

Flutuação populacional de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiabeira

Population fluctuations of Anastrepha striata (Diptera: Tephritidae) in commercial guava orchards

Luciana Baú Trassato^{1*}, Antônio Cesar Silva Lima², João Luiz Lopes Monteiro Neto¹, Hugo Falkyner da Silva Bandeira¹, Edgley Soares da Silva¹, Anderson Strücker¹

Resumo: Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a flutuação populacional de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) em dois pomares comerciais de goiabeira das cultivares Paluma e Japonesa, em área de savana, em Boa Vista, Roraima, além de relacioná-la com a fenologia das plantas, umidade relativa do ar (%), temperatura (°C) e pluviosidade da região, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012. A captura das moscas-das-frutas foi realizada por meio de armadilhas McPhail, cujo atrativo alimentar foi composto por 300 mL de suco de maracujá a 30%, sendo semanalmente renovado, ocasião em que as moscas foram coletadas e conduzidas ao Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Roraima para triagem, contagem, separação por sexo e acondicionamento em solução de álcool 70%, para posterior identificação da espécie *A. striata*. Calculou-se a flutuação populacional da referida praga através do índice MAD (Mosca/Armadilha/Dia) e dos valores de temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica acumulada (mm). A correlação entre o número de fêmeas e as variáveis climáticas foi calculada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Utilizando o teste “t” de Student, a contribuição dos elementos climáticos sobre a população de *A. striata* foi verificada por meio da análise de regressão múltipla. Os maiores índices MAD na cultivar Paluma ocorrem nos meses de abril, agosto e setembro, enquanto na cultivar Japonesa ocorrem nos meses de abril, maio e julho, coincidindo com o período de frutificação das goiabeiras. A umidade relativa interfere positivamente na flutuação populacional de *A. striata*.

Palavras-chave: Amazônia setentrional. Moscas-das-frutas. *Psidium guajava* L..

Abstract: The aim of this research was to evaluate population fluctuations in *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) for two commercial guava orchards, cultivars Paluma and Japanese, in an area of savanna, in Boa Vista, in the State of Roraima, Brazil, and relate these to plant phenology, relative humidity (%), temperature (°C) and rainfall in the region, from December 2011 to November 2012. The fruit flies were captured using McPhail traps, with 300 ml of 30% passion fruit juice as food bait, which was renewed every week at the time the flies were collected and taken to the Entomology Laboratory of the Federal University of Roraima to be sorted, counted, separated by sex and placed into a 70% alcohol solution for later identification of the species *A. striata*. The population fluctuations of the pest were calculated using the MAD index (Fly / Trap / Day) and the values for temperature (°C), relative humidity (%) and cumulative rainfall (mm). The correlation between the number of females and the climatic variables was calculated by the Pearson correlation coefficient. Using the Student t-test, the contribution of climatic factors to the population of *A. striata* was verified by multiple regression analysis. The greatest MAD indices for the Paluma cultivar are in April, August and September, and for the Japanese cultivator, in April, May and July, coinciding with the fruiting period of the guava. Relative humidity has a positive influence on population fluctuations in *A. striata*.

Key words: Northern Amazon. Fruit flies. *Psidium guajava* L..

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 12/02/2015 e aprovado em 28/07/2015

¹Mestrando do Programa de Pós Graduação em Agronomia, POSAGRO/UFR, Boa Vista, RR, Brasil, 68.300-00, luciana.trassato@hotmail.com, joao.monteiro.neto@hotmail.com, hugo_falkyner@hotmail.com, edgley_agro2008@hotmail.com, andersonstriicker@hotmail.com

²Prof Associado do Departamento de Fitotecnia – CCA/UFR, Boa Vista, RR, Brasil, 68.300-00, ante.cesar@uol.cm.br

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), pertencente à família das Mirtaceas, é considerada uma das frutíferas mais comuns e economicamente importantes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (SINGH; PAL, 2008). No Brasil, é cultivada em escala comercial em praticamente todas as regiões (PEREIRA; RYOSUKE, 2011). No entanto, a ocorrência de pragas, principalmente as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), é um dos fatores limitantes para o consumo *in natura* e para a comercialização de frutos. Os danos provocados por esses tefritídeos estão relacionados diretamente ao rápido amadurecimento, queda prematura de frutos e apodrecimento da polpa, devido à ação de oviposição das fêmeas e à alimentação de larvas, além de elevar os custos necessários para o controle (ZART *et al.*, 2011).

O Brasil apresenta a maior diversidade de moscas-das-frutas no mundo (ZUCCHI, 2000), sendo o gênero *Anastrepha* o mais expressivo, com 112 espécies presentes no país (ZUCCHI, 2008). A goiaba é infestada por 12 espécies pertencentes a esse gênero (ZUCCHI, 2007), com destaque para a *A. fraterculus* e *A. striata*, espécies mais comumente encontradas no território brasileiro. Entretanto, na região Norte, a *A. striata* é a que se apresenta como a mais abundante a infestar a referida cultura (SELIVON, 2000; SILVA *et al.*, 2011; JESUS-BARROS *et al.*, 2012; MASSARO JÚNIOR *et al.*, 2013).

Diversos fatores, como clima, altitude, localização geográfica, fenologia e sucessão de hospedeiros (primários ou secundários), podem influenciar na abundância de determinada espécie de moscas-das-frutas nos pomares durante o ano (SILVA *et al.*, 2010; MONTES *et al.*, 2011). Um exemplo são as explosões populacionais de algumas espécies de *Anastrepha* em determinadas épocas do ano, com picos de densidade de indivíduos adultos diretamente relacionados com a fenologia dos hospedeiros e seu alto potencial reprodutivo (CRUZ *et al.*, 2000), enquanto que outras espécies, a exemplo da *A. fraterculus*, não se desenvolvem em temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 35°C (SALLES, 2000).

Nesse sentido, o monitoramento da população de moscas-das-frutas realizado com o uso de armadilhas permite verificar a flutuação populacional desses insetos, bem como relacioná-la com os fatores bióticos e abióticos, principalmente os relacionados à fenologia das plantas e ao clima, auxiliando na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestações dos pomares (SALLES, 1995; TOWNSEND *et al.*, 2006; ARAÚJO *et al.*, 2008; ALBERTI *et al.*, 2012). Duarte *et al.* (2012) observaram que a abundância de frutos no município de Jaboticabal – SP aumenta a densidade populacional desses tefritídeos, contudo, tal informação não apresentou correlação significativa com os dados meteorológicos. Já em outros estudos desenvolvidos no mesmo município, observou-se

que a densidade populacional de *Anastrepha spp.* apresenta baixa correlação positiva com a temperatura mínima (°C) e umidade relativa (%), passando a moderada com as temperaturas mínima e média (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar a flutuação populacional de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) em dois pomares comerciais de goiabeira, em área de savana na região de Boa Vista, Roraima, correlacionando essas informações com a fenologia da cultura e também com os elementos meteorológicos, tais como umidade relativa média (%), temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de savana em pomares de duas cultivares de goiaba: Paluma, situada nas coordenadas 02° 53' 12,9" N e 60° 39' 42" W, cultivada em uma área de 1,5 ha, com população de 480 plantas em espaçamento de 6 x 6 m; e Japonesa, situada nas coordenadas 02° 53' 49,7" N e 60° 39' 35,7" W, cultivada em uma área de 3 ha, contendo 577 plantas sob o mesmo espaçamento, ambos localizados na região do Bom Intento, município de Boa Vista-RR, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012. A classificação climática da região, segundo Köppen, é do tipo Aw, com duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca (outubro-março) (ARAÚJO *et al.*, 2001).

Durante o período de avaliação, realizou-se aplicação de acaricida para o controle de ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*). Além disso, os pomares receberam podas, parcial na cultivar Paluma, na qual cerca de 50% das plantas foram podadas, e total na cultivar Japonesa (100% das plantas podadas).

Os espécimes de moscas-das-frutas foram coletados semanalmente em armadilhas tipo McPhail, distribuídas periféricamente em cada pomar, cujo atrativo alimentar foi composto por 300 mL de suco de maracujá a 30%, conforme Medeiros *et al.* (2011). Foram utilizadas seis armadilhas no pomar de Japonesa e três no de Paluma, em média de duas armadilhas por hectare, de acordo com a metodologia sugerida por Salles (1995).

Os tefritídeos amostrados foram transportados para o Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima (UFRR), onde foi realizado contagem, separação por sexo e acondicionamento das fêmeas em solução de álcool 70%, para posterior identificação da espécie *A. striata*, seguindo a chave de identificação proposta por Zucchi *et al.* (2011). A flutuação populacional de fêmeas foi calculada segundo a fórmula proposta por Salas e Chavez (1981): $MAD = N \div A \times D$, onde N = número de moscas capturadas, A = número de armadilhas avaliadas e D = intervalo em dias entre as coletas.

Os dados meteorológicos diários foram obtidos da Estação Meteorológica Automática IMetos®, localizada no Centro de Ciências Agrárias – CCA, da Universidade Federal de Roraima, há 3 km da área experimental. Ao final da pesquisa, foram calculados os valores médios mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica (mm).

Para verificação da existência de correlação entre o número de fêmeas e as variáveis climáticas observadas, foram calculados os valores de “r” (coeficiente de correlação de Pearson) e o teste “t” de Student ($p < 0,05$) para averiguar suas significâncias.

Utilizou-se a análise de regressão múltipla com seleção de variáveis pelo método “stepwise” para verificar a contribuição dos fatores climáticos sobre a população de *A. striata*, considerando nível de 5% de significância para a inclusão das variáveis independentes. A importância de preditores selecionados foi conferida através do coeficiente de correlação parcial (R_{parcial}), que representa a variância explicada por um preditor, o qual é relativo à variância total da variável dependente, controlando o efeito dos demais preditores.

Para análise de variância, os dados originais de precipitação pluviométrica foram transformados em $\log(x)$ e a umidade relativa média (UR), foi transformada em $\arcsen \sqrt{x}$, utilizando o programa estatístico SAEG. Na continuidade da análise estatística, os dados referentes à temperatura média não necessitou de transformação.

Os exemplares de *A. striata* coletados e identificados encontram-se na coleção do Laboratório de Entomologia, localizado no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Roraima – UFRR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a cultivar Paluma, foi observado que os principais picos populacionais de *A. striata* ocorreram nos meses de abril, agosto e setembro de 2012, apresentando valores de 0,95, 1,54 e 0,97 MAD (Mosca/Armadilha/Dia), respectivamente, coincidindo com a época de frutificação das goiabeiras (Figura 1).

De acordo com Silva *et al.* (2011), o índice MAD precisa ser igual ou maior que 1,0 para justificar a utilização de controle químico, o que neste caso seria indicado no mês de agosto de 2012, cujo valor foi superior ao recomendado.

Na área experimental da cultivar Japonesa, os maiores índices MAD também ocorreram durante o período de frutificação, nos meses de abril, maio e julho (0,71, 0,64 e 0,86, respectivamente) e foram menores que 1,0, indicando baixa infestação no pomar por *A. striata* (Figura 2).

Os resultados observados sobre a variação populacional de *A. striata*, nos pomares estudados em função dos estádios fenológicos das plantas, estão de acordo com os apresentados por Ronchi-Teles e Silva (2005). Segundo os

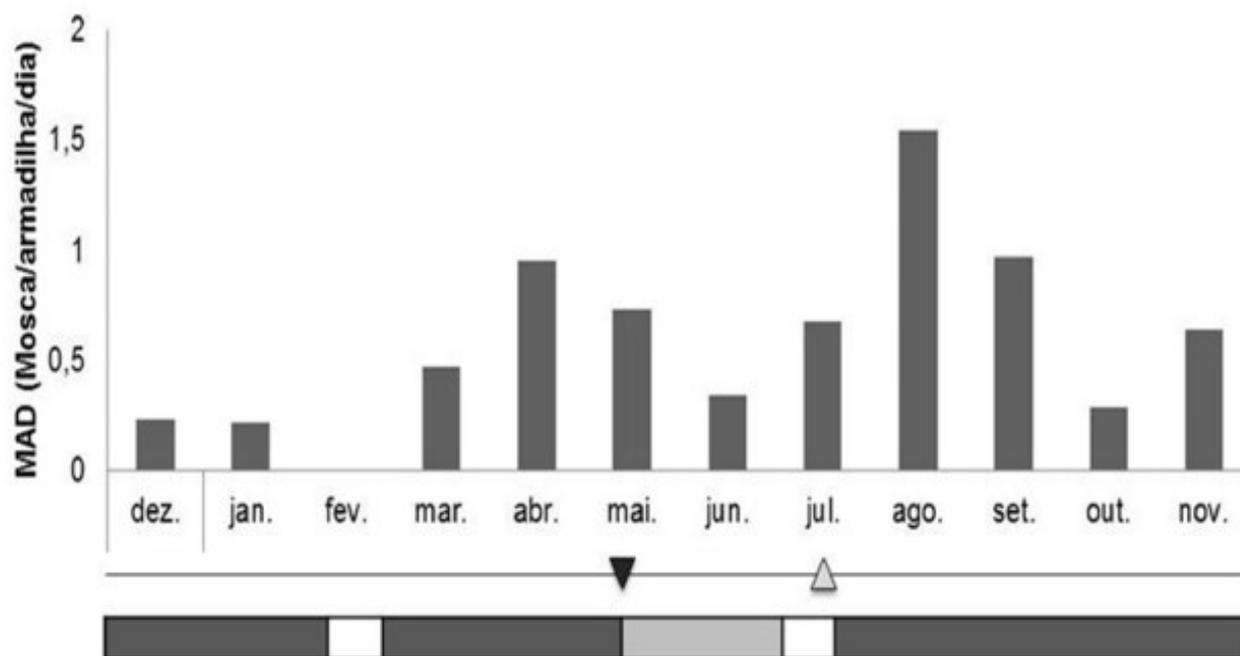


Figura 1 - Flutuação populacional de *A. striata* em função da fenologia e dos tratos culturais na cultivar Paluma, entre dezembro de 2011 e novembro de 2012.

*Figure 1 - Population fluctuations in *A. striata* for plant phenology and cultivation practices in the Paluma cultivar, from December 2011 to November 2012.*

autores, a disponibilidade de frutos foi um fator determinante à ocorrência de maiores populações de moscas-das-frutas, comprovando que a frutificação é o componente fenológico que mais contribui para o aumento populacional desses insetos (GARCIA; LARA, 2006; ARAUJO *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2011; ALBERTI *et al.*, 2012; DUARTE *et al.*, 2012; DUARTE *et al.*, 2013).

Os pomares onde foram desenvolvidas as pesquisas estavam localizados próximos a outras frutíferas, nas quais a cultivar Paluma se encontrava circundada por pomares de mangueira (*Mangifera indica*) e mata nativa, enquanto a cultivar Japonesa estava circundada por áreas de capoeira e também mata nativa, contendo hospedeiros alternativos que podem ter auxiliado no desenvolvimento das moscas-das-frutas (ARAÚJO *et al.*, 2005; DUARTE *et al.*, 2013). Dessa forma, durante as fases vegetativas e de floração dos pomares de goiabeira, outras frutíferas podem ter frutificado, tornando-se hospedeiras alternativas para *A. striata*, resultando na coleta de poucos exemplares dessa espécie durante o período de ausência de frutos de goiaba.

Em relação a abundância de fêmeas de *A. striata*, foi observada diferença significativa entre os pomares, sendo que a densidade populacional média foi maior no pomar de goiaba cultivar Paluma (1,87 moscas/semana) quando comparado com o Japonesa (0,96 mosca/semana).

Os meses de julho ($n = 4,91$) e agosto ($n = 4,83$) foram representados pelo maior número de indivíduos capturados

na cultivar Paluma, com elevação populacional de *A. striata*, coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica e umidade relativa (Figura 3).

Com relação ao pomar de goiaba da cultivar Japonesa, o período que apresentou o maior número de indivíduos capturados esteve compreendido entre os meses de abril e julho, com um pico populacional no mês de maio.

O número médio de fêmeas de *A. striata* manteve-se baixo entre os meses de dezembro de 2011 a março de 2012 e entre os meses de agosto a outubro de 2012 na cultivar Japonesa, coincidindo com o período de baixa umidade relativa, com exceção de agosto, que apresentou elevada umidade relativa do ar. A partir do mês de abril, a população de *A. striata* aumentou, coincidindo com o período de elevação da umidade relativa. O número de fêmeas manteve-se elevado até o mês de julho, ocorrendo posteriormente o decréscimo populacional (Figura 4).

De acordo com os resultados de correlação de Pearson, a umidade relativa do ar foi o fator climático que mais influenciou no aumento da população de *A. striata* nas duas cultivares de goiaba estudadas, demonstrando que há um aumento significativo da população quando ocorre a elevação da umidade relativa (Tabela 1).

Nos meses de julho e agosto, foi observada uma redução na densidade populacional de moscas-das-frutas, apesar da UR permanecer alta na área experimental. É provável que esse evento tenha ocorrido devido ao manejo do pomar

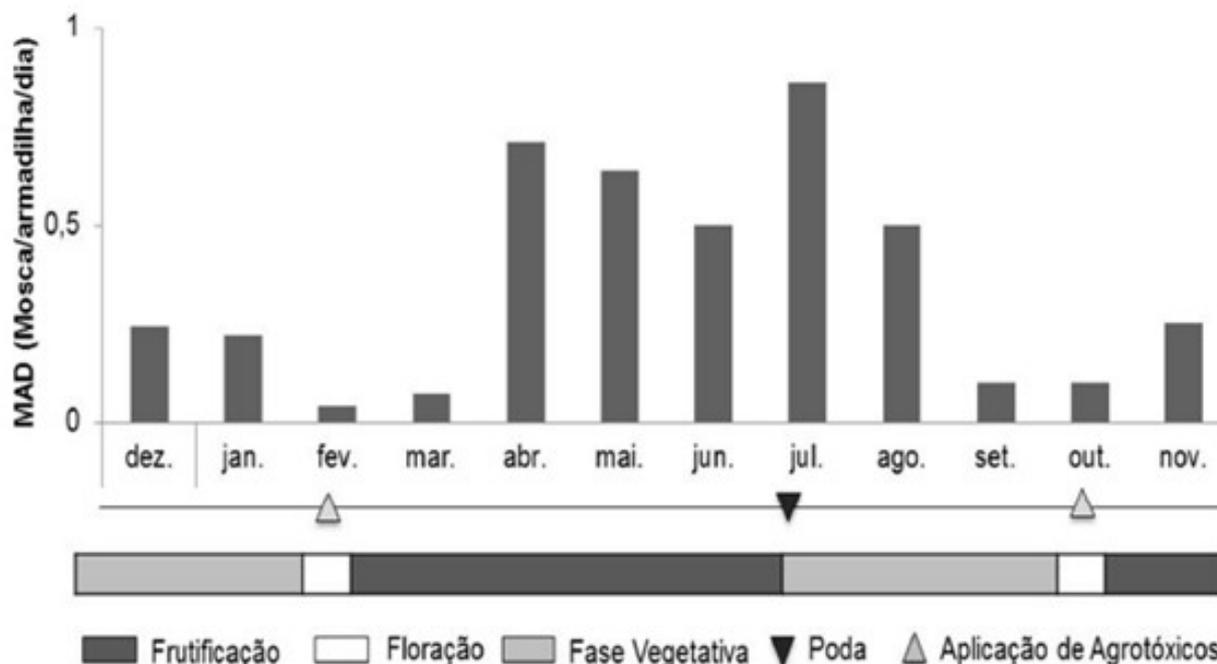


Figura 2 - Flutuação populacional de *A. striata* em função da fenologia e dos tratos culturais na cultivar Japonesa, entre dezembro de 2011 e novembro de 2012.

Figure 2 - Population fluctuations in *A. striata* for plant phenology and cultivation practices in the Japonesa cultivar, from December 2011 to November 2012.

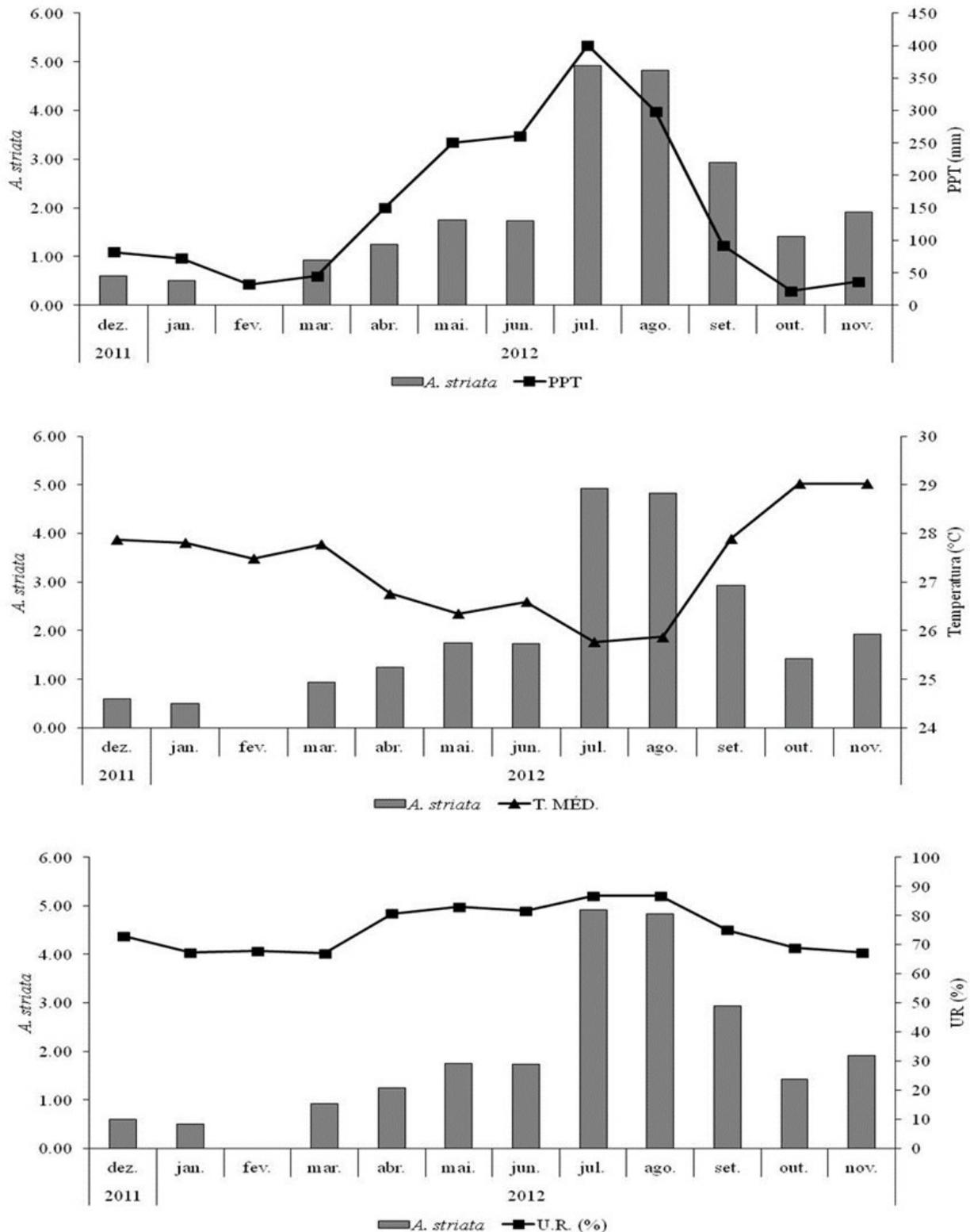


Figura 3 - Número de fêmeas de *A. striata* capturadas na cultivar Paluma, com dados de precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média do ar (°C) e umidade relativa do ar (%), de dezembro de 2011 a novembro de 2012.

Figure 3 - Number of females of *A. striata* captured on the Paluma cultivar, with cumulative monthly rainfall (mm), average air temperature (°C) and relative humidity (%), from December 2011 to November 2012.

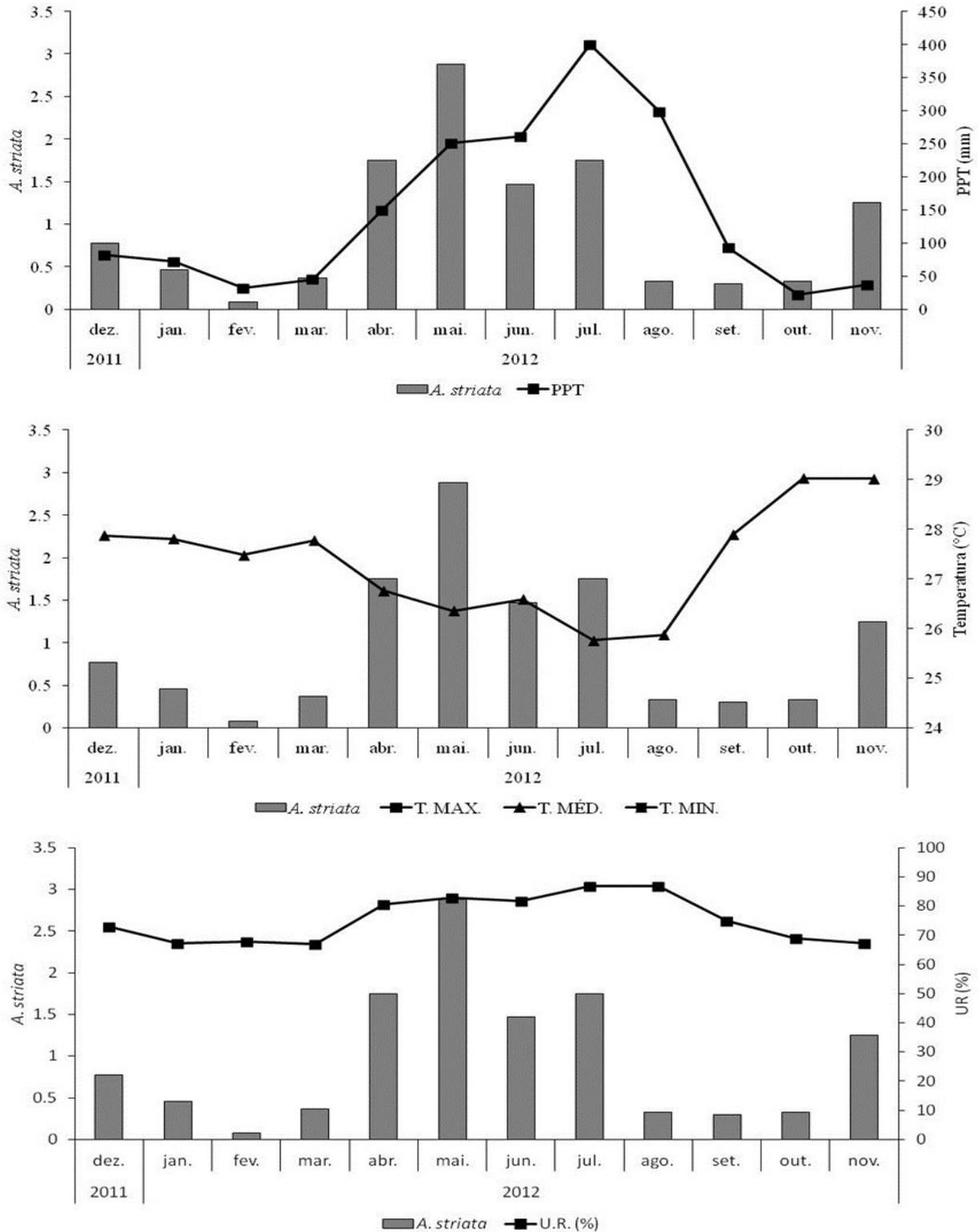


Figura 4 - Número de fêmeas de *A. striata* capturadas na cultivar Japonesa, com dados de precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média do ar (°C) e umidade relativa do ar (%), de dezembro de 2011 a novembro de 2012.

Figure 4 - Number of females of *A. striata* captured on the Japonesa cultivar, with cumulative monthly rainfall (mm), average air temperature (°C) and relative humidity (%), from December 2011 to November 2012.

Tabela 1 - Correlação linear entre a abundância de *A. striata* e o total de chuva (mm), umidade relativa média (UR) e temperatura média do ar, de dezembro de 2011 a novembro de 2012

Table 1 - Linear correlation between the number of *A. striata* and total rainfall (mm), average relative humidity (UR) and average air temperature, from December 2011 to November 2012

Espécie	Cultivar	Chuva (mm)	UR (%)	Temperatura (°C)
<i>A. striata</i>	Paluma	0,16 ns	0,36*	- 0,26 ns
	Japonesa	0,21 ns	0,34*	- 0,26 ns

*significativo pelo teste "t" de Student ($p < 0,05$); ns – não significativo.

* significant by Student t-test ($p < 0.05$); ns - not significant.

durante as avaliações, principalmente a poda radical na cultivar Japonesa, provocando a diminuição da oferta de alimentos e, por conseguinte, das moscas. Na cultivar Paluma, como foi realizada apenas a poda parcial, houve a obtenção de um modelo mais preciso da correlação entre a UR e a dinâmica populacional de moscas-das-frutas.

Os resultados da análise de regressão, tanto parcial quanto no modelo ajustado pelo método de "stepwise", mostraram relação significativa entre a população de moscas-das-frutas e a umidade relativa média, evidenciando que o aumento da UR contribui para elevação da população de *A. striata* (Tabela 2).

Os resultados obtidos nesse trabalho corroboram com os apresentados por Araújo *et al.* (2008), os quais verificaram, em estudo realizado em plantio de goiabeira na região de Russas (CE), que a população de moscas-das-frutas tende a aumentar quando ocorre a elevação da umidade relativa, coincidindo também com os resultados obtidos por Marques *et al.* (2008) em pomar de *Citrus sinensis*.

Contudo, Feitosa *et al.* (2008), em pesquisa desenvolvida no Piauí em pomares de mangueira, observaram que

a umidade relativa do ar foi o fator que influenciou na diminuição da população de moscas-das-frutas. Os dados de Feitosa *et al.* (2008) divergiram, provavelmente, porque a época de produção de manga no Piauí é de julho a setembro, época com ausência de chuvas e de baixas umidades relativas. Já Azevedo *et al.* (2010), em estudo desenvolvido em pomar de goiaba no Município do Cariri, Ceará, constataram que as chuvas influenciaram na flutuação populacional de moscas-das-frutas, discordando dos dados apresentados por este trabalho.

Outros autores observaram que a temperatura máxima e mínima interferiu na população de moscas-das-frutas (CHIARADIA *et al.*, 2004; CANESIN; UCHÔA-FERNANDES, 2007; CALORE *et al.*, 2013), porém essas variáveis não foram analisadas neste trabalho.

O efeito da umidade relativa do ar sobre a população das moscas-das-frutas ainda não está definido, acredita-se que tal variável possa ter apresentado alguma influência na fase adulta destes tefritídeos (GARCIA *et al.*, 2003).

A temperatura ambiente, embora comprovadamente determinante no aumento de populações de moscas-das-frutas (GARCIA *et al.*, 2003; CHIARADIA *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2009; ZILLI; GARCIA, 2010), não apresentou influência direta significativa no crescimento populacional de *A. striata* neste trabalho. O mesmo resultado foi observado a respeito da precipitação pluviométrica, comportamento normal, pois, segundo Ronchi-Teles e Silva (2005), a pluviosidade não é um fator principal que influencia na flutuação populacional de mosca-das-frutas.

De acordo com Oliveira *et al.* (2009), os fatores climáticos analisados separadamente apresentam pouca interferência na população de moscas-das-frutas, indicando que tais fatores precisam ser estudados em conjunto para determinar sua densidade populacional, fato compatível com os resultados obtidos neste trabalho, em que a umidade relativa interferiu muito pouco na população de *A. striata*, porém de maneira significativa.

Tabela 2 - Relação entre a abundância de *A. striata* e a umidade relativa (UR) nas cultivares de goiaba, Paluma e Japonesa, no período entre os meses de dezembro de 2011 a novembro de 2012

Table 2 - Relationship between the number of *A. striata* and relative humidity (UR) in the guava cultivars Paluma and Japonesa, from December 2011 to November 2012.

<i>A. striata</i>	Variáveis	Coefficientes	R ² (1) (parcial)	R ² ajustado (modelo)	Teste F (2)
cv. Paluma	Constante	- 7,54	-	0,11	7,56**
	UR	8,91	0,13**		
cv. Japonesa	Constante	- 2,97	-	0,10	6,56**
	UR	3,72	0,12**		

R² – Coeficiente de determinação. (1) ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student. (2). ** - significativo a 1% de probabilidade.

R² – Coefficient of determination. (1) ** - significant at 1% probability by Student t-test. (2) ** - significant at 1% probability.

CONCLUSÕES

Os maiores índices MAD na cultivar Paluma ocorrem durante os meses de abril, agosto e setembro, e na cultivar Japonesa nos meses de abril, maio e julho, coincidindo com o período de frutificação das goiabeiras.

Não há correlação entre a flutuação populacional de *A. striata* e os componentes meteorológicos, temperatura média e precipitação pluviométrica.

A umidade relativa do ar interfere positivamente na flutuação populacional de *A. striata*.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

- ALBERTI, S.; BOGUS, G. M.; GARCIA, F. R. M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 53-58, 2012.
- ARAÚJO, E. L.; MEDEIROS, K. M.; SILVA, V. S.; 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.
- ARAÚJO, E. L.; SILVA, R. K. B.; GUIMARÃES, J. A.; SILVA, J. G.; ITTENCOURT, 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.
- ARAÚJO, W. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.
- AZEVEDO, F. R.; GUIMARÃES, J. A.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; SANTOS, H. R. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do Cariri cearense. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.
- CALORE, R. A.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C.; DUARTE, R. T.; GALLI, J. A. Fatores climáticos na dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em um pomar experimental de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 67-74, 2013.
- CANESIN, A.; UCHÔA-FERNADES, M. A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 185-190, 2007.
- CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 337-343, 2004.
- CRUZ, I. B. M.; NASCIMENTO, J. C.; TAUFER, M.; OLIVEIRA, A. K. Morfologia do aparelho reprodutor e biologia do desenvolvimento. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 6, p. 55-66.
- DUARTE, R. T.; GALLI, J. C.; PAZILI, W. C. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba no município de Jaboticabal – SP. **Revista Agroecossistemas**, v. 4, n. 1, p. 33-41, 2012.
- DUARTE, R. T.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C.; CALORE, R. A. Flutuação populacional e infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em função do sistema produtivo de goiaba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], v. 8, p. 241-245, 2013.
- FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; CARVALHO, E. M. D.; 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 Feita- Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.
- GARCIA, F. R. 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.
- GARCIA, F. R. M.; LARA, D. B. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, v. 19, n. 3, p. 65-70, 2006.

- JESUS-BARROS, C. R.; ADAIME, A.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, W. R.; COSTA-NETO, S. V.; SOUZA-FILHO, M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the State of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.
- MARQUES, A. S. S.; BORGES, O. G.; SILVA, J. S.; ALVES JÚNIOR, M.; EVANGELISTA JÚNIOR, W. S. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. em função de variáveis climáticas em pomar de *Citrus sinensis* no Município de Altamira, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Resumo...** Uberlândia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2008.
- MASSARO JÚNIOR, A. L.; DEUS, E. G.; RONCHI-TELES, B.; ADAIME, R.; SILVA JÚNIOR, R. J. Espécies de *anastrepha* (Diptera: Tephritidae) capturadas em pomar de goiabeira (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) em Boa Vista, Roraima, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, n. 4, 2013.
- MEDEIROS, J. G. F.; MALTA, A. O.; COSTA, N. P.; ARAÚJO, R. C.; ARAÚJO, 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.
- MONTES, S. M. M.; RAGA, A.; BOLIANI, A. C.; DOS SANTOS, P. C. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiro (*Prunus pérsica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 402-411, 2011.
- OLIVEIRA, G. F.; DUARTE, R. T.; PAZINI, W. C.; GALLI, J. C. Monitoramento populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em pomar de manga (*Mangifera indica* L.) no município de Jaboticabal – SP. **Nucleus**, v. 10, n. 1, p. 109-116, 2013.
- OLIVEIRA, J. J. D.; ROCHA, A. C. P.; ALMEIDA, E. S.; NOGUEIRA, C. H. F.; ARAÚJO, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no Litoral do Estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 222-228, 2009.
- OLIVEIRA, J. J. D.; ROCHA, A. C. P.; ALMEIDA, E. S.; NOGUEIRA, C. H. F.; ARAÚJO, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 222-228, 2009.
- PEREIRA, F. M.; RYOSUKE, K. Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 92-108, 2011.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, Amazonas. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, 2005.
- SALAS, J. A. S.; CHAVEZ, J. E. P. Fluctuacion poblacional de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) em General Teran y Montemorelos, Nuevo Leon. **Agricultura Técnica en México**, v. 7, n. 1, p. 65-75, 1981.
- SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. p. 81-86.
- SALLES, L. A. B. **Biotecnologia e controle da mosca das frutas sul americanas**. Pelotas: EMBRAPA - CPACT, 1995. 58p.
- SELIVON, D. Biologia e padrão de especiação. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 25-28.
- SILVA, J. G.; DUTRA, V. S.; SANTOS, M. S.; SILVA, N. M. O.; VIDAL, D. B.; NINK, R. A.; GUIMARAES, J. A.; ARAÚJO, E. L. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated Braconid parasitoids from native and exotic hosts in Southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, v. 39, n. 5, p. 1457-1465, 2010.
- SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA-FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A., et al. **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011.
- SILVA, R. A.; LIMA, A. L.; XAVIER, S. L. O.; SILVA, W. R.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in Southern Amapá State, Brazil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 3, 2011.

SINGH, S. P.; PAL, R. K. Controlled atmosphere storage of guava (*Psidium guajava* L.) fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 47, p. 296-306, 2008.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artemed, 2006. 592 p.

ZART, M.; BOTTON, M.; FERNANDES, O. A. Injúrias causadas por moscas-das-frutas sul-americana em cultivares de videira. **Revista Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 64-71, 2011.

ZILLI, G.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biodiversidade Pampeana**, v. 8, n. 1, p. 39-45, 2010.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (Ed.). **Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera:**

Tephritidae): diversidad, biología y manejo. México, DF: S y G Editores, 2007, p.77-100.

ZUCCHI, R. A. Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species and their hosts plants. 2008. Disponível em: <http://www.lef.esalq.usp.br/anastrepha/edita_infos.htm>. Acesso em: 27 out. 2014.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 13-24.

ZUCCHI, R. A., URAMOTO, K., SOUZA-FILHO, M. F. Chave ilustrativa para as espécies de *Anastrepha* da região Amazônica. In: Silva, R.A.; Lemos W.P.; Zucchi, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011, p. 71-90.