



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A CAPTURA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM CONDIÇÕES SEMIÁRIAS DO CARIRI CEARENSE.

INFLUENCIA DE LA ALTURA DE LAS TRAMPAS MCPHAIL EN LA CAPTURA DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN CONDICIONES SEMIARIAS DE CARIRI CEARENSE.

INFLUENCE OF THE HEIGHT OF MCPHAIL TRAPS ON FRUIT FLY CAPTURE (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN SEMIARY CONDITIONS OF CARIRI CEARENSE.

Apresentação: Comunicação Oral

Benedito Charles Damasceno Neves¹; Karolynne Peixoto de Melo Nascimento²; Rita de Cassia Alves de Brito Ferreira³; Lucivania Gomes da Silva⁴; Francisco Roberto de Azevedo⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0469>

RESUMO

A ocorrência de moscas-das-frutas no Nordeste do Brasil tem chamado a atenção pelo prejuízo direto às culturas frutíferas, mais especificamente a goiabeira, onde ocasiona perdas e elevação nos custos de produção. Seu monitoramento é essencial para controle dessa praga e uma das maneiras mais utilizadas são as armadilhas do tipo McPhail, usada com atrativos alimentares e essas são recomendadas a serem instaladas nas plantas a uma altura entre 1,6 e 2 metros. Assim sendo, esse trabalho objetivou analisar a influência da altura das armadilhas a partir do nível do solo na captura das moscas-das-frutas em pomar comercial de goiaba em condições semiáridas do Cariri cearense. Os tratamentos consistiram de hastes de madeira de 0,5; 1; 1,5; 2 e 2,5 metros de altura com quatro repetições. Cada armadilha continha 300 mL de proteína hidrolisada de milho a 5% e uma vez por semana o atrativo alimentar era repostado e as moscas recolhidas para triagem. Após seis avaliações, correspondente a 43 dias de exposição das armadilhas no campo, foi possível verificar qual a melhor altura na captura de moscas-das-frutas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico SISVAR. A maior representatividade populacional de adultos de moscas-das-frutas esteve relacionada principalmente ao gênero *Anastrepha*, com um total de cento e quinze indivíduos amostrados, que correspondeu a 61% do total de tefritídeos coletados. Por outro lado, a captura de *Ceratitis capitata* foi de setenta e cinco insetos, correspondendo a 39% do total de moscas-das-frutas. Ao final das seis semanas de observações constatou-se que as armadilhas instaladas a 1,5 metros de altura capturaram uma maior quantidade de moscas-das-frutas. O número de capturas de moscas do gênero *Anastrepha* foi predominante nas armadilhas que estavam a 0,5; 1 e 1,5 metros, enquanto que o número de capturas de *C. capitata* foi predominante nas armadilhas a 2 e 2,5 metros, o que comprova que essa espécie tem uma maior atividade de voo. Portanto, as armadilhas a 1,5 metros são mais eficientes na captura das moscas-das-frutas. As variáveis climáticas como precipitação pluviométrica e

¹ Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Cariri, charles_18@outlook.com.br

² Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Cariri, karolynne_px@hotmail.com

³ Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Cariri, rittacassiabrito@gmail.com

⁴ Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável, lgs.lucivania@gmail.com

⁵ Professor associado IV do curso de Agronomia, Universidade Federal do Cariri, roberto.azevedo@ufca.edu.br

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

temperatura média influenciaram positivamente na flutuação populacional de adultos de tefritídeos.

Palavras-Chave: Anastrepha, Ceratitis, goiaba, monitoramento, tefritídeos.

ABSTRACTO

La ocurrencia de moscas de la fruta en el noreste de Brasil ha llamado la atención por el daño directo a los cultivos de frutas, más específicamente a la guayaba, donde ocasiona pérdidas y aumentos en los costos de producción. Su seguimiento es fundamental para el control de esta plaga y una de las formas más utilizadas son las trampas tipo McPhail, utilizadas con atracciones alimenticias y estas se recomiendan para ser instaladas en plantas a una altura entre 1,6 y 2 metros. Por tanto, este trabajo tuvo como objetivo analizar la influencia de la altura de las trampas desde el nivel del suelo en la captura de moscas de la fruta en un huerto comercial de guayaba en condiciones semiáridas de Cariri de Ceará. Los tratamientos consistieron en 0,5 varillas de madera; 1; 1,5; 2 y 2,5 metros de altura con cuatro repeticiones. Cada trampa contenía 300 mL de proteína de maíz hidrolizada al 5% y una vez a la semana se reemplazó la atracción de alimentos y se recolectaron las moscas para el cribado. Luego de seis evaluaciones, correspondientes a 43 días de exposición de las trampas en campo, se pudo verificar el mejor momento para capturar moscas de la fruta. Los datos obtenidos se sometieron a análisis de regresión al 5% de probabilidad, utilizando el programa estadístico SISVAR. La mayor representación poblacional de adultos de mosca de la fruta estuvo relacionada principalmente con el género *Anastrepha*, con un total de ciento quince individuos muestreados, lo que correspondió al 61% del total de tefritidos recolectados. Por otro lado, la captura de *Ceratitidis capitata* fue de setenta y cinco insectos, lo que corresponde al 39% del total de moscas de la fruta. Al final de las seis semanas de observaciones, se encontró que las trampas instaladas a una altura de 1,5 metros capturaron una mayor cantidad de moscas de la fruta. El número de capturas de moscas *Anastrepha* fue predominante en las trampas que fueron 0,5; 1 y 1,5 metros, mientras que el número de capturas de *C. capitata* fue predominante en las trampas a 2 y 2,5 metros, lo que demuestra que esta especie tiene una mayor actividad de vuelo. Por lo tanto, las trampas a 1,5 metros son más eficientes para atrapar moscas de la fruta. Variables climáticas como las precipitaciones y la temperatura media tienen una influencia positiva en la fluctuación poblacional de tefritidos adultos.

Palabras clave: *Anastrepha*, *Ceratitidis*, guayaba, seguimiento, tefritids.

ABSTRACT

The occurrence of fruit flies in Northeastern Brazil has drawn attention due to the direct damage to fruit crops, more specifically guava, where it causes losses and increases in production costs. Its monitoring is essential to control this pest and one of the most used ways is the McPhail type traps, used with food attractions and these are recommended to be installed on plants at a height between 1.6 and 2 meters. Therefore, this work aimed to analyze the influence of the height of the traps from the ground level on the capture of fruit flies in a commercial guava orchard in semi-arid conditions of Cariri from Ceará. The treatments consisted of 0.5 wooden rods; 1; 1.5; 2 and 2.5 meters high with four repetitions. Each trap contained 300 mL of 5% hydrolyzed corn protein and once a week the food attraction was replaced and the flies were collected for screening. After six evaluations, corresponding to 43 days of exposure of the traps in the field, it was possible to verify the best time to capture fruit flies. The data obtained were subjected to regression analysis at 5% probability, using the SISVAR statistical program. The largest population representation of adults of fruit flies was mainly related to the *Anastrepha* genus, with a total of one hundred and fifteen individuals sampled, which corresponded to 61% of the total collected tefritids. On the other hand, the capture of *Ceratitidis capitata* was seventy-five insects, corresponding to 39% of the total of fruit flies. At the end of the six weeks of observations, it was found that the traps installed at a height of 1.5 meters captured a greater amount of fruit flies. The number of catches of *Anastrepha* flies was predominant in the traps that were 0.5; 1 and 1.5 meters, while the number of catches of *C. capitata* was predominant in traps at 2 and 2.5 meters, which proves that this species has a greater flight activity. Therefore, traps at 1.5 meters are more efficient in catching fruit flies. Climatic variables such as rainfall and average temperature have a positive influence on the population fluctuation of adult tefritids.

Keywords: Anastrepha, Ceratitis, guava, monitoring, tefritids.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas fitossanitários mais graves na fruticultura, com perdas econômicas significativas, tem sido o ataque das moscas-das-frutas. Esses insetos são assim conhecidos por se alimentarem de frutas em sua fase larval. Para a produção de frutas, as moscas-das-frutas são de importância econômica por causarem dano direto decorrente da queda de frutas (ZART et al., 2011), amadurecimento prematuro (LORSCHETER et al., 2012) e pela formação de galerias apodrecidas com a alimentação das larvas (SANTOS et al., 2012). Além do dano direto, essas pragas têm importância quarentenária provocando perdas pelo embargo à exportação de frutas *in natura* por causa da presença de espécies no país exportador, mas que não ocorrem nos países importadores (ZUCCHI, 2015).

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), originária dos trópicos americanos é uma das frutíferas mais comuns e economicamente importantes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (SINGH; PAL, 2008). No Brasil, a goiabeira é cultivada em escala comercial em praticamente todas as regiões (PEREIRA; RYOSUKE, 2011). No Nordeste brasileiro, onde predomina o clima semiárido, o plantio dessa cultura vem sendo ampliado, principalmente devido às condições edafoclimáticas favoráveis e as avançadas técnicas de irrigação.

O Cariri cearense possui uma área de 45 ha de goiabeiras, sendo distribuída pelos municípios de Crato, com 15 ha, Barbalha 16 ha, Santana do Cariri 2 ha e Missão Velha 12 ha. Esse cenário vem mudando gradativamente graças aos incentivos de crédito direcionado para a agricultura familiar (INSTITUTO AGROPOLOS, 2012). No entanto, a ocorrência de pragas, principalmente as moscas-das-frutas, é um fator limitante para a produção de goiaba (ARAUJO et al., 2013).

A goiaba é uma das frutas mais atacada por essas pragas no Brasil e são de importância econômica e quarentenária pertencentes aos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, sendo este último representado apenas por uma espécie, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (ZUCCHI, 2017). Dez espécies de *Anastrepha*, além de *C. capitata*, estão associadas à goiaba no país (ZUCCHI, 2001). Já no Cariri cearense estão associadas à goiabeira as espécies *Anastrepha zenildae* Zucchi, *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha fraterculus* (Wied.), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *C. capitata* (AZEVEDO et al., 2010).

Monitorar moscas frugívoras é vital e geralmente alcançado utilizando armadilhas McPhail e iscas com proteína hidrolisada de milho a 5% (MONTEIRO et al., 2007). Esse modelo de armadilha é padrão para a captura de adultos de *Anastrepha* e de *C. capitata*. É o

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

tipo de armadilha mais utilizada em escala comercial, podendo ser de plástico ou de vidro, contendo atrativos alimentares, como melão, suco de frutas e proteína hidrolisada de milho, diluídos em água (EMBRAPA, 2010).

As armadilhas devem ser colocadas na planta, em local protegido do sol e do vento, a uma altura entre 1,6 e 2 metros acima do nível do solo (MOREIRA, 2004). Porém há poucas informações na literatura analisando o hábito de voo desses insetos com relação à altura ideal para colocação das armadilhas na copa da goiabeira levando em consideração o nível do solo.

Diante do exposto, a presente pesquisa objetivou verificar a influência da altura das armadilhas McPhail a partir do nível do solo sobre a captura de moscas-das-frutas em um pomar comercial de goiaba em condições semiáridas do Cariri cearense.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As moscas-das-frutas são as principais pragas para os pomares de goiaba e suas larvas se alimentam da polpa do fruto acarretando baixa produção, tornando-o impróprio para o consumo e sem valor comercial tanto para a goiaba de mesa quanto para indústria (MANICA et al., 2000).

A detecção de populações das moscas-das-frutas em pomares comerciais é uma etapa fundamental para implementar um programa de manejo integrado. A estimativa populacional obtida pelo monitoramento é usada como informação-chave para a tomada de decisão de controle (HICKEL, 2008).

Em todas as regiões produtoras de frutas do Brasil, um dos problemas limitantes para a produção são as perdas ocasionadas por essas pragas, consideradas as principais da fruticultura. A sua presença nos pomares dificulta a exportação, devido às barreiras quarentenárias estabelecidas pelos países importadores. Todavia, os prejuízos causados por esses insetos também se refletem no mercado interno, já que as larvas causam a destruição da polpa, devido a sua alimentação e a consequente queda dos frutos. Além disto, ao realizarem a postura, as fêmeas introduzem o ovipositor, causando uma punctura e assim facilitam a entrada de fungos causadores de podridões (NAVA; BOTTON, 2010). Esses danos acabam causando o amadurecimento precoce e a consequente queda dos frutos.

Estima-se que dos US\$ 14,7 bilhões anuais de perdas econômicas na agricultura causadas por insetos, US\$ 1,6 bilhões estão associados à produção de frutas e outros US\$ 1,6 bilhões relacionados à introdução de espécies exóticas (OLIVEIRA et al., 2013).

As principais espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem a três gêneros: *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Bactrocera*. O gênero *Anastrepha* possui seis

espécies de importância econômica, sendo elas: *A. fraterculus*, *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua*, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. striata* (Schiner) e *A. sororcula* (ZUCCHI, 2007). Destas espécies as três primeiras exigem cuidados redobrados pela ampla distribuição que possuem no território nacional e grandes perdas causadas para a fruticultura no Brasil (NAVA; BOTTON, 2010).

Os outros dois gêneros são representados por uma espécie cada e se caracterizam por serem pragas introduzidas, são elas: *C. capitata* e *Bactrocera carambolae* (Drew e Hancock) (ZUCCHI, 2007). A mosca-do-mediterrâneo foi registrada no Brasil em 1901 e está presente em quase todo território nacional (ZUCCHI, 2015). Já a mosca-da-carambola *B. carambolae* é originária do sudeste asiático e foi registrada em 1996 no município de Oiapoque, Amapá (GODOY et al., 2011).

No manejo dessas pragas diversas práticas são recomendadas, como a construção de fossas de criação de inimigos naturais para eliminação de frutos infestados caídos no solo, instalações de armadilhas com atrativos alimentares, eliminação de hospedeiros alternativos, controle biológico através da conservação dos inimigos naturais, uso de variedades resistentes, ensacamento de frutos, aplicação de produtos alternativos, utilização de iscas tóxicas e aplicação de inseticidas químicos (PINHEIRO, 2006; NASCIMENTO et al., 2008).

O monitoramento populacional consiste na coleta sistemática de dados sobre o número de indivíduos de uma espécie ou gênero em uma mesma área. As finalidades do monitoramento são apontar os momentos que se fazem necessários realizar intervenção, avaliar o resultado de ações de combate ou detectar a entrada de espécies exóticas ou quarentenárias. Assim, o monitoramento permite caracterizar a população dos tefritídeos dos pontos de vista qualitativo (espécies presentes) e quantitativo (número de indivíduos) (MALAVASI et al., 2000). Por meio do monitoramento é possível constatar a abundância e conhecer a flutuação populacional das espécies, possibilitando as ações de controle integrado (CARVALHO, 2005).

A flutuação populacional de moscas-das-frutas não obedece a um padrão preestabelecido, pois podem depender da presença de hospedeiros alternativos e condições climáticas, principalmente temperatura e pluviosidade (ALUJA, 1994; SALES, 1995). A população dessas moscas em pomares comerciais exhibe flutuações irregulares de ano para ano relacionadas com a disponibilidade de hospedeiros e fatores climáticos (ALUJA, 1994; KOVALESKI, 1997; ALUJA et al., 2012). O monitoramento populacional das moscas-das-frutas, realizado com o uso de armadilhas, permite verificar a flutuação populacional desses insetos e relacioná-las com os fatores abióticos, principalmente os relacionados ao clima, auxiliando, desse modo, na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestação

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

(ALUJA, 1994; SALLES, 1995; ARAUJO et al., 2008).

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em um pomar comercial de goiaba (*Psidium guajava* L.), da variedade Paluma com seis anos de idade na fase de frutificação e maturação dos frutos, localizado a 07°17'36''S de latitude sul e 39°21'07''W na longitude oeste, a uma altitude de 458 metros em relação ao nível do mar em Barbalha, Ceará.

As goiabeiras foram plantadas no espaçamento de 5 x 5 m, totalizando 0,25 ha de área efetiva. Foram adotadas todas as práticas culturais rotineiras, como adubações, capinas e irrigações. Juntamente com o tratamento fitossanitário que consistiu de uma única aplicação do inseticida [®]Evidence na dosagem de 15g do produto comercial/ 15 litros de água, para o controle químico das pragas das goiabeiras.

Esse estudo foi conduzido no período de 29 de janeiro a 12 de março de 2020, considerando como unidade experimental uma armadilha McPhail de plástico transparente, com a base amarela, pendurada em uma haste de madeira, disposta em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais. As armadilhas foram instaladas em fileiras alternadas distantes dez metros umas das outras, em cinco alturas diferentes em local sombreado e próximo as árvores em fase de frutificação e maturação dos frutos e colheita.

Os tratamentos consistiram de hastes de madeira de 0,5; 1; 1,5; 2 e 2,5 metros de altura com quatro repetições. Em cada armadilha foi colocados 300 mL de atrativo alimentar de proteína hidrolisada de milho a 5%. Semanalmente, as armadilhas foram examinadas e as moscas capturadas foram coletadas, utilizando uma peneira plástica de malha fina e um pincel fino.

Os insetos capturados foram acondicionados em recipientes plásticos de 100 mL contendo álcool a 70%, devidamente etiquetados com os respectivos tratamentos. Em seguida, o material foi levado ao laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Cariri, no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, no Crato, Ceará, para triagem, contagem e sexagem, sendo ainda separados por gênero.

As armadilhas permaneceram instaladas no pomar durante todo o período de estudo. Apenas o atrativo alimentar era repostado uma vez por semana, durante as coletas das moscas. Foram realizadas seis avaliações, aos 8, 14, 22, 29, 36 e 43 dias após a instalação das armadilhas no campo para verificar qual altura mais eficiente na captura das moscas-das-frutas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade,

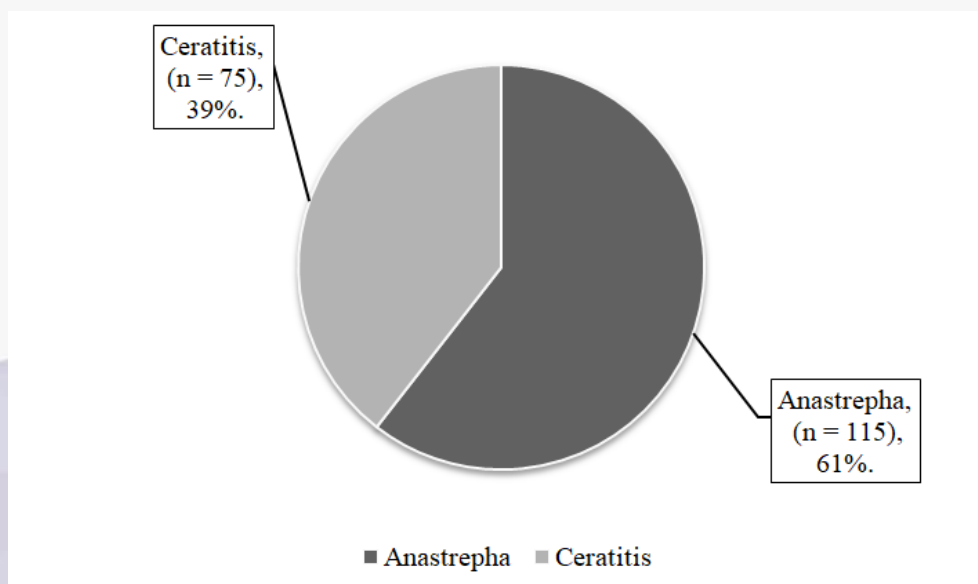
usando-se o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019). Já os dados climáticos do município de Barbalha, representados pela precipitação pluviométrica, temperatura média, velocidade do vento e umidade relativa do ar para cada semana de coleta, foram obtidos a partir das informações da unidade da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com sede em Barbalha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após quarenta e três dias da instalação das armadilhas e seis avaliações semanais foi verificado um total de cento e noventa adultos de moscas-das-frutas capturadas. O gênero *Anastrepha* apresentou maior representatividade sendo 61% dos insetos coletados (cento e quinze indivíduos) e os demais pertenciam ao gênero *Ceratitis* correspondendo a 39% do total (Figura 01).

Foi observado que nas armadilhas localizadas a 0,5; 1 e 1,5 metros de altura houve maior captura de *Anastrepha* ssp. e as alturas 2 e 2,5 metros capturaram maior proporção de *C. Capitata*.

Figura 01. Porcentagem total de capturas de *Anastrepha* ssp. e *C. capitata* durante o período avaliado, Barbalha-CE, 2020.



Fonte: Própria (2020).

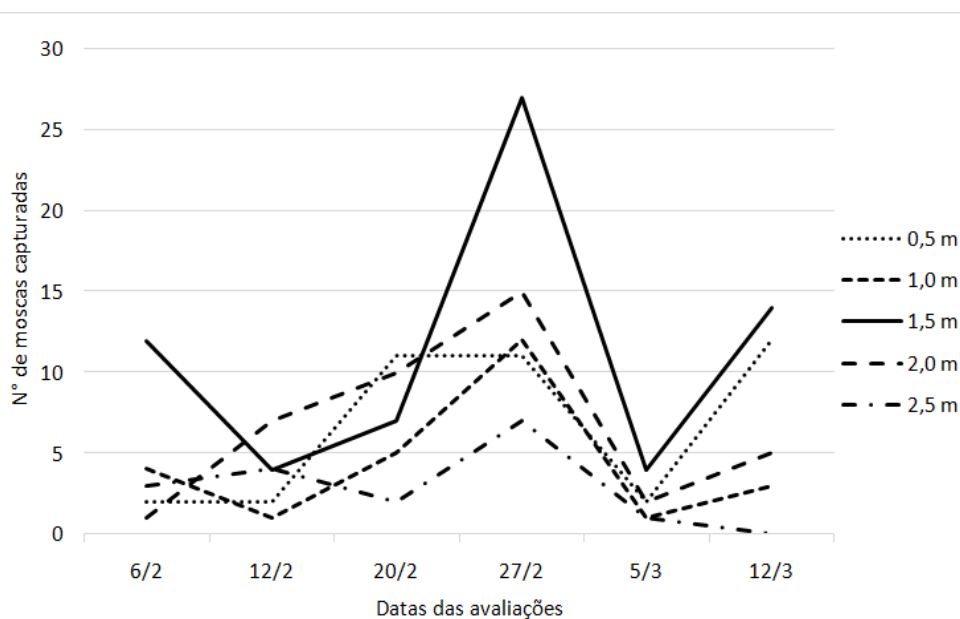
Esses resultados indicam que na goiabeira o gênero *Anastrepha* foi predominante em número de espécimes capturadas. Da mesma forma, o fruto da goiaba é considerado hospedeiro primário do gênero *Anastrepha* (ARAÚJO et al., 2005), corroborando com os resultados de captura apresentados.

A flutuação populacional das moscas-das-frutas apresentou-se com bastante variação ao

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

longo do período em que as armadilhas permaneceram no campo (Figura 02).

Figura 02. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomar comercial de goiaba durante seis períodos de avaliação, Barbalha-CE, 2020.



Fonte: Própria (2020).

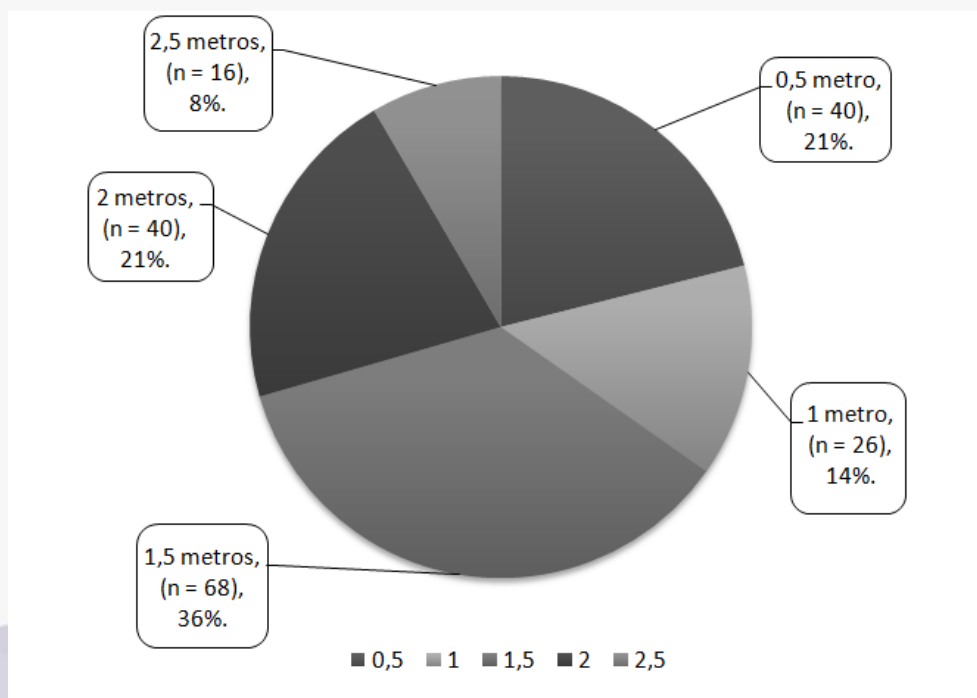
Na 1ª coleta, observou-se que a altura de 1,5 metros capturou doze moscas, enquanto que as outras alturas capturaram juntas apenas nove insetos. Na 2ª coleta observou-se que houve uma diminuição na captura de moscas-das-frutas em todas as alturas, ainda assim, as alturas de 1,5; 2 e 2,5 metros foram as mais eficientes, capturando respectivamente, quatro, sete e quatro moscas.

Posteriormente, na 3ª coleta observaram-se que a altura 0,5 metro capturou um maior número de moscas em comparação às outras alturas, com onze insetos capturados, seguida pelas alturas de 2; 1,5; 1 e 2,5 metros com dez, sete, cinco e dois insetos capturados, respectivamente. Já na 4ª coleta foi observado que a altura de 1,5 metros capturou um número maior de moscas-das-frutas em comparação às outras alturas, com vinte e sete espécimes capturadas, seguida das alturas de 2; 1; 0,5 e 2,5 metros com quinze, doze, onze e sete tefritídeos capturados.

Na 5ª coleta semanal a altura de 1,5 metros continuou destacando-se em relação às outras alturas. Foram quatro insetos capturados, ao tempo que às alturas de 2 e 0,5 metros capturaram duas moscas cada uma e as alturas de 1 e 2,5 capturaram uma mosca cada. Finalmente na 6ª e última coleta, a altura de 1,5 metros novamente destacou-se entre as demais, capturando quatorze moscas. Já as alturas de 0,5; 2 e 1 metros capturaram respectivamente doze, cinco e três insetos, enquanto que, a altura de 2,5 metros não capturou nenhuma. Embora tenha havido essa variação no número de moscas capturadas nas diferentes alturas, a de 1,5 metros foi a mais eficiente nas condições em que a pesquisa foi conduzida.

Ao final do experimento e levando-se em conta o número cumulativo total das seis avaliações, observou-se que as armadilhas que estavam a 1,5 metros de altura do solo capturaram sessenta e oito moscas correspondendo a um percentual de 35,79% de todos os tefritídeos capturados (Figura 03). Simultaneamente, as armadilhas que estavam a 0,5 e 2 metros de altura em relação ao solo capturaram quarenta insetos cada uma, correspondendo a 21,05% de moscas capturas cada. Já nas armadilhas que estavam a uma altura de 1 metro foi observada uma captura total de 26 moscas, o que corresponde a 13,68% do percentual total de captura. Finalmete as armadilhas que estavam a 2,5 metros do nível do solo tiveram o pior desempenho, capturando apenas 16 moscas, o que corresponde a 8,43% de todas as moscas capturadas.

Figura 03: Porcetagem total de captura das moscas-das-frutas de acordo com a altura da armadilha, Barbalha-CE, 2020.

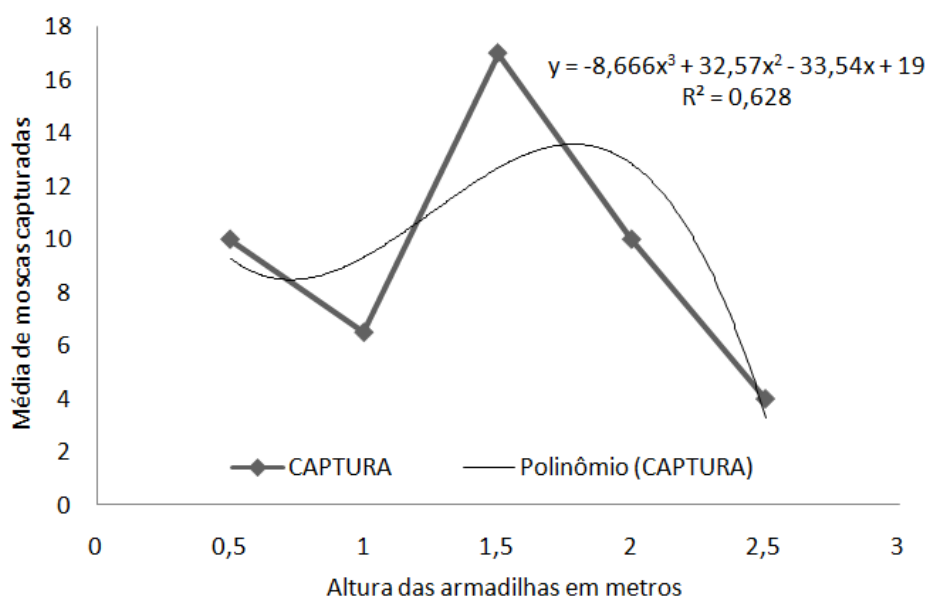


Fonte: Própria (2020).

De acordo com a captura de moscas-das-frutas pelo modelo de polinômio de 3º grau (Figura 04), a altura mais eficaz para captura desses insetos foi a de 1,5 metros do nível do solo, totalizando uma média de dezessete moscas capturadas. A altura de menor eficiência foi a de 2,5 metros tendo capturado em média durante todo o período do experimento apenas quatro insetos. Observa-se que de acordo com a figura 04, embora tenha havida uma redução no número de moscas capturadas na altura de 1 metro, as capturas aumentaram gradativamente até atingir o pico na altura de 1,5 metros, reduzindo até a altura de 2,5 metros.

Figura 04: Captura de moscas-das-frutas em função da altura das armadilhas, Barbalha-CE, 2020

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A



Fonte: Própria (2020).

Os resultados do presente estudo indicam que moscas-das-frutas possuem o hábito de voar preferencialmente na altura de 1,5 metros em relação ao nível do solo. Corroborando com os resultados encontrados, foi observado que as armadilhas do tipo McPhail instaladas a uma altura entre 1,5 e 2 metros são as mais eficientes na captura de *C. capitata* em pomares cítricos (TOORANI e ABBASIPOUR, 2017).

A captura de moscas-da-frutas por vários modelos de armadilhas, inclusive a do tipo McPhail é influenciada não só pela forma, mas também pelo tamanho, cor da armadilha, fatores climáticos e direção da instalação, assim como, altura de instalação em relação ao nível do solo (KATSOYANNOS, 1987), parâmetro esse que foi avaliado na presente pesquisa. Da mesma forma, existem estudos que comprovam que a altura ideal para a captura de moscas frugívoras está muitas vezes relacionada com tamanho da árvore hospedeira e a altura em que os frutos se encontram.

Diante disso, a altura ideal de captura de moscas em plantas de menor porte com frutos localizados perto do solo tende a ser menor, normalmente abaixo da altura intermediária da planta. Por exemplo, armadilhas McPhail instaladas entre 3 cm e 1,8 metros de altura foram mais eficientes do que as armadilhas colocadas em suportes a uma altura de 3 a 5 metros para a captura da mosca do melão *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), em Miami, Estados Unidos (HOLBROOK e FUJIMORO, 1969).

Já para árvores de porte médio, com 1 a 3 metros de altura, como pêssegueiros e goiabeiras, a melhor captura é obtida quando se instala armadilhas a uma altura em torno de 1,5 metros em relação ao nível do solo. A título de exemplo, isso foi observado quando instalaram-

se armadilhas do tipo Jackson a uma altura de 1,5 metros para o monitoramento de *Bactrocera zonata* (Saunders) em pessegueiros, no distrito de Shoubrakhit, Egito (EL-GENDY, 2012).

No caso de plantas de porte alto, as capturas tendem a ser melhores em alturas intermediárias. Isso foi observado quando se usou armadilhas McPhail instaladas a 4 metros de altura em mangueiras de 8 metros na captura de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) na província de Yunnan, China (YE et al., 2012). Isso foi observado também, quando armadilhas McPhail instaladas a 3 metros de altura em goiabeiras de 10 metros foram mais eficientes na captura da mosca do fruto do pêsego, *B. zonata* na cidade de Deli na Índia (SIDDIQUI et al., 2003). Da mesma forma, as armadilhas McPhail instaladas a uma altura de 5 metros em mangueiras de 8 metros foram as mais eficientes na captura de várias espécies de *Anastrepha* (ALUJA et al., 1989).

Logo, armadilhas McPhail colocadas a 5 metros de altura, em pesquisa realizada com diversas plantas altas, foram as mais eficientes na captura de *C. capitata* (HOLBROOK e FUJIMORO, 1969). Do mesmo modo, isso ocorreu também quando armadilhas McPhail foram instaladas a 4,5 metros do nível do solo em cerejeiras com 4,65 metros de altura para a captura da mosca oriental da cereja, *Rhagoletis cingulata* (Loew) (PELZ-STELINSKI et al., 2006).

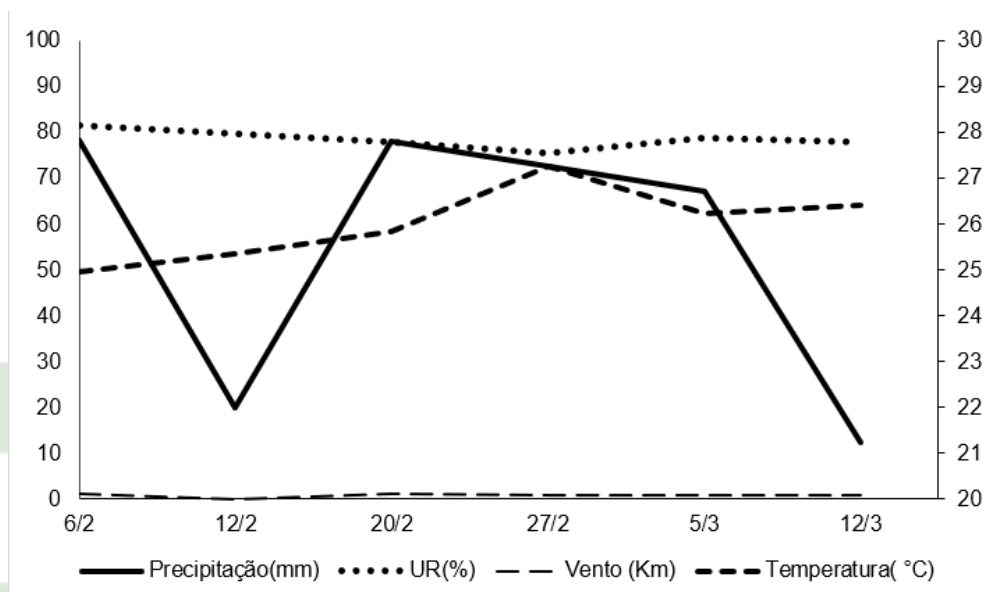
As variáveis climáticas como a precipitação pluviométrica e temperatura média são os principais fatores meteorológicos que interferiram no hábito de voo das moscas-das-frutas e conseqüentemente na sua captura, mesmo que indiretamente.

Verificou-se que, nas semanas onde ocorream menor precipitação, ocorreu também menor captura de moscas. Além disso, nas semanas que ocorreram maior precipitação foi observada um maior número de tefritídeos coletados (Figura 05).

Observou-se também que a temperatura média foi favorável para o desenvolvimento desses insetos, ficando numa faixa de amplitude térmica ótima para a manutenção do seu ciclo de vida. Ademais, nas semanas em que foram registradas temperaturas mais elevadas ocorreu também maior captura de insetos. Conseqüentemente, nas semanas com temperaturas mais baixas a captura desses tefritídeos foi menor.

Figura 05. Fatores climáticos semanais para o período de estudo, no município de Barbalha-CE, 2020.

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A



Fonte: Própria (2020).

Diante dos resultados obtidos, pode-se sugerir que o hábito de voo de tefritídeos para as condições semiáridas do Cariri cearense encontra-se, mesmo que indiretamente, relacionada à precipitação pluviométrica e a temperatura média. Do mesmo modo, a abundância de moscas-das-frutas no campo pode ser influenciada pela precipitação (BATEMAN, 1972). Bem como, as flutuações populacionais de adultos de tefritídeos estão diretamente relacionadas à disponibilidade de frutos hospedeiros e condições meteorológicas, como as chuvas (ALUJA, 1994).

Já os parâmetros velocidade do vento e umidade relativa do ar não interferiram no hábito de voo das moscas e não influenciaram os resultados de captura apresentados. Não foi observada nenhuma variação destes fatores que possam ter interferido no hábito de voo destas populações de insetos. Da mesma forma que, os fatores climáticos não foram os únicos determinantes da flutuação populacional de *Anastrepha* spp, como a disponibilidade de hospedeiros alternativos, inimigos naturais e sucessão hospedeira (CANESIN e UCHÔA FERNANDES, 2007).

CONCLUSÕES

Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* são mais capturadas nas armadilhas instaladas a 0,5; 1 e 1,5 metros de altura, enquanto que a espécie *C. capitata* tem maior captura nas armadilhas instaladas nas alturas de 2 e 2,5 metros. Mas levando-se em conta os dois gêneros capturados, as armadilhas instaladas a 1,5 metros de altura em relação ao nível do solo são ideais para avaliar quantitativamente as populações das moscas-das-frutas nos pomares de goiaba, em condições semiáridas do Cariri cearense.

As variáveis climáticas como precipitação pluviométrica e temperatura média influenciam positivamente na flutuação populacional de adultos de tefritídeos. No entanto, a velocidade do vento e umidade relativa do ar não demonstram essa influência.

REFERÊNCIAS

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

ALUJA, M.; CABRERA, M.; GUILLEN, J.; CELEDONIO, H.; YORA, F. **Behaviour of *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* and *A. serpentina* (Diptera: Tephritidae) on a wild mango tree (*Mangifera indica*) harbouring three McPhail traps**. International Journal of Tropical Insect Science, v. 10, n. 3, p. 309-318, 1989.

ALUJA, M.; ORDANO, M.; GUILLEN, L.; RUI, J. **Understanding long-term fruit fly (Diptera: Tephritidae) population dynamics: implication for area wide management**. Journal of Economic Entomology, v. 105, n. 3, p. 823-836, 2012.

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, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAUJO, E. L.; RIBEIRO, J. C.; CHAGAS, M. C. M.; DUTRA, V. S.; SILVA, J. G. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 35, n. 2, p. 471-476, 2013.

ARAUJO, 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)**. Caatinga, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.

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**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.

BATEMAN, M. A. **The ecology of fruit flies**. Annual Review of Entomology, v. 17, p. 493-517, 1972.

CANESIN, A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 24, n. 1, p. 185-190, 2007.

CARVALHO, R. S. Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p. 17, 2005. (**Circular Técnica, 75**).

EL-GENDY, I. R. **Elevation of attraction efficiency of Jackson trap on peach fruit fly,**

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

Bactrocera zonata (Saunders). International Journal of Agricultural Research, v. 7, p. 223-230, 2012.

EMBRAPA. A cultura da goiaba [editores técnicos, Flávia Rabelo Barbosa e Mirtes Freitas Lima]. – 2ª edição revista e ampliada – Embrapa Informação Tecnológica, 2010, 180p. (Coleção Plantar, 66).

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. Revista brasileira de biometria, [S.1.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; PIRES FILHO, J. M.; MORAES, L. M. M. **Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola**. In: Silva, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais. Embrapa Amapá, p. 135-172, 2011.

HICKEL, E. R. **Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil**: guia para o manejo integrado de pragas. Epagri – Videira, Florianópolis, 2008, 170p.

HOLBROOK, F. R.; FUJIMORO, M. S. **Mediterranean fruit flies and melon flies trapped at various heights with synthetic lures**. Journal of Economic Entomology, v. 62, p. 962-963, 1969.

INSTITUTO AGROPOLOS DO CEARÁ. **Cultivo da goiaba no Cariri**. 2012. Disponível em: <<http://www.institutosagropolos.org.br>>. Acesso em: 30 de maio. 2012.

KATSOYANNOS, B. I. **Response to shape, size and color**. In: ROBINSON, A. S.; HOOPER, G. (Eds) World crop pests: fruit flies – their biology, natural enemies and control. v. 3, p. 307-324, 1987. Elsevier Science Publishers.

KOVALESKI, A. Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria-RS. Tese – (Doutorado) – Departamento de Biologia do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 122 f. 1997.

LORSCHTEITER, R.; REDAELLI, L. R.; BOTTON, M.; PIMENTEL, M. Z. **Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Díptera: Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quivizeiro (*Actinidia* sp.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 1, p. 67-76, 2012.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. **Biogeografia**. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Holos Editora, p. 93-98, 2000, 327p.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical 6**: goiaba. Editora Cinco Continentes, 2000, 374p.

MONTEIRO, L. B.; MIO, L. M. M.; MATTO, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L. **Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa - PR**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 29, n. 1, p. 72-74, 2007.

MOREIRA, F. R. B. **Cultivo da Mangueira**. Sistemas de Produção, 2 -Versão Eletrônica, Embrapa Semi-Árido, 2004, 52p.

NASCIMENTO, A. S.; AGUIAR, W.; SÁ, R. F.; CARVALHO, R. S.; CASTELLANI, M. A.; MOREIRA, A. A.; SÃO JOSÉ, A. R.; WALDER, J. M. M.; SILVA, V. E. S.; MALAVASI, A.; PARANHOS, B. J. **Técnica do Inseto Estéril (TIE):** nova tecnologia para o controle de moscas-das-frutas no Brasil; Projeto Piloto Livramento de Nossa Senhora. Bahia Agrícola, v. 8, n. 2, p. 53-57, 2008.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro. Embrapa Clima Temperado, 2010, 29p. (**Documento, 315**).

OLIVEIRA, C. M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. **Economic impact of exotic insect pest in Brazilian agriculture**. Journal of applied Entomology, v. 137, p. 1-15, 2013.

PELZ-STELINSKI, K. S.; GUT, L. J.; ISAACS, R. **Vertical position of traps influences captures of eastern cherry fruit fly (Diptera: Tephritidae)**. Florida Entomologists, v. 89, p. 80-82, 2006.

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.

PINHEIRO, S. C. S. Qualidade de goiabas ensacadas e manejadas com diferentes produtos fitossanitários, sob manejo orgânico. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 106f. 2006.

SALLES, L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sulamericanas. Embrapa Clima Temperado, 1995, 58p. – (**Livro Técnico**).

SANTOS, J. P. Dos.; HICKEL, E. R.; REDAELLI, L. R. Danos da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em função do estágio de frutificação e do manejo do ensacamento em diferentes genótipos de macieira. **Anais**. XII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

SIDDIQUI, Q. H.; AHMAD, D.; SHAD RASHDI, S. M. M.; NIAZI, S. **Effect of time of the day and trap height on the catches of peach/guava fruit flies *Bactrocera zonata* (Saunders) through male annihilation technique**. Asian Journal of Plant Science, v. 2, p. 228-232, 2003.

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.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; AZEVEDO FILHO, J. A.; STRIKIS, P. C.; GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A. **Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach**. Brazilian Journal of Biology, v. 69, p. 31-40, 2009.

TOORANI, A. H.; ABBASIPOUR, H. **Effect of geographical directions, height and the color of yellow traps in capture of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann,**

INFLUÊNCIA DA ALTURA DAS ARMADILHAS MCPHAIL SOBRE A

1824) in citrus orchards. Acta agriculturae Slovenica, v. 109, n. 3, p. 561-575, 2017.

YE, W.; LI, L.; SUN, L. L.; XIAO, C.; DONG, W. **Daily activity and spatial distribution pattern of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in mango orchad, Yuanjiang.** Acta Ecologica Sinica, v. 32, p. 5199-5207, 2012.

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

ZUCCHI, R. A. **Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* em Brasil.** In: HERNANDES-ORTIZ, V. Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo. P. 77-100, 2007.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species and their hosts plants.** Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>>. Acesso em: Novembro. 2017.

ZUCCHI, R. A. **Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae).** In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Holos Editora, cap. 1, p. 15-22, 2001.

ZUCCHI, R. A. **Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann).** In.: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros. FEALQ, p. 153-172, 2015.