



Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas com mangueiras no Seridó Oriental da Paraíba

Fruit fly (Diptera: Tephritidae) associated with mango tree in the eastern Seridó region of Paraíba, Brazil

Emanoel da Costa Alves¹; Jair Ferreira Dantas²; José Lucínio de Oliveira Freire³; Elton Lucio de Araujo⁴; Luciano Pacelli Medeiros de Macedo⁵

¹Doutorando em Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais; +5535992501995; emanoelcost@hotmail.com. ²Tecnólogo em Agroecologia; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Picuí, Paraíba; jairbelmino@gmail.com. ³Doutor em Agronomia; Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Picuí, Paraíba; lucinio@folha.com.br. ⁴Doutor em Entomologia; Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte; elton@ufersa.edu.br. ⁵Doutor em Entomologia; Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Picuí, Paraíba; lupacelli@yahoo.com.br.

ARTIGO

Recebido: 05/12/2019

Aprovado: 16/03/2020

Palavras-chave:

Análise faunística
Anastrepha
Ceratitis capitata
Mangifera indica

Key words:

Faunal analysis
Anastrepha
Ceratitis capitata
Mangifera indica

RESUMO

As moscas-das-frutas são responsáveis por causarem danos à cultura da mangueira (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) com prejuízos socioeconômicos. Assim, objetivou-se com esse trabalho relatar as espécies de moscas-das-frutas, seus índices faunísticos e flutuação populacional em mangueiras das variedades Espada e Maranhão, na região Seridó Oriental do estado da Paraíba. O trabalho foi desenvolvido em um pomar de mangueira das variedades Espada e Maranhão, não tecnificado, na comunidade Várzea Verde, município de Frei Martinho, Paraíba, Brasil. As moscas-das-frutas foram coletadas com o auxílio de armadilhas McPhail, utilizando proteína hidrolisada à 5%, como atrativo alimentar. Foram calculados os índices faunísticos (dominância, abundância, frequência e constância). A flutuação populacional foi estabelecida através do índice de Mosca/Armadilha/Dia, correlacionando-a com as variáveis climáticas, temperatura e precipitação pluvial. Foram capturados 1.364 exemplares de moscas-das-frutas, representados por seis espécies, *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. zenildae* Zucchi, 1979, *A. distincta* Greene, 1934 e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), sendo o maior número de espécimes pertencentes ao gênero *Anastrepha*. A temperatura e a precipitação pluvial influenciaram negativamente nas populações de moscas-das-frutas no período de frutificação.

ABSTRACT

The fruit fly responsible for causing serious damage to the culture (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae) and socioeconomic damage. Thus, the objective of this work was to report the species of fruit fly, their faunal indices and populational fluctuation in mango trees varieties Sword and "Maranhão" mangos in the Seridó Oriental region of the state of Paraíba. The work was developed in a mango tree orchard with the varieties of Sword and "Maranhão" mango, not technified, in the Várzea Verde community, municipality of Frei Martinho, Paraíba, Brazil. The fruit fly were collected with the aid of McPhail traps. Hydrolyzed protein was used as food bait, 5% diluted in 500 ml solution. The identification of tephritids was held at the Entomology Laboratory of the Federal Rural University of Semi-Arid (UFERSA) in the municipality of Mossoró-RN. The following fauna indexes were calculated (dominance, abundance, frequency and constancy). For monitoring the adult flies were calculated Fly/Trap/Day indices, correlating with climatic conditions, temperature and precipitation. There were 1,364 specimens captured of fruit fly, represented by six species *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. zenildae* Zucchi, 1979, *A. distincta* Greene, 1934 e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), the largest number of species were from genus *Anastrepha*. Abiotic factors, temperature, and precipitation influenced negatively on fruit fly of the mango trees in the fruiting period.



INTRODUÇÃO

A cultura da mangueira (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) está distribuída por todo o Estado da Paraíba, sendo as mesorregiões da Mata, Agreste e Sertão, juntas, responsáveis por 80% da produção no Estado. A variedade predominante nessas regiões é a “Espada”, que é cultivada com uso de poucos insumos agrícolas. As variedades conhecidas como americanas, que são cultivadas visando o mercado externo, praticamente não são cultivadas no Estado da Paraíba (LOPES et al., 2009).

No Seridó Oriental paraibano as variedades mais cultivadas são “Espada” e “Maranhão”, ambas com boa aceitação dos consumidores. Segundo Lima et al. (2014), a mangicultura nessa região é de grande importância socioeconômica, pois gera emprego e promove renda sazonal aos agricultores familiares. O cultivo da mangueira é realizado em áreas esparsas, quintais e aluviões dos rios locais, com poucos tratos culturais.

Como toda cultura, a mangueira enfrenta diversos problemas fitossanitários, destacando-se o ataque de artrópodes-praga, sendo as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) responsáveis pelos danos aos frutos da mangueira, ocasionando prejuízos socioeconômicos.

De acordo com Haji et al. (2001), as moscas-das-frutas são consideradas umas das principais pragas da fruticultura mundial, pois causam danos diretos, tornando os frutos infestados impróprios para o consumo *in natura* e para o processamento. Além disso, os referidos autores afirmam que o ataque da praga aos frutos favorece a entrada de pragas secundárias e de microrganismos, através dos orifícios realizados pelas fêmeas na hora da postura. Como prejuízos indiretos, as moscas-das-frutas impossibilitam a exportação de frutos *in natura* sem tratamento pós-colheita, para países mais exigentes do ponto de vista fitossanitário (SOUSA et al., 2019).

O conhecimento das espécies de moscas-das-frutas qualitativamente e quantitativamente, bem como de seu período crítico em áreas de produção, permitem ao produtor iniciar as medidas de controle no momento adequado, sendo essas informações obtidas através do monitoramento populacional (NASCIMENTO et al., 2000).

Na Paraíba, são escassos os estudos sobre as moscas-das-frutas, destacando os trabalhos realizados por Araujo et al. (2000), que realizaram um levantamento de frutos hospedeiros de moscas-das-frutas em Areia - PB; por Lopes et al. (2007) que estudaram a diversidade de tefritídeos em frutos de tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) nos pomares de Matinhas - PB e por Medeiros et al. (2011), que testaram diferentes substratos na atratividade de moscas-das-frutas, nas culturas da goiabeira (*Psidium guajava* L.) e mangueira, no município de Bananeiras - PB.

O conhecimento sobre as moscas-das-frutas na microrregião do Seridó Oriental é inexistente. Portanto, o objetivo desse estudo foi conhecer a diversidade, os índices faunísticos e a flutuação populacional das moscas-das-frutas em um pomar de mangueira, situado na região do Seridó Oriental da Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre abril de 2013 e dezembro de 2014, em um pomar de mangueira não tecnificado

com as variedades Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho (6° 24' 10" de latitude Sul e 36° 27' 21" de longitude Oeste), microrregião do Seridó Oriental, mesorregião da Borborema, Paraíba, Brasil. O clima da região é caracterizado, segundo Köppen (BRASIL, 1972), como tropical chuvoso, com verão seco As'.

As coletas de moscas-das-frutas ocorreram com o auxílio de seis armadilhas do tipo McPhail, sendo distribuídas três armadilhas para cada variedade de manga, instaladas a dois metros de altura do solo, nas copas das árvores e distanciadas 200 metros entre si. O atrativo utilizado para captura das moscas foi uma solução de proteína hidrolisada de milho à 5%, utilizando-se 500 mL da solução atrativa por armadilha.

Semanalmente, o atrativo era renovado, o material capturado era acondicionado em recipientes plásticos contendo álcool 90% e destinado ao Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) *campus* Picuí, onde o material era triado e novamente acondicionado em recipientes contendo álcool 90%. As moscas-das-frutas capturadas foram encaminhadas para o Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), *campus* Mossoró, RN, para identificação. A identificação das espécies de moscas-das-frutas foi realizada com base nas características da morfologia externa dos espécimes e principalmente na morfometria do ápice do acúleo das fêmeas, com base em Zucchi (2000).

A análise faunística foi realizada através do programa ANAFAU, desenvolvido pelo Setor de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Os índices calculados foram dominância, abundância, frequência e constância. A dominância foi baseada no método de Laroca e Mielke (1975), abundância, frequência e constância segundo Silveira Neto et al. (1976). Os índices de dominância, abundância e frequência quando discrepantes foram analisados pela análise gráfica de resíduo (ATKINSON, 1985) e enquadrados em classes distintas, ou seja, superfrequentes (sf), superabundantes (sa) e superdominantes (sd).

A flutuação populacional das moscas-das-frutas foi calculada com base no índice Mosca/Armadilha/Dia (MAD), de acordo com a seguinte fórmula:

$$MAD = \frac{M}{A \times D} \quad (\text{Eq. 01})$$

Em que: *M* = quantidade de moscas capturadas; *A* = número de armadilhas no pomar; *D* = número de dias de exposição das armadilhas.

Neste caso, calculou-se o MAD por mês, ou seja, o número de dias de exposição das armadilhas (*D*) foi de acordo com a quantidade de dias de cada mês.

Os parâmetros climáticos utilizados neste estudo foram obtidos do Climatempo (2014) através do histórico de uma série de 30 anos das médias de temperaturas mensais e do acumulado das precipitações mensais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coletas foram capturados 1.364 exemplares de moscas-das-frutas, sendo 1.346 pertencentes ao gênero *Anastrepha* (656 machos e 690 fêmeas), representados por *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *Anastrepha dissimilis* Stone, 1942, *Anastrepha distincta* Greene, 1934,

Anastrepha sororcula Zucchi, 1979 e *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979. Do gênero *Ceratitits* foram capturados dois machos e 16 fêmeas, todas pertencentes à *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824) (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies e número de moscas-das-frutas coletadas em duas variedades de manga, Espada e Maranhão, na comunidade Várzea Verde, município de Frei Martinho, Paraíba. No período de abril de 2013 à maio de 2014.

Espécies	Total coletado
<i>A. obliqua</i>	667
<i>A. dissimilis</i>	17
<i>A. distincta</i>	02
<i>A. sororcula</i>	02
<i>A. zenildae</i>	02
<i>Ceratitits capitata</i>	16
<i>C. capitata</i> *	2
<i>Anastrepha</i> spp.*	656
Total	1.364

*Exemplares Machos.

Estes são os primeiros relatos de espécies de moscas-das-frutas na microrregião do Seridó Oriental Paraibano.

O maior número de espécies capturadas do gênero *Anastrepha* pode ter relação com o fato das espécies desse gênero atacar plantas nativas, que ocorrem nas proximidades do pomar de mangueira avaliado. Alguns estudos realizados com moscas-das-frutas apontam que muitas vezes estes tefritídeos se multiplicam em frutos hospedeiros alternativos, nas imediações de pomares comerciais, e são atraídos e

capturados pelas armadilhas instaladas nestes pomares (SANTOS et al., 2013).

As espécies *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. sororcula* e *A. zenildae* possuem uma forte associação com frutos da família Anacardiaceae, já a espécie *A. dissimilis* está mais associada a hospedeiros da família Passifloraceae (ZUCCHI, 2000). Dessa maneira, as coletas de exemplares de *A. dissimilis*, provavelmente está relacionada com plantios de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degene) presentes na proximidade do pomar avaliado.

A discrepância da quantidade de *A. obliqua* coletada em relação as demais espécies se deve ao fato dessa espécie está diretamente associada a mangueira e outras anacardiáceas.

A maior ocorrência de *A. obliqua* também foi observado por Feitosa et al. (2008), estudando as espécies de moscas-das-frutas em um pomar comercial de manga das variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer no município de José de Freitas- PI.

Resultado semelhante ao desta pesquisa foi relatado por Santos et al. (2013), que estudando um pomar de mangueira no litoral do Rio Grande do Norte capturaram *A. dissimilis*, e esses autores atribuíram a ocorrência dessa espécie a plantas da família Passifloraceae presentes nas imediações do pomar de mangueira. A elevada frequência de *A. dissimilis* em pomares de mangueira não é comum, pois *M. indica* não é hospedeira desta espécie (ZUCCHI, 2000).

A análise faunística foi realizada com base no total de fêmeas de moscas-das-frutas coletadas por mês. Nas duas variedades de manga estudada, *A. obliqua* foi a espécie que se destacou, pois foi superdominante, superabundante, superfrequente e constante (Tabela 2).

Tabela 2. Classes de dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C) das espécies de moscas-das-frutas coletadas em duas variedades de manga, Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho, PB. No período de abril de 2013 à maio de 2014.

Espécies	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾
<i>Anastrepha obliqua</i>	667	sd	sa	sf	w
<i>A. dissimilis</i>	17	do	ma	mf	z
<i>A. sororcula</i>	02	nd	c	f	z
<i>A. zenildae</i>	02	nd	c	f	z
<i>A. distincta</i>	02	nd	c	f	z
<i>Ceratitits capitata</i>	16	do	a	mf	y

⁽¹⁾Total de espécies coletadas; ⁽²⁾Dominância – sd: superdominante; do: dominante; nd: não dominante; ⁽³⁾Abundância – sa: superabundante; ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; ⁽⁴⁾Frequência – sf: superfrequente; mf: muito frequente; f: frequente; ⁽⁵⁾Constância – w: constante; y: acessória; z: accidental.

A superdominância de *A. obliqua* explica a baixa diversidade de moscas-das-frutas e o número reduzido dos exemplares das outras espécies no pomar estudado. A polifagia e a disponibilidade de hospedeiros da família Anacardiaceae pode ter proporcionado a superdominância de *A. obliqua* (URAMOTO et al., 2005). Segundo Silveira Neto et al. (1976) a diversidade de espécies tende a ser baixa quando os fatores limitantes e a competição intraespecífica atuam. Dessa forma, os resultados obtidos neste trabalho corroboram com essa afirmativa, pois *A. obliqua* se destaca em relação as demais espécies. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (2011) e Husch et al. (2012) em que observaram *A. fraterculus* sendo a espécie mais frequente e superfrequente e superdominante, respectivamente, influenciado a ocorrência de poucas espécies e um grande número de uma única espécie.

Nas condições do pomar estudado, provavelmente *A. obliqua* infestou frutos de manga, porém, será necessário a coleta de frutos para confirmar tal afirmação.

Estudando a dinâmica populacional das moscas-das-frutas em um pomar experimental no município de Dourado, Mato Grosso do Sul, Sanches (2008) observou que *A. obliqua* e *A. sororcula* foram espécies dominantes em todas as frutíferas. Neste mesmo trabalho, foi observado que, em mangueiras, *A. obliqua* apresentou-se como uma espécie accidental.

Constatou-se que o número total de tefritídeos capturados foi superior na área plantada com a variedade Maranhão. Quanto à análise faunística, foi possível verificar que *A. obliqua* foi a espécie dominante, muito abundante, muito frequente e constante nas áreas plantadas com as duas variedades. A espécie *A. dissimilis* foi dominante apenas na área plantada com a variedade Maranhão, sendo ela, muito

abundante frequente e acidental em ambas as variedades estudadas. A espécie *A. distincta* foi coletada apenas na área plantada com a variedade Espada, já a espécie *A. sororcula* ocorreu apenas na variedade Maranhão, sendo essas espécies não dominantes, muito abundantes, frequentes e acidentais nas suas respectivas variedades (Tabela 3).

Rossetto et al. (1989) constataram que das variedades por eles estudadas, a variedade Espada, plantada nas proximidades do experimento, praticamente não foram infestadas por moscas-das-frutas.

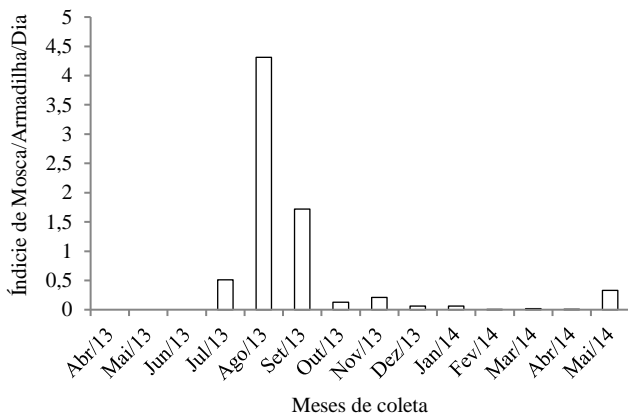
Tabela 3. Classes de dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C) das espécies de moscas-das-frutas coletadas nas variedades de manga, Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho, Paraíba. No período de abril de 2013 à maio de 2014.

Espécies	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾
Variedade Espada					
<i>Anastrepha obliqua</i>	126	do	ma	mf	w
<i>A. dissimilis</i>	1	nd	ma	f	z
<i>A. zenildae</i>	1	nd	ma	f	z
<i>A. distincta</i>	2	nd	ma	f	z
<i>Ceratitis capitata</i>	7	nd	ma	f	z
Variedade Maranhão					
<i>A. obliqua</i>	541	do	ma	mf	w
<i>A. dissimilis</i>	16	do	ma	f	z
<i>A. sororcula</i>	2	nd	ma	f	z
<i>A. zenildae</i>	1	nd	ma	f	z
<i>Ceratitis capitata</i>	9	do	ma	f	y

⁽¹⁾Total de espécies coletadas; ⁽²⁾Dominância – do: dominante; nd: não dominante; ⁽³⁾Abundância – ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; ⁽⁴⁾Frequência – mf: muito frequente; f: frequente; ⁽⁵⁾Constância – w: constante; y: acessória; z: acidental.

A flutuação populacional das moscas-das-frutas demonstrou que os maiores índices de captura (MAD) ocorreram durante os meses de julho (0,51), agosto (4,31) e setembro (1,72) do ano de 2013. A partir do mês de outubro houve uma redução considerável no número de moscas capturadas (Figura 1).

Figura 1. Flutuação populacional de moscas-das-frutas capturadas em um pomar de mangueira das variedades Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho, Paraíba. No período de abril de 2013 à maio de 2014.

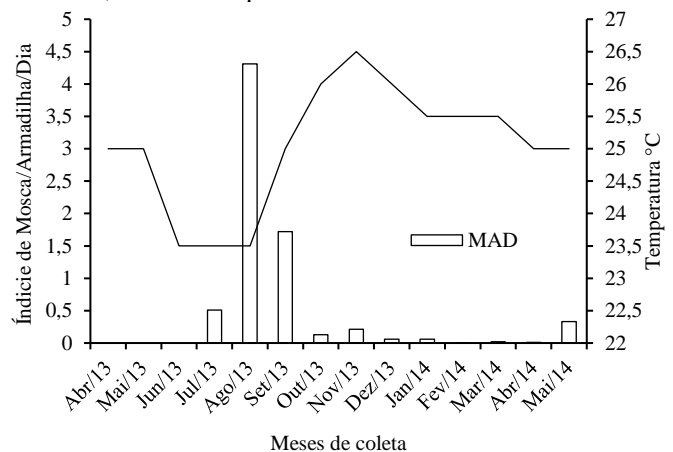


Verificou-se que no período de frutificação da mangueira, de novembro/2013 ao início de fevereiro/2014, houve um baixo índice de captura de moscas-das-frutas (Figura 1). Esta informação reforça a ideia de que a maioria das moscas-das-frutas capturadas foi proveniente de outras frutíferas ou outros pomares, tendo sido atraídas e capturadas pelas armadilhas instaladas no pomar de mangueira estudado. Fato semelhante também foi observado por Santos et al. (2013) em um pomar de mangueira, localizado no litoral do estado do Rio Grande do Norte.

O valor do índice MAD para áreas livres é 0, áreas de baixa prevalência em produção MAD < 0,1, área urbana MAD < 0,4 e áreas de alta prevalência MAD > 0,4 (CARVALHO, 2005). No geral, o valor de MAD ≥ 0,5 indica que medidas de controle devem ser tomadas no pomar avaliado.

A temperatura influenciou a flutuação populacional de moscas-das-frutas, pois durante os meses com menores temperaturas médias observaram-se maiores índices de capturas de moscas-das-frutas (Figura 2).

Figura 2. Relação entre a temperatura média e o índice Mosca/Armadilha/Dia (MAD) em um pomar de mangueira das variedades Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho, Paraíba. No período de abril de 2013 à maio de 2014.

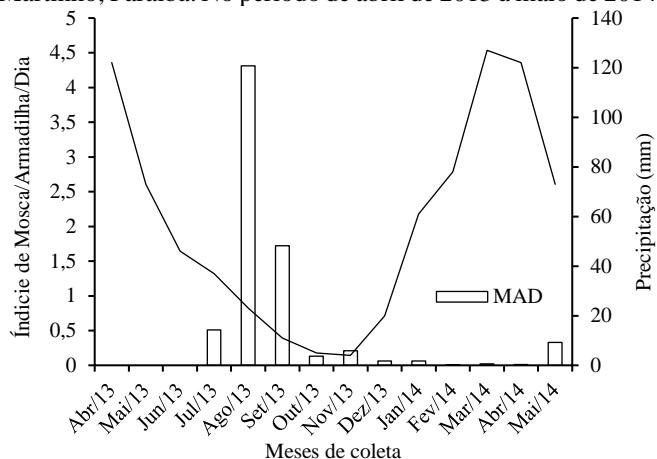


Assim, as temperaturas elevadas influenciaram negativamente a ocorrência de tefritídeos no pomar. A baixa incidência de moscas-das-frutas nos períodos de elevada temperatura possivelmente ocorre devido ao solo estar aquecido e assim ocorrer inviabilidade pupal, consequentemente menor número de adultos na área (ARAÚJO, 2002).

Em um pomar de goiaba no município de Mossoró, RN, região semiárida, Araújo (2002) observou que nos meses de menor temperatura ocorreram as maiores infestações de moscas-das-frutas.

A precipitação pluviométrica também influenciou a incidência de moscas-das-frutas no pomar estudado, pois no período que se sucede as chuvas foram coletados os maiores números de espécimes (Figura 3).

Figura 3. Relação da precipitação pluviométrica e o índice Mosca/Armadilha/Dia (MAD) em pomar de mangueiras das variedades Espadas e Maranhão, no município de Frei Martinho, Paraíba. No período de abril de 2013 à maio de 2014.



De acordo com Souza et al. (2008), os maiores níveis populacionais de *C. capitata* em goiaba ocorreram no período de maior precipitação pluvial ou sucedendo esse período, em Fortaleza - CE. Para as espécies de *Anastrepha*, a maior infestação em frutos ocorreu coincidindo com o final do período chuvoso. A elevada quantidade de frutos no pomar contribuiu para que ocorresse o crescimento populacional de moscas-das-frutas no final do período chuvoso. Araújo et al. (2008) relataram correlação negativa da temperatura e precipitação pluvial com flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar de goiaba no município de Russas - CE. Aluja (1994) relatou que os fatores bióticos e abióticos influenciam as populações de moscas-das-frutas e consequentemente os seus índices de infestação.

CONCLUSÕES

Seis espécies de moscas-das-frutas, *A. obliqua*, *A. dissimilis*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. distincta* e *C. capitata* estão presentes no pomar de mangueira.

A espécie *A. obliqua* foi predominante, superdominante, superabundante, superfrequente e constante;

Os maiores índices de MAD foram observados durante a ausência de frutos de mangueira;

Os fatores abióticos, temperatura e precipitação pluvial, influenciaram a flutuação populacional das moscas-das-frutas, no período de frutificação das mangueiras na região.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBICT) da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PRPIPG) do Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), pela concessão de bolsa de pesquisa do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ALUJA, M. Binomics and management of *Anastrepha*. Annual Review of Entomology, v.39, p. 155-178, 1994. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.39.010194.001103>.

ARAÚJO, E. L. Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. 2002. 112 f. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Entomologia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Entomologia. Piracicaba, SP, 2002.

ARAÚJO, E. L.; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R. A. Paraíba. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos editora, 2000. p. 227-228.

ARAÚJO, E. L.; SILVA, R. K. B.; GUIMARÃES, J. A.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A. L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). Revista Caatinga, v.21, n.1, p.138-146, 2008.

ATKINSON, A. C. Plots, transformations, and regression. New York: Oxford University Press, 1985. 282p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro: MA/COMTA/USAID/SUDENE, 1972, 670 p. (Boletim Técnico, 15).

CARVALHO, R. S. Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais. Cruz das Almas- BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 17 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado Técnico, 75).

CLIMATEMPO. Climatologia Frei Martinho-PB. Disponível em: <http://www.climatempo.com.br/climatologia/6062/freimartinho-pb>. Acesso em: 07 de dezembro de 2014.

FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; CARVALHO, E. M. S.; PAZ, J. K. S.; PAIVA, D. R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.1, p. 112-117, 2008.

HAI, F. N. P.; MIRANDA, I. G.; SOUZA, A. M.; ALENCAR, J. A.; BARBOSA, F. R.; LIMA, M. P. L. Monitoramento de moscas-das-frutas na cultura da manga, no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2001. 4p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 98).

HUSCH, P. E.; MILLÉO, J.; SEDORKO, D.; AYUB, R. A.; NUNES, D. S. Caracterização da fauna de moscas-das-frutas

- (Diptera: Tephritidae) na região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, v.42, n.10, p.1833-1839, 2012.
- LAROCA, S.; MIELKE, O. H. Ensaios sobre ecologia da comunidade em Sphingidae da Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). *Revista Brasileira de Biologia*, v.35, n.1, p.1-19, 1975.
- LIMA, I. C. D. S.; FREIRE, J. L. O.; FREIRE, A. L. O.; MACEDO, L. P. M.; TORRES, E. C. M. Biometria das plantas e atributos qualitativos da manga maranhão no Seridó Paraibano. *SODEBRAS*, v.9, n.99, p.9-14, 2014.
- LOPES, E. B.; BATISTA, J. L.; ALBUQUERQUE, I. C.; BRITO, C. H. Moscas frugívoras (*Tephritidae* e *Lonchaeidae*): ocorrência em pomares comerciais de tangerina na Paraíba. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.1, n.2, p.31-37, 2007.
- LOPES, E.B.; BRITO, C.H.; ARAÚJO, L.H.A.; NASCIMENTO, L.C.; BATISTA, J.L. Etiologia e inseto vetor da morte-descendente-da-mangueira (*Mangifera indica*) no Estado da Paraíba. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.3, n.1, p.37-40, 2009.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGUAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos editora, 2000. p. 93-98.
- MEDEIROS, J. G. F.; MALTA, A. O.; COSTA, N. P.; ARAUJO, R. C.; ARAUJO, E. L. Substâncias atrativas no monitoramento de moscas-das-frutas em goiabeiras e mangueiras no município de Bananeiras-PB. *Revista Verde*, v.6, n.5, p.213-219, 2011.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos editora, 2000. p. 109-111.
- ROSSETTO, M. M.; RIBEIRO, I. J. A.; GALLO, P. B.; CARVALHO, R. P. I. Pragas da mangueira e seu controle, p. 133-148. In: 2º Simpósio sobre Mangicultura, Resumos, Jaboticabal: FUNEP, 1989.
- SANCHES, S. O. S. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar experimental no Estado de Mato Grosso do Sul: diversidade, dinâmica populacional, relações com hospedeiros e fatores ambientais. 2008. 38 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados, Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade. Dourados, MS, 2008.
- SANTOS, M. S.; NAVACK, K. I.; ARAUJO, E. L.; SILVA, J. G. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. *Revista Caatinga*, v. 24, n. 4, p86-93, 2011.
- SANTOS, W. G. N.; FERNANDES, E. C.; ARAUJO, E. L.; FERREIRA, A. D. C. L.; FILHO, M. L. B. L. Moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Rio Grande do Norte. *Acta- Agropecuária científica no semi-árido*, v.9, n.1, p.01-06, 2013.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.
- SOBRINHO, R. B.; MALAVASI, A.; MESQUITA, A. L. M.; OMETO, A. C. F. Manual operacional para levantamento, detecção, monitoramento e controle de moscas-das-frutas. Fortaleza- CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 29p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, n.09).
- SOUSA, M. M.; ARAUJO, E. L.; SILVA, J. G.; BARBOSA, D. R. S.; FERNANDES, E. C. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in a semirid region of Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.41, n.5 (e-347), 2019.
- SOUZA, A. J. B.; LIMA, M. G. A.; GUIMARÃES, J. A.; FIGUEIREDO, A. E. Q. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às plantas hospedeiras no campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.75, n.1, p.21-27, 2008.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 1, p. 33–39, 2005.
- ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos editora, 2000. p. 41-48.
- ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos editora, 2000. p. 13-24.