

LEVANTAMENTO E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM GOIABA *Psidium guajava* L., NO MUNICÍPIO DE RUSSAS (CE).

Elton Lucio Araujo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Km 47 da BR 110, Caixa Postal 137, Costa e Silva, Mossoró-RN, e-mail: elton@ufersa.edu.br

Roberta Kélia Bezerra Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Km 47 da BR 110, Caixa Postal 137, Costa e Silva, Mossoró-RN, e-mail: robertaagro@yahoo.com.br

Jorge Anderson Guimarães

Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Planalto do PICI, Fortaleza-CE, e-mail: jorge@cnpat.embrapa.br

Janisete Gomes Silva

Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Salobrinho, Ilhéus-BA, e-mail: jgs10@uol.com.br

Maria Aparecida Leão Bittencourt

Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Salobrinho, Ilhéus-BA, e-mail: malbitte@uesc.br

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho conhecer a diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE) e avaliar a influência dos fatores abióticos na flutuação populacional desses tefritídeos. Dessa forma, foram instaladas armadilhas do tipo McPhail contendo proteína hidrolisada de milho a 5%. Semanalmente, o atrativo era renovado, e os insetos capturados colocados em recipientes plásticos e levados para o laboratório, onde as moscas-das-frutas eram separadas, contadas e acondicionadas em frascos com álcool 70%. O levantamento foi desenvolvido de janeiro a dezembro de 2003. A identificação dos tefritídeos foi realizada no Laboratório de Moscas-das-Frutas da UFERSA, em Mossoró (RN). A flutuação populacional das moscas foi estabelecida com base no índice MAD, considerando-se os números totais de machos e fêmeas de *Anastrepha* e *Ceratitis* coletados nas armadilhas ao longo do ano. Os parâmetros climáticos utilizados neste trabalho foram obtidos na estação climatológica do CENTEC. As análises estatísticas foram feitas baseando-se no coeficiente de correlação de Spearman, a 95% de significância. Foram capturados 1.164 exemplares de moscas-das-frutas pertencentes a quatro espécies – *Anastrepha zenildae* Zucchi (77,45%), *A. sororcula* Zucchi (18,69%), *A. obliqua* (Macquart) (0,15%) e *Ceratitis capitata* (Wied.) (3,71%). Dentre os fatores abióticos, a temperatura e a umidade relativa do ar foram os que mais influenciaram indiretamente a flutuação populacional das moscas-das-frutas. Porém, a disponibilidade de frutos é o fator preponderante que determina os picos populacionais das espécies de moscas-das-frutas ao longo do ano no pomar de goiaba em Russas (CE).

Palavras-chave: Insecta, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*, Dinâmica populacional.

SURVEY AND POPULATIONAL FLUCTUATION OF THE FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) ON GUAVA *Psidium guajava* L., IN RUSSAS (CE).

ABSTRACT - This study aimed at knowing the diversity of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) and discussing the influence of abiotic factors on the population fluctuation of these species on a guava (*Psidium guajava* L.) orchard in Russas, CE. Two McPhail traps baited with protein hydrolisate at 5% were set up on the orchard. The traps were serviced weekly and all the insects captured were transported to the laboratory where the fruit flies were separated from other insects, counted and preserved in alcohol (70%). The survey was carried out from January to December 2003. Tephritids were identified at the Laboratório de Moscas-das-Frutas at UFERSA, in Mossoró (RN). Population fluctuation was calculated based on the number of flies/trap/day, considering the total number of males and females of *Anastrepha* and *Ceratitis*. Climate data used in this study were obtained from CENTEC weather station. The correlation between population fluctuation and abiotic factors was analyzed using Spearman correlation coefficient at the 5% level. A total of 1,164 fruit flies belonging to four species were captured - *Anastrepha zenildae* Zucchi (77.45%), *A. sororcula* Zucchi (18.69%), *A. obliqua*

Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n.1, p.138-146, janeiro/março de 2008

www.ufersa.edu.br/caatinga

(Macquart) (0.15%) and *Ceratitidis capitata* (Wied.) (3.71%). Among the abiotic factors, temperature and relative humidity were the ones that most indirectly influenced the population fluctuation of fruit flies. However, the availability of host fruits is the preponderant factor that determines the populational peaks of fruit fly species throughout the year on this guava orchard in Russas (CE).

Key words: Insecta, *Anastrepha*, *Ceratitidis capitata*, populational dynamics.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a fruticultura cearense ocupa cerca de 37 mil hectares de área, sendo o abacaxi, banana, caju, mamão, manga, melão e a uva as principais frutíferas cultivadas. No entanto, tem-se observado o aumento das áreas cultivadas com outras fruteiras como a goiaba, graviola e o sapoti. Dessa forma, o Estado do Ceará vem se destacando como um dos grandes exportadores de frutas frescas do Brasil, com registro de aproximadamente US\$ 25 milhões no ano de 2004 (SEAGRI, 2007).

O cultivo de grandes pomares de goiaba na Região do Vale do Jaguaribe, principalmente no Município de Russas, tem proporcionado uma alternativa viável para os produtores locais. No entanto, os problemas fitossanitários, com destaque para as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitidis*, são os principais entraves para essa cultura (MANICA *et al.*, 2000; ARAUJO & ZUCCHI, 2003).

O gênero *Anastrepha* é composto por aproximadamente 200 espécies nativas do continente americano (NORRBOOM, 1985). É um gênero tipicamente Neotropical, cuja metade das espécies já foram detectadas no Brasil (ZUCCHI, 1988; 2000a; URAMOTO, 2002). O gênero *Ceratitidis* é composto por aproximadamente 65 espécies, das quais apenas *Ceratitidis capitata* (Wied.) ocorre no Brasil (ZUCCHI, 2000a).

Os danos causados pelas moscas-das-frutas na goiaba, são decorrências da oviposição das fêmeas que por meio do ovipositor, perfuram e depositam os ovos no interior do fruto. Muitas vezes, o simples ato da punctura, já causa depreciação externa do fruto, no entanto, o maior prejuízo é causado pelas larvas que se alimentam da polpa dos frutos, tornando-os inviáveis para o consumo humano e às vezes para a industrialização (PEREIRA & MARTINEZ JUNIOR, 1986; MORGANTE, 1991).

Há poucos relatos sobre às espécies de moscas-das-frutas no Estado do Ceará. De acordo com SALES & GONÇALVES (2000), apenas cinco espécies de *Anastrepha*, além de *C. capitata*, foram detectadas em todo o Estado. Segundo estes autores, na região do Vale do Jaguaribe as informações são praticamente inexistentes, pois não foram identificadas as espécies de tefritídeos coletados nessa região. MOURA & MOURA (2006) realizaram estudos em área urbana de Fortaleza (CE) e registraram duas espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* associadas aos frutos de goiaba. Nos municípios de

Mossoró/Assu (RN), região vizinha ao Baixo Jaguaribe (CE), foi detectada a presença de 10 espécies de moscas-das-frutas, com predominância de *Anastrepha zenildae* Zucchi e *C. capitata* (ARAUJO *et al.*, 1996; ARAUJO, 2002).

Os levantamentos realizados nos pomares, com uso de armadilhas McPhail, possibilitam estabelecer os níveis populacionais das moscas-das-frutas, que são expressos por meio do número de moscas coletadas por armadilha por dia (MAD). Estes dados são de grande importância a fim de monitorar a presença e a densidade populacional das moscas-das-frutas, determinando o momento preciso para o uso de medidas de controle (SALLES, 1995). Este tipo de estudo permite ainda estabelecer a flutuação populacional das moscas devido à influência dos fatores abióticos, principalmente aqueles relacionados ao clima, sobre as populações de moscas-das-frutas, auxiliando na definição de épocas de maior ou menor probabilidade de infestações (ALUJA, 1994; SALLES, 1995).

De acordo com Salles (2000), a temperatura é um fator que tem muita influência sobre a biologia das moscas-das-frutas, tendo sido constatado que nas temperaturas abaixo de 10° e superiores a 35°C não houve desenvolvimento de nenhuma das fases do ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). A precipitação pluvial e a umidade relativa podem ainda exercer influência no desenvolvimento das moscas, uma vez que a fase de pupa ocorre no solo e há a necessidade de umidade para propiciar a emergência dos adultos (ALUJA, 1994). Deve-se ressaltar que, a flutuação populacional das moscas ao longo de um período, depende de um conjunto de fatores relacionados, como a disponibilidade de frutos hospedeiros, época do ano e hospedeiros alternativos, entre outros. Sendo assim, a ocorrência de chuvas pode levar ao desenvolvimento de uma maior quantidade de frutos, que poderão proporcionar um maior suprimento de locais de desenvolvimento para as larvas dos tefritídeos. Portanto, vários fatores bióticos ou abióticos, poderão ter influência nos picos populacionais das moscas (SALLES, 1995; RONCHITELLES & SILVA, 2005).

No Brasil, são vários os trabalhos voltados ao conhecimento da flutuação populacional de tefritídeos, sendo a maioria desses realizados nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (MALAVASI & MORGANTE, 1981; URAMOTO *et al.*, 2003; FEHN, 1982; GARCIA *et al.*, 2003; ZÄHLER, 1990).

Na Região Nordeste, ARAUJO (2002) estudou as interações ecológicas entre as moscas-das-

frutas e os fatores ambientais no município de Mossoró (RN), localizado em uma região semi-árida, com vegetação xerófila, temperaturas médias de 27°C e precipitação pluvial na faixa de 600 mm anuais, constatando que a temperatura e a precipitação pluvial foram os fatores preponderantes para os picos populacionais das moscas-das-frutas. No entanto, o autor destaca a grande carência de estudos nesta região e a necessidade de novas pesquisas a fim de aumentar o conhecimento sobre as interações entre o clima e as populações das moscas-das-frutas.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivos identificar as espécies de moscas-das-frutas associadas à goiabeira no distrito de Flores, município de Russas (CE) e conhecer a influência de parâmetros climáticos na flutuação populacional destas espécies ao longo do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em um pomar de goiaba de dois hectares, localizado no distrito de Flores (Latitude 05°02'07'' Sul e Longitude 38°02'57'' Oeste), município de Russas (CE), no período de janeiro a dezembro de 2003.

Para o conhecimento da diversidade de espécies e do índice de captura das moscas-das-frutas no pomar avaliado, foram instaladas duas armadilhas do tipo McPhail tendo como atrativo proteína hidrolisada de milho a 5%. Semanalmente, o atrativo era renovado, e os insetos capturados colocados em recipientes plásticos e levados para o Laboratório de Biologia do CENTEC (Instituto Centro de Ensino Tecnológico), em Limoeiro do Norte (CE), onde os insetos eram triados. As moscas-das-frutas detectadas eram separadas por sexo, contadas e fixadas em álcool 70%. No Laboratório de Moscas-das-frutas da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), em Mossoró (RN), as espécies das moscas-das-frutas foram identificadas com base nos caracteres presentes no ápice do acúleo do ovipositor das fêmeas (ZUCCHI, 2000a).

A flutuação populacional das moscas-das-frutas foi estabelecida com base no índice M/A/D (Mosca/Armadilha/Dia), de acordo com a fórmula $MAD = N \div A \div D$, onde, N = número de moscas-das-frutas capturadas; A = número de armadilhas instaladas e D= número de dias de exposição das armadilhas em campo. Foram utilizados os números totais de machos e fêmeas de moscas-das-frutas coletadas nas armadilhas ao longo do ano.

Os parâmetros climáticos utilizados neste estudo foram obtidos na Estação Climatológica do CENTEC, localizada na Chapada do Apodi. A correlação entre a flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas e os parâmetros climáticos, como precipitação pluvial, temperatura e umidade

relativa, foi analisada pelo coeficiente de correlação de Spearman, a 95% de significância (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 1.164 exemplares de moscas-das-frutas, sendo 1.116 do gênero *Anastrepha* e 48 *C. capitata*. Os exemplares de *Anastrepha* pertencentes às espécies – *A. zenildae* (77,45%), *A. sororcula* Zucchi (18,69%) e *A. obliqua* (Macquart) (0,15%), representaram 96,29% do total de moscas coletadas nas armadilhas e *C. capitata* apenas 3,71%. Sendo assim, foi possível observar que *A. zenildae* é a espécie mais abundante no pomar de goiaba, seguida por *A. sororcula*, corroborando com os dados obtidos por ARAUJO (1996), no Estado do Rio Grande do Norte, que constatou as espécies *A. zenildae*, *A. sororcula* e *A. obliqua* como os tefritídeos mais abundantes em um pomar de goiaba no município de Mossoró.

A flutuação populacional das moscas-das-frutas no pomar avaliado apresentou um aumento considerável a partir do mês de abril, onde foi encontrado 6,04 M/A/D, com pico populacional ocorrendo no mês de maio (15,25 M/A/D), decrescendo para 6,32 M/A/D no mês de junho. A partir do mês de setembro ocorreu uma redução considerável no número de moscas coletadas, com 0,25 M/A/D, sendo que no período de outubro a dezembro não foi coletado nenhum exemplar de mosca (Figura 1). Deve-se ressaltar que neste trabalho não foi avaliada a influência dos fatores bióticos, como parasitismo, predação e competição, que juntamente com os fatores abióticos são responsáveis pela regulação da flutuação populacional das moscas-das-frutas ao longo do ano.

O pomar de goiaba onde foi montado o experimento está localizado em uma região isolada de outras frutíferas, circundado por vegetação xerófila (caatinga) com poucos hospedeiros alternativos para o desenvolvimento das moscas (ARAUJO *et al.*, 2005). Dessa forma, durante os meses mais secos, a vegetação vizinha permanece completamente seca e totalmente inviável para o desenvolvimento de moscas-das-frutas, sendo assim, as moscas coletadas neste estudo estavam praticamente associadas apenas à goiaba e, portanto, devem ter sido influenciadas, dentre outros fatores, pela disponibilidade de frutos no pomar. Foi constatada uma forte correlação ($r = 0,99$, $P > 0,05$) entre a disponibilidade de frutos e a flutuação das moscas no pomar (Figura 1). Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores (FEHN, 1982; ROSSI *et al.*, 1988; ARAUJO, 2002), que observaram a predominância dos picos populacionais das moscas durante os períodos de maior disponibilidade de frutos.

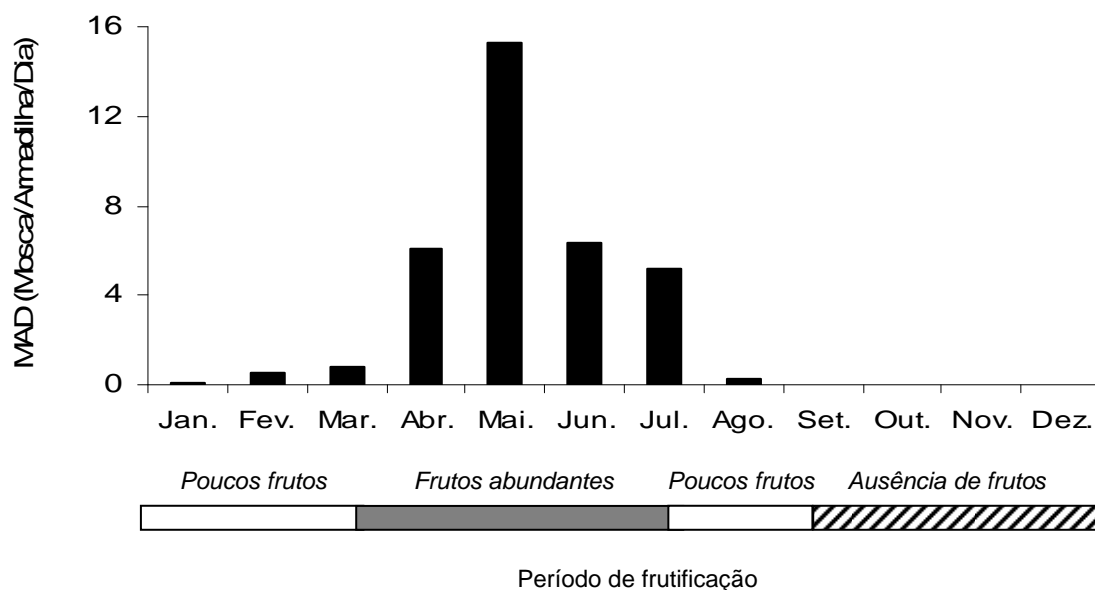


Figura 1 - Relação entre a disponibilidade de frutos e a flutuação populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*) capturadas em armadilhas McPhail em pomar de goiaba no município de Russas (CE), de janeiro a dezembro de 2003.

De acordo com os dados climáticos da região, observa-se que, de maneira geral, a temperatura permaneceu constante ao longo do ano, variando de 26 a 28°C, e a precipitação pluvial concentrou-se nos meses de dezembro a abril, com a máxima de 223,8 mm em março e a mínima de 7,8 mm em julho. A umidade relativa variou de acordo com a precipitação pluvial, sendo o maior índice observado no mês de março (85%) e o menor no mês de setembro, cerca de 59% (Figura 2).

Assim, observa-se que fatores abióticos, como a precipitação pluvial, influenciam fortemente os demais componentes do clima, como a temperatura e a umidade relativa. Neste estudo, constatou-se que a

precipitação pluvial provocou a redução na temperatura e aumentou a umidade relativa, proporcionando as condições favoráveis para a frutificação das goiabeiras (Figura 2). Portanto, observou-se que os fatores climáticos podem afetar, indiretamente, a flutuação populacional das moscas-das-frutas, por meio da oferta de frutos hospedeiros para o desenvolvimento das larvas das moscas frugívoras (RONCHI-TELES & SILVA, 2005).

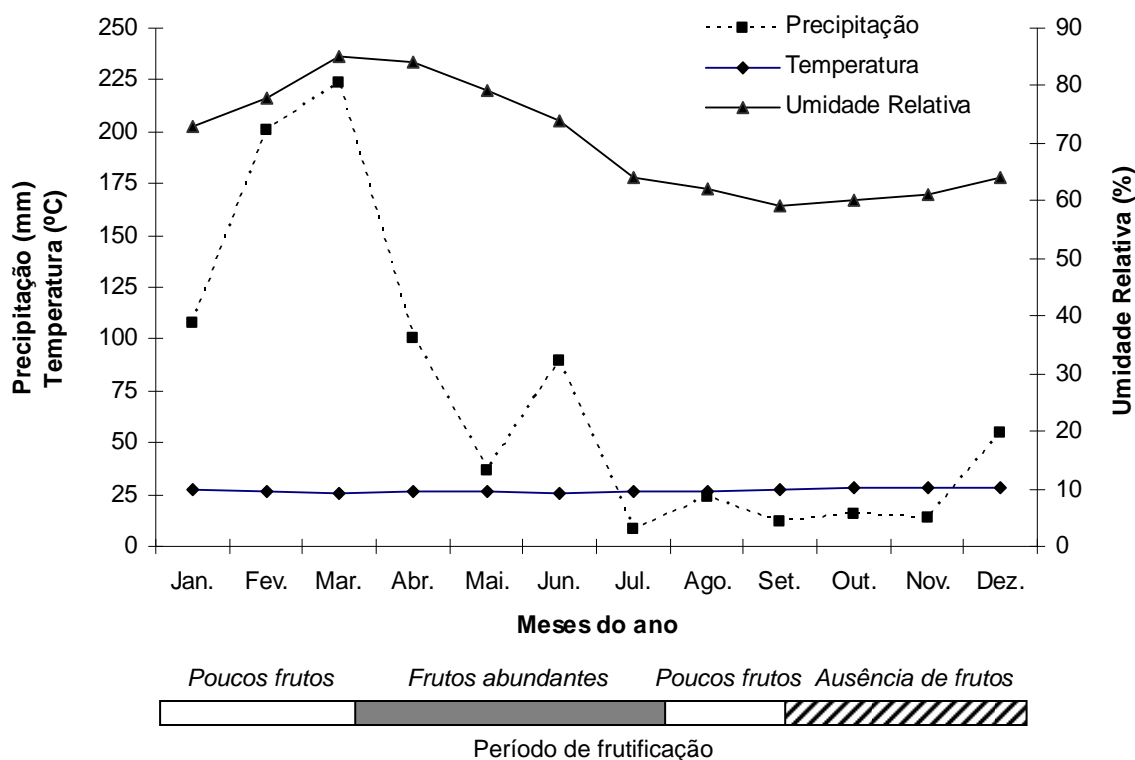


Figura 2 - Precipitação pluvial, temperatura, umidade relativa e a disponibilidade de frutos de goiaba durante o período de coleta das moscas-das-frutas, no município de Russas (CE), de janeiro a dezembro de 2003.

Ao avaliar, separadamente, a influência de cada um dos fatores climáticos sobre a flutuação populacional das moscas-das-frutas, observou-se que houve uma fraca correlação negativa ($r = -0,12$, $P > 0,05$) da precipitação pluvial nas populações dos tefritídeos. Portanto, verificou-se que a chuva, como fator isolado, tem pouca interferência na flutuação das moscas (Figura 3). RONCHI-TELLES & SILVA (2005), em levantamentos realizados no Estado do Amazonas, constataram a ocorrência de picos populacionais de *Anastrepha* spp. ao longo do ano, independentemente do volume de chuvas, demonstrando que a precipitação não seria o fator preponderante na flutuação populacional destas espécies.

No entanto, deve-se ressaltar que as moscas-das-frutas são insetos que passam pelo estágio de pupa no solo e sendo assim, a precipitação pluvial

atuaria diretamente na umidade do solo e conseqüentemente, no desenvolvimento das pupas, principalmente nas regiões semi-áridas. De acordo com SALLES & CARVALHO (1993), grande parte das larvas de *A. fraterculus* (Wied.) recém saídas dos frutos empupam nos primeiros 10 centímetros do solo, ou seja, numa camada de solo altamente vulnerável ao dessecamento, podendo a falta de umidade do solo causar a inviabilidade das pupas, além de dificultar a emergência dos adultos num solo ressecado e duro (BATEMAN, 1972). AZEVEDO & PARRA (1989) verificaram que umidade do solo variando entre 5,5 e 32,8% não alterou a viabilidade das pupas de *C. capitata* em laboratório. Sendo assim, a influência deste fator sobre as moscas ainda permanece indefinida e necessitando de estudos específicos a fim de elucidar tais questões.

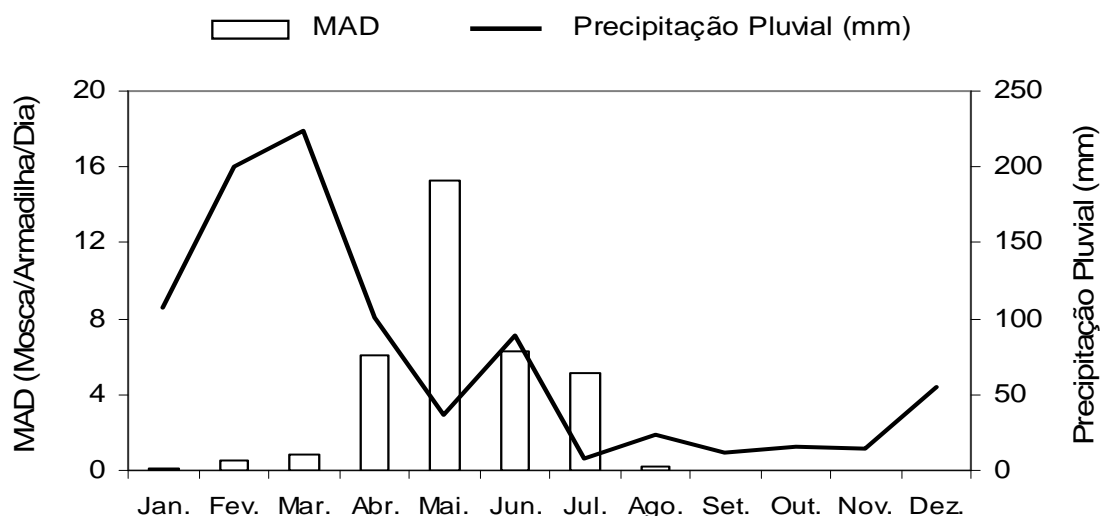


Figura 3 - Relação entre a flutuação populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*), a precipitação pluvial (mm) e a disponibilidade de frutos em pomar de goiaba, no município de Russas (CE), de janeiro a dezembro de 2003.

O fator temperatura, isoladamente, pode influenciar negativamente a flutuação populacional das moscas no pomar de goiaba, ($r = -0,53$, $P > 0,05$), pois nos meses mais quentes do ano, de setembro a dezembro, onde a temperatura média foi de 28°C, não houve nenhuma captura de moscas no pomar. Porém, este mesmo período coincide com a época onde não havia disponibilidade de frutos no pomar (Figura 4). Resultados semelhantes foram obtidos por ARAUJO (2002), que constatou uma forte correlação negativa entre a temperatura e a infestação de moscas-das-frutas em pomar de goiabas em Mossoró, tendo verificado que nos meses onde a temperatura foi superior a 28°C não houve infestação de moscas nos

frutos e os índices de captura nas armadilhas foram insignificantes.

De acordo com SALLES (2000), a temperatura é um fator que exerce notada influência sobre *A. fraterculus*, sendo que temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 35°C são limitantes para o desenvolvimento de todas as fases do seu ciclo de vida. PARRA *et al.* (1982) estabeleceram que entre todos os fatores abióticos, a temperatura foi a que exerceu a maior influência na dinâmica populacional de *C. capitata*. BÓSCAN & GODOY (1987) realizaram estudos na Venezuela e também concluíram que a temperatura foi o fator climático que causou maior influência sobre *A. serpentina* (Wied.) em sapoti (*Achras zapota* L.).

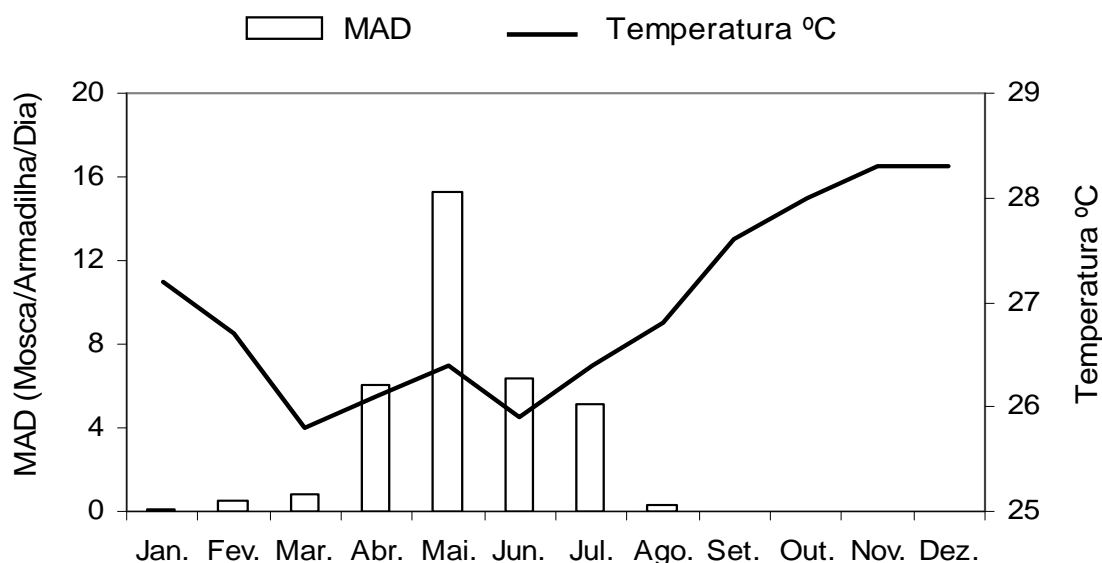


Figura 4 - Relação entre a flutuação populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*), a temperatura (°C) e a disponibilidade de frutos em pomar de goiaba, no município de Russas (CE), de janeiro a dezembro de 2003.

A umidade relativa do ar, como fator isolado, apresentou correlação ($r = 0,45$, $P > 0,05$) com a flutuação populacional dos tefritídeos, sendo possível observar a ocorrência dos picos populacionais no período de fevereiro a julho, onde a umidade relativa foi mais alta, e a drástica redução do MAD, com a não captura de nenhum exemplar de mosca no período

entre setembro a dezembro, com cerca de 60% de umidade relativa (Figura 5). De acordo com GARCIA *et al.* (2003), o efeito da umidade relativa do ar sobre a biologia e comportamento das moscas-das-frutas ainda não está definido, porém, acredita-se que esta variável climática tenha algum tipo de influência sobre os adultos.

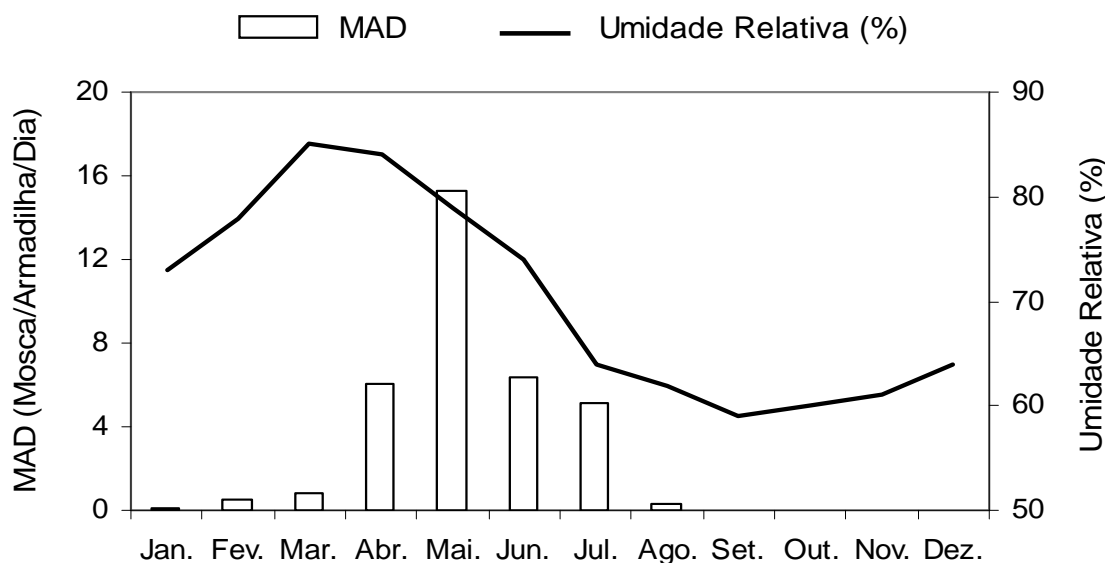


Figura 5 - Relação entre a flutuação populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata*), a umidade relativa (%) e a disponibilidade de frutos em pomar de goiaba, no município de Russas (CE), de janeiro a dezembro de 2003.

CONCLUSÕES

- *Anastrepha zenildae* Zucchi, *A. sororcula* Zucchi, *A. obliqua* (Macquart) e *Ceratitidis capitata* (Wied.) são as espécies associadas à goiaba no município de Russas (CE).

- *Anastrepha zenildae* é a espécie predominante no pomar de goiaba.

- A disponibilidade de frutos hospedeiros é o fator que mais influencia a flutuação populacional das moscas-das-frutas no pomar de goiaba em Russas (CE).

- A precipitação pluvial, como fator isolado, tem pouca influência na dinâmica populacional das moscas-das-frutas no pomar de goiaba.

- A temperatura e a umidade relativa do ar, isoladamente, são fatores que podem influenciar a flutuação populacional das moscas-das-frutas no pomar de goiaba.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa (DTI) concedida ao primeiro autor. A Secretária de Agricultura Irrigada do Estado do Ceará, pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. Annual Review of Entomology, v.39, p.155-178, 1994.

ARAUJO, E.L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte.** 2002. 112p. Tese (Doutorado em Entomologia) – ESALQ/USP, Piracicaba-SP.

ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava*

- L.), em Mossoró, RN. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.70, p.73-77, 2003.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A.; MALAVASI, A.; NEGREIROS, J. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) nos municípios de Mossoró e Assu-RN. Revista de Agricultura, Piracicaba, v.71, p.225-232, 1996.
- ARAUJO, 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, Vacaria, v.34, p.889-894, 2005.
- AZEVEDO, E.W.V.W.; PARRA, J.R.P. Influência da umidade em dois tipos de solo na emergência de *Ceratitis capitata*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.24, p.321-327, 1989.
- BATEMAN, M.A. The Ecology of fruit flies. Annual Review of Entomology, v.17, p.493-518, 1972.
- BOSCAN, M.N.; GODOY, F. Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* (Wied.) em nispero (*Achra zapota*) en el limon. Araguaia, Venezuela. Agronomia Tropical, v.37, p.123-129, 1987.
- FEHN, L.M. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica da população de *Anastrepha* spp. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.17, p.533-544, 1982.
- GARCIA, F.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia, v.47, p.415-420, 2003.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Adult and larval populations fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. Environmental Entomology, v.10, p.275-278, 1981.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Fruticultura Tropical 6. Goiaba. Porto Alegre: Cinco continentes, 2000, 374p.
- MORGANTE, J.S. Moscas-da-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle. Brasília, 1991. (Boletim Técnico de Recomendações para os Perímetros Irrigados do Vale de São Francisco 2, MARA, 19p.).
- MOURA, A.P.; MOURA, D.C.M. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus) em Fortaleza, Ceará. Arquivos do Instituto Biológico. v.73, p.65-71, 2006.
- NORRBOM, A.L. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta* and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). The Pennsylvania State University. 355p. 1985.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros “Mundo Novo”. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.17, p.985-992, 1982.
- PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JUNIOR, M. Goiaba para industrialização. Jaboticabal: Legis Summa, 1986, 142p.
- RONCHI-TELLES, B.; SILVA, N.M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. Neotropical Entomology, v.34, p.733-741, 2005.
- ROSSI, M.M.; MATIOLI, J.C.; BUENO, V.H.P. Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiros na região de Caldas, Sul de Minas Gerais. Revista de Agricultura, v.63, p.329-342, 1988.
- SALES, F.J.M.; GONÇALVES, N.G.G. Moscas-das-frutas no Estado do Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2000, 327p., p.217-222.
- SALLES, L.A.B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. EMBRAPA, CPACT, Pelotas, RS, 58p. 1995.
- SALLES, L.A.B.; CARVALHO, F.L.C. Profundidade da localização do pupário de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em diferentes condições do solo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.22, p.299-305, 1993.
- SALLES, L.A.B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2000, 327p., p.81-86.
- SEAGRI. **Fruticultura irrigada, grande potencial do Ceará. Frutas do Ceará, Brasil.** Disponível em: http://www.seagri.ce.gov.br/signa/fruticultura_irrigada_gde_potencial_ceara.pdf. Acesso em 25/01/2007.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.** 2002. 85p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – ESALQ/USP, Piracicaba, 2002.

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, SP. Arquivos do Instituto Biológico, v.70, p.459-465, 2003.

ZÄHLER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três pomares do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. Ciência e Cultura, v.42, p.177-183, 1990.

ZAR, J. Biostatistical Analysis. Illinois, Prentice Hall, 2nd ed., 717 p. 1984.

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil: Taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: Encontro sobre moscas-das-frutas, 1, Campinas, 1987. Moscas-das-frutas no Brasil: anais. (coord.). SOUZA, H.M.L.. Campinas, Fundação Cargil, p.1-10. 1988.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia das Moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000a, 327p., p.13-24.

ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. p. 41-48. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. 2000b.