae* Zucchi e *Ceratitis capitata* (Wiedemann), esta última ocorrendo em maior número e durante praticamente todo o período de condução das coletas.

PALAVRAS-CHAVE: *Anastrepha*, *Ceratitis*, biodiversidade, Myrtaceae, ocorrência.

## ABSTRACT

SPECIES OF FRUIT-FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ASSOCIATED TO GUAVA CROP (*PSIDIUM GUAJAVA* LINNAEUS) IN FORTALEZA, CEARÁ, BRAZIL. The goal of this study was to learn about the species of fruit-flies (Diptera: Tephritidae) associated to guava crop (*Psidium guajava* Linnaeus) (Myrtaceae) in Fortaleza, Ceará, including population dynamics and quantitative analysis of the population. Collections of these Tephritidae were accomplished, weekly, in guava orchard located at the Universidade Federal do Ceará, from November of 1999 to October of 2000. McPhail traps containing 50 mL of attractive solution (corn glucose) at 100% were used to capture the insects. To determine the association between the host plant and the species of Tephritidae in the area, systemic collections of fruits were made during the same period. Ripe fruits were collected directly from the plants as well as some newly-fallen fruits. *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha zenilidae* Zucchi and *Ceratitis capitata* (Wiedemann) were the fruit-fly species associated to guava crop in Fortaleza. The fruit-fly *C. capitata* was the most abundant species, occurring practically during the whole period of this study.

KEY WORDS: *Anastrepha*, *Ceratitis*, biodiversity, Myrtaceae, occurrence.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, produzindo cerca de 35 milhões de toneladas anualmente e gerando cerca de 4 milhões de empregos diretos, sendo que o Nordeste brasileiro destaca-se como um dos maiores produtores e exportadores de frutas do país. Em relação à cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus), o Brasil produziu no ano de 2002 cerca de 389 mil toneladas, das quais

a região Nordeste respondeu por aproximadamente 40% desse total (AGRIANUAL, 2005).

A cultura da goiabeira experimentou um incremento significativo na área plantada, passando de aproximadamente 14 mil hectares no ano de 2000 para cerca de 18 mil hectares plantados em 2002, enquanto que a produção, durante o mesmo período, cresceu cerca de 65% (AGRIANUAL, 2005). As exportações dessa fruta, porém, não acompanharam o mesmo ritmo de crescimento, sendo que uma das principais

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Agrícola, Lavras, MG, Brasil.

causas para essa situação é a presença de pragas nas áreas cultivadas, entre elas as moscas-das-frutas.

As moscas-das-frutas são consideradas importantes pragas da fruticultura mundial, causando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas devido às restrições impostas pelos países importadores (MALAVASI, 2000). No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a 4 gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae). No entanto, do ponto de vista agrícola, apenas *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e 7 das 94 espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil são as moscas-das-frutas economicamente importantes no país (ZUCCHI, 2000a).

Apesar do grande conhecimento acerca das diversas espécies de tefritídeos que causam prejuízos à fruticultura brasileira, pouco ainda se sabe sobre suas plantas hospedeiras. Trabalhos realizados por ZUCCHI (2000b) evidenciaram que para 56% das espécies de *Anastrepha* assinaladas no Brasil, não há registros da relação com plantas hospedeiras, visto que a maioria dos levantamentos é realizada com armadilhas contendo atrativos alimentares, o que impossibilita associá-las com segurança aos seus hospedeiros.

Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo conhecer as espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira em Fortaleza, Ceará, bem como sua flutuação populacional e análise quantitativa de sua população, tanto por meio de coletas utilizando-se de armadilhas contendo atrativo alimentar, quanto por meio de coleta e incubação de frutos infestados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área contígua à Horta Didática e de Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada no *campus* do Pici, em Fortaleza, Ceará. Para a coleta de insetos adultos foram instaladas quatro armadilhas tipo McPhail (SALLES, 1995) em um pomar de goiabeiras (cultivadas em espaçamento 6 m x 6 m) de aproximadamente 5 anos de idade, distribuídas uniformemente em uma área de cerca de um hectare. As armadilhas foram distribuídas sobre as plantas a uma altura de aproximadamente 160 cm do solo e sempre ao lado norte da copa, de modo a protegê-las da incidência de raios solares. Utilizou-se como atrativo alimentar a glucose de milho a 100%.

Semanalmente, no período de 1º de novembro de 1999 a 27 de outubro de 2000, realizaram-se as coletas das moscas capturadas nas armadilhas, ocasião em que a solução atrativa foi renovada de cada uma delas, perfazendo um total de 52 avaliações realizadas no campo. Frutos maduros foram coletados ao acaso em

6 plantas escolhidas aleatoriamente, bem como frutos recém-caídos sob suas copas, conforme sua disponibilidade no momento das avaliações semanais.

Os insetos semanalmente capturados nas armadilhas foram acondicionados em frascos de vidro (etiquetados) providos de tampa, de aproximadamente 8 cm de altura x 3 cm de diâmetro, contendo álcool a 70% de modo a conservá-los até o momento de sua identificação específica. Em seguida, foram transportados até o Laboratório de Entomologia Agrícola da UFC, também localizado no *campus* do Pici.

Os frutos coletados foram transportados para o mesmo laboratório, onde foram contados, pesados e, posteriormente, colocados em placas de Petri de 20 cm de diâmetro x 2,5 cm de profundidade contendo vermiculita. Foram, então, mantidos a temperatura de aproximadamente  $29 \pm 3^\circ \text{C}$ , umidade relativa de  $75 \pm 10\%$  e fotofase de 12h, por um período de 14 dias, de modo a permitir a saída das larvas e conseqüente pupação na vermiculita. Decorrido esse período os frutos foram removidos e as placas de Petri colocadas em gaiolas confeccionadas em acrílico (40 cm de altura x 30 cm de largura x 30 cm de comprimento) contendo orifícios de cerca de 15 cm de diâmetro nas laterais e na porta. Esses orifícios foram fechados com tecido tipo filó, de modo a facilitar a aeração no interior das gaiolas, onde as placas permaneceram por 7 dias, para que pudesse ocorrer a emergência de adultos de moscas-das-frutas. Após a emergência, os adultos foram coletados, mortos, contados e acondicionados em frascos de vidro etiquetados, de maneira semelhante à descrita anteriormente, até a data de sua identificação específica.

A identificação dos tefritídeos foi realizada por especialista, com auxílio de chaves analíticas para identificação de moscas-das-frutas, ao nível de espécie, no Laboratório de Entomologia Agrícola da UFC. Depois de identificados, os insetos capturados tanto por meio de armadilhas, como os emergidos de frutos incubados foram contados em relação ao número de insetos de cada espécie encontrada, sendo os dados obtidos utilizados para a confecção dos gráficos da flutuação populacional dessas espécies durante todo o período de execução do estudo.

De posse dos dados numéricos das moscas coletadas, consideraram-se as variações populacionais das espécies associadas à cultura da goiabeira, levando-se em conta sua densidade populacional. Vincularam-se, ainda, os dados obtidos durante a pesquisa a dados meteorológicos fornecidos pela Estação de Meteorologia do Centro de Ciências Agrárias da UFC ( $3^\circ 33' \text{ S}$  e  $38^\circ 33' \text{ W}$ ), distante cerca de 1,1 km do local de realização do estudo.

Realizou-se, também, a análise faunística das espécies de tefritídeos coletadas, baseando-se em índices sugeridos por SILVEIRA NETO *et al.* (1976), KREBS

(1978) e LUDWIG & REYNOLDS (1988), avaliando-se frequência, constância, riqueza e dominância.

A frequência ( $p$ ) diz respeito à razão entre o número de indivíduos de uma espécie ( $n$ ) e o número total de indivíduos da amostra ( $N$ ). No que se refere à constância ( $C$ ) de uma dada espécie, a mesma é determinada pela relação entre o número de amostras contendo essa espécie ( $p$ ) e o número total de amostras tomadas ( $N$ ), sendo que as espécies, quanto à constância, podem ser classificadas em (1) espécies constantes (presentes em mais de 50% das amostras), (2) espécies acessórias (presentes em 25% a 50% das amostras) e (3) espécies acidentais (presentes em menos de 25% das amostras). A riqueza ( $S$ ), por sua vez, corresponde ao número total de espécies observadas na comunidade, enquanto que a dominância de uma espécie é determinada baseando-se em sua frequência e na riqueza das espécies; uma espécie, portanto, é considerada dominante quando apresenta frequência superior a  $1/S$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se baixa riqueza de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrendo na cultura da goiabeira no *campus* do Pici, em Fortaleza, Ceará, durante o período de realização do presente estudo. Apenas 3 espécies de tefritídeos foram coletadas (tanto por meio de armadilhas como pela incubação de frutos), sendo elas *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha zenildae* Zucchi e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann). Dentre essas espécies, *A. sororcula* e *A. zenildae* são consideradas não-dominantes e acidentais, enquanto *C. capitata* é considerada dominante e constante. Essa última espécie apresentou frequência de 96,75% (Tabela 1).

Os baixos índices de constância obtidos para *A. sororcula* (13,46%) e *A. zenildae* (7,69%) (Tabela 1) sugerem que a ocorrência dessas espécies em pomares de goiabeira na cidade de Fortaleza é considerada esporádica. Possivelmente, esse fato ocorra em função

da competição dessas espécies com a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*.

Acredita-se que os baixos valores de moscas capturadas e de diversidade específica (riqueza de espécies) na área em estudo possam estar relacionados à eliminação de frutos de goiabeira caídos, em virtude dos tratamentos culturais realizados nessa área, fatores esses que podem ter impedido o desenvolvimento e proliferação de uma maior população desses tefritídeos no local. URAMOTO (2002) sugere que a realização sistemática de tratamentos culturais em áreas cultivadas com frutíferas, eliminando frutos caídos ao solo, implica na erradicação de sítios de oviposição para as moscas-das-frutas, diminuindo assim sua população.

Baseando-se nos valores de frequência e constância de *C. capitata* observados no presente estudo (Tabela 1), sugere-se que esta espécie, apesar de exótica, encontra-se altamente adaptada às condições climáticas da Cidade de Fortaleza, o que demonstra ainda, seu maior sucesso competitivo em comparação às demais espécies (*A. sororcula* e *A. zenildae*). Possivelmente, as maiores frequências e constâncias verificadas para *C. capitata* estejam relacionadas, também, ao fato de que foi constatada a infestação de frutos “de vez” por essa espécie, o que não foi observado para as demais.

Levantamentos realizados no ano de 1997 por meio de inspeções diretas, e por armadilhas d'água, Jackson e McPhail, em 6 grandes áreas do interior do Estado do Ceará, também evidenciaram a ocorrência de *A. sororcula* e *A. zenildae* em cultura da goiabeira; entretanto, a mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* apenas foi constatada atacando as culturas do cafeeiro e da tangerineira (SALES & GONÇALVES, 2000).

No que diz respeito à flutuação populacional de *C. capitata*, verificou-se que essa espécie de tefritídeo ocorreu durante todo o período de condução do presente estudo, exceto no mês de agosto de 2000 (Fig. 1). Acredita-se que a não ocorrência da mosca-do-mediterrâneo no mês de agosto de 2000 tenha sido influenciada pela baixa disponibilidade de frutos de goiabeira durante o mesmo mês, quando foi coletado apenas 0,6 kg de frutos (Fig. 2), limitando, assim, a existência de sítios de oviposição.

Tabela 1. Análise faunística (riqueza, frequência, dominância e constância) das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) coletadas em pomar de goiabeira no *campus* do Pici, Fortaleza, Ceará, de novembro de 1999 a outubro de 2000.

Espécies (Riqueza)	$n_i$	Frequência (%)	Dominância*	Constância (%)**
<i>Anastrepha sororcula</i>	23	2,67	n	13,46 ac
<i>Anastrepha zenildae</i>	5	0,58	n	7,69 ac
<i>Ceratitidis capitata</i>	833	96,75	d	92,31 c
Total	861	-	-	-

\* d = dominante; n = não-dominante.

\*\* c = espécie constante; ac = espécie acidental.

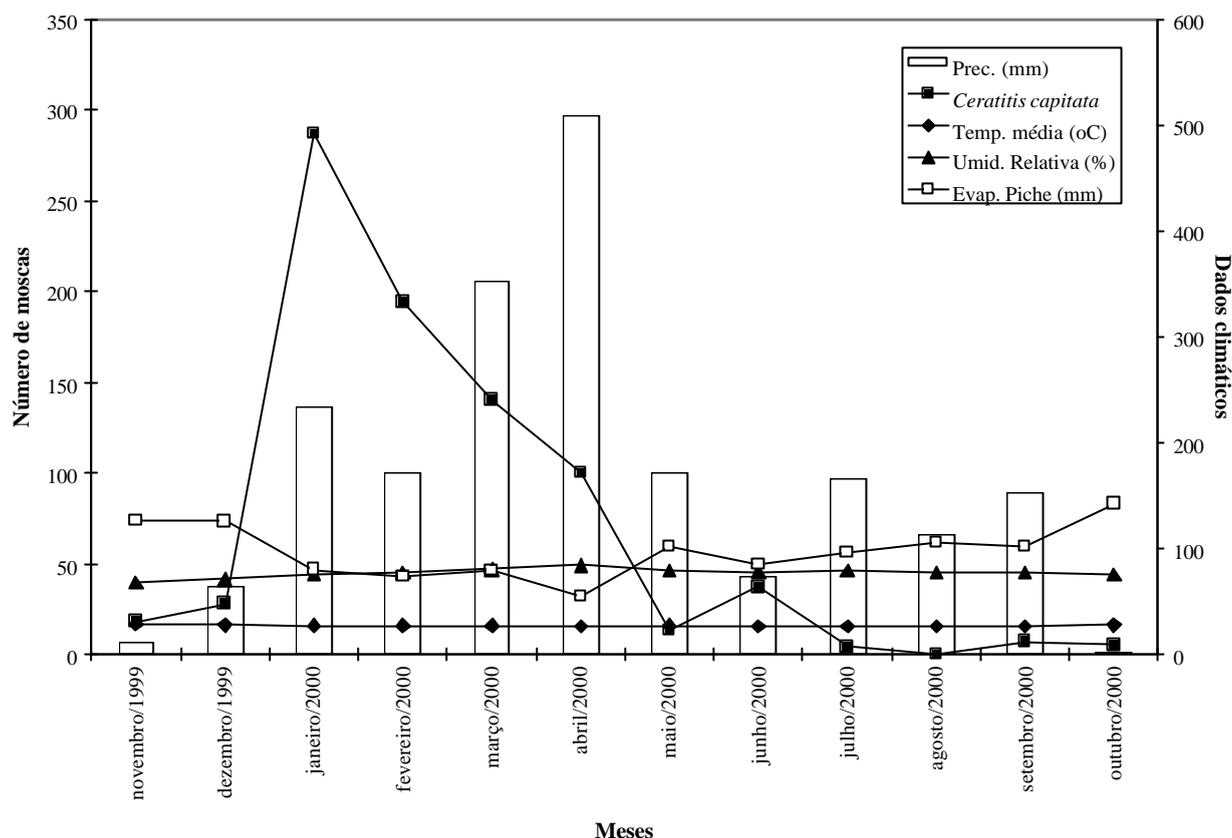


Fig. 1 - Flutuação populacional de adultos de *Ceratitis capitata* coletados em pomar de goiabeira localizado no *campus* do Pici, em Fortaleza, Ceará, e variações dos fatores climáticos [precipitação total (mm), temperatura média (°C), umidade relativa (%) e evaporação total em evaporímetro de Piche (mm)], de novembro de 1999 a outubro de 2000.

Os níveis populacionais dessa espécie de inseto-praga mantiveram-se mais elevados durante o primeiro quadrimestre de 2000, sendo que seu pico populacional ocorreu no mês de janeiro, quando foram coletados cerca de 35% do total de moscas dessa espécie. Durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2000, foram coletados 287, 194, 140 e 100 espécimes, respectivamente. Ao longo desses 4 meses coletaram-se cerca de 86% de todos os indivíduos capturados durante todo o período de realização do presente trabalho (Fig. 1).

Acredita-se que a maior ocorrência de *C. capitata* durante o primeiro quadrimestre do ano 2000, possa estar relacionada tanto à grande disponibilidade de frutos durante este período (Fig. 2), quanto aos fatores climáticos, notadamente à precipitação. Verificou-se, porém, que a medida que se registrou aumento gradativo na precipitação, observou-se redução também gradativa no número de moscas coletadas (Fig. 1). Diante dos resultados obtidos pode-se sugerir que a ocorrência dessa espécie de moscas-das-frutas em Fortaleza encontra-se, ao menos em parte, relacionada à precipitação.

BATEMAN (1972) verificou que a abundância de moscas-das-frutas pode ser influenciada por diversos fatores tanto bióticos quanto abióticos. Segundo ALUJA (1994), estudos realizados em pomares comerciais têm revelado que as flutuações populacionais de adultos de moscas-das-frutas estão diretamente relacionadas a dois complexos de variáveis: disponibilidade de plantas hospedeiras e condições climáticas.

Observou-se, também, que o número de moscas-das-frutas coletadas apenas por meio da incubação de frutos foi bastante elevado. Em geral, as maiores infestações desses tefritídeos em frutos de goiabeira ocorreram durante o primeiro quadrimestre de 2000 (Fig. 2), quando também ocorreu o pico populacional de *C. capitata* (Fig. 1). Para essa mesma espécie, durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril do mesmo ano verificaram-se índices de infestação de 45,5; 87,1; 31,2 e 40,4 adultos/kg, respectivamente. Para as espécies de *Anastrepha* coletadas durante o estudo, os índices de infestação foram de 4,3 e 0,3 adultos/kg, para os meses de março e maio do ano de 2000, respectivamente (Fig. 2).

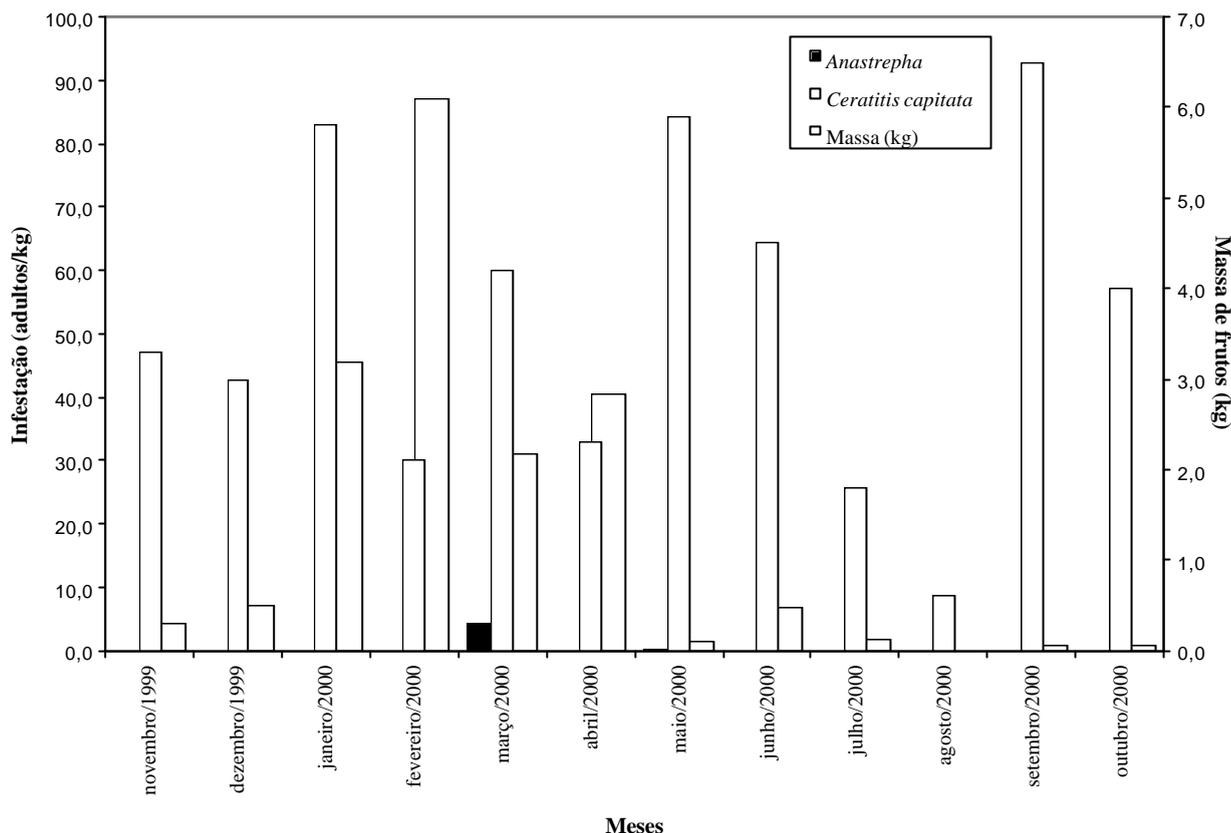


Fig. 2 - Flutuação da coleta de frutos e índices de infestação (adultos/kg) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) coletadas por meio da incubação de frutos de goiabeira em pomar localizado no campus do Pici, em Fortaleza, Ceará, de novembro de 1999 a outubro de 2000.

Com base nos dados constantes na Figura 3, que ilustra a flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, verifica-se que a ocorrência desse gênero na cultura da goiabeira em Fortaleza restringiu-se aos meses de março, abril e maio de 2000. Não foi registrada a ocorrência de um único indivíduo desse gênero infestando a cultura da goiabeira nos demais meses em que foram realizadas avaliações.

Assim como sugerido para *C. capitata* acredita-se que as condições climáticas, principalmente, a precipitação, tenham influenciado na ocorrência e flutuação populacional das espécies de *Anastrepha* detectadas na cultura da goiabeira em Fortaleza, Ceará. No entanto, o fator mais importante que parece ter influenciado essas variáveis biológicas foi a competição interespecífica com a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*.

Estudos desenvolvidos por ALUIJA *et al.* (1996), porém, sugerem que esse tipo de comportamento seja considerado normal, visto que embora diversas espécies de tefritídeos estejam presentes em um pomar, apenas uma ou duas espécies representam mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas. A elevada dominância de apenas uma ou duas espécies de moscas-das-frutas tam-

bém foi verificada por diversos outros pesquisadores, em trabalhos similares realizados no Brasil (KOVALESKI, 1997; VELOSO, 1997; GARCIA & CORSEUIL, 1998; URAMOTO *et al.*, 2003; URAMOTO *et al.*, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2005).

Durante o mês de março de 2000 foram capturados 20 espécimes de *A. sororcula* e 4 de *A. zenilidae*. No mês de abril, apenas *A. zenilidae* foi registrada, com a ocorrência de um único indivíduo, enquanto que no mês de maio do mesmo ano, coletou-se apenas *A. sororcula* (3 indivíduos) (Tabela 2).

As duas espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* coletadas no presente estudo são consideradas, segundo ZUCCHI (2000a), particularmente importantes do ponto de vista econômico para a fruticultura brasileira, sendo que *A. zenilidae*, segundo CANAL *et al.* (1998) é considerada importante praga para a cultura da goiabeira também no norte do estado de Minas Gerais.

Essas constatações vêm confirmar a importância que tais espécies de *Anastrepha* tem para a fruticultura nordestina, principalmente para a cultura da goiabeira, visto que se trata de um hospedeiro preferencial para estas e diversas outras espécies de tefritídeos de ocorrência no Brasil.

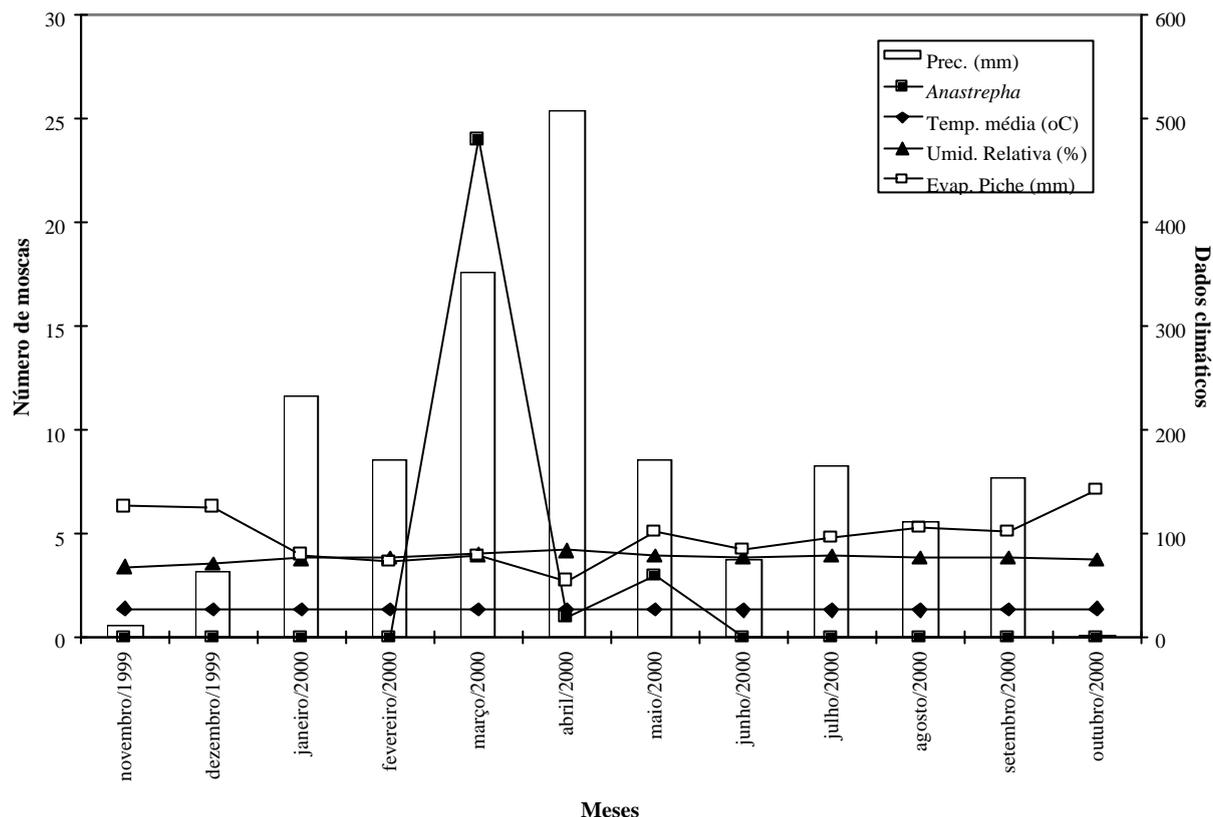


Fig. 3 - Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* spp. coletados em pomar de goiabeira localizado no *campus* do Pici, em Fortaleza, Ceará, e variações dos fatores climáticos [precipitação total (mm), temperatura média (°C), umidade relativa (%) e evaporação total em evaporímetro de Piche (mm)], de novembro de 1999 a outubro de 2000.

Tabela 2 - Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) coletadas na cultura da goiabeira no *campus* do Pici, em Fortaleza, Ceará, de novembro de 1999 a outubro de 2000.

Mês/ano	Espécies		Total
	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenilidae</i>	
novembro/1999	0	0	0
dezembro/1999	0	0	0
janeiro/2000	0	0	0
fevereiro/2000	0	0	0
março/2000	20	4	24
abril/2000	0	1	1
maio/2000	3	0	3
junho/2000	0	0	0
julho/2000	0	0	0
agosto/2000	0	0	0
setembro/2000	0	0	0
outubro/2000	0	0	0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>28</b>

Todas as espécies de moscas-das-frutas capturadas por meio de armadilhas foram, também, coletadas

por meio da incubação de frutos de goiabeira, assegurando, assim, que essas espécies ocorrem na Cidade de Fortaleza infestando a cultura da goiabeira.

Vale salientar que é de suma importância a associação correta de uma espécie de moscas-das-frutas com seu fruto hospedeiro, o que apenas pode ser feito de forma segura, por meio da incubação de tais frutos. Segundo ZUCCHI (2000a), a associação equivocada de uma espécie de moscas-das-frutas com um fruto hospedeiro pode acarretar sérios problemas quarentenários.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que:

1. *Anastrepha sororcula*, *Anastrepha zenilidae* e *Ceratitis capitata* são as espécies de moscas-das-frutas que atacam a cultura da goiabeira em Fortaleza, Ceará;
2. *Ceratitis capitata* é considerada uma espécie dominante e constante, enquanto *Anastrepha sororcula* e *Anastrepha zenilidae* são não-dominantes e acidentais;
3. A mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* é a espécie mais freqüente em goiabeiras na Cidade de

Fortaleza, representando 96,75% do total de moscas coletadas;

4. A espécie *Ceratitis capitata* ocorre durante praticamente todo o ano em goiabeiras na Cidade de Fortaleza;

5. O período de maior ocorrência de moscas-das-frutas em goiabeiras na Cidade de Fortaleza é o primeiro quadrimestre do ano.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor e à Dra. Niédja G. G. Gonçalves pela identificação das espécies de *Anastrepha* coletadas durante a realização do presente estudo.

#### REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2005. p.314-318.
- ALUIJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annual Review of Entomology*, v.39, p.155-178, 1994.
- ALUIJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial orchards in Southern Mexico. *Journal of Economic Entomology*, v.89, n.3, p.654-667, 1996.
- ARAÚJO, E.L.; MEDEIROS, M.K.M.; SILVA, V.E.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. *Neotropical Entomology*, v.34, n.6, p.889-894, 2005.
- BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, v.17, p.493-581, 1972.
- CANAL, N.A.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Níveis de infestação de goiaba por *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979 (Dip., Tephritidae), em pomares comerciais do Norte de Minas Gerais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.27, n.4, p.657-661, 1998.
- GARCIA, F.R.M. & CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.15, n.1, p.153-158, 1998.
- KOVALESKI, A. *Processos adaptativos na colonização da maçã (Malus domestica L.) por Anastrepha fraterculus (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS*. 1997. 122p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- KREBS, C.J. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. New York: Harper & Row, 1978. 678p.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York: John Wiley, 1988. 337p.
- MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Hollos, 2000. p.175-181.
- SALES, F.J.M. & GONÇALVES, N.G.G. Ceará. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Hollos, 2000. p.217-222.
- SALLES, L.A.B. (Ed.). *Bioecologia e controle da mosca-das-frutas Sul-americana*. Pelotas: EMBRAPA/CPACT, 1995. 58p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- VELOSO, V.R.S. *Dinâmica populacional de Anastrepha spp. e Ceratitis capitata (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) nos cerrados de Goiás, Goiânia, GO*. 1997. 115p. Tese (Doutorado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1997.
- URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.48, n.3, p.409-414, 2004.
- URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no Campus "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, n.4, p.459-465, 2003. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70\\_4/uramoto.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_4/uramoto.pdf). Acesso em: 2 nov. 2005
- URAMOTO, K. *Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo*. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Hollos, 2000a. p.13-24.
- ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Hollos, 2000b. p.41-48.

Recebido em: 2/12/05

Aceito em: 9/2/06