

## Influência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na produtividade de pimenta malagueta, no semiárido Moçambicano

## Influence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) on productivity in malagueta pepper in Mozambican semi-arid

Lucídio Henriques Vote Fazenda \*

\*Mestre Agronomia/Fitotecnia, Departamento de Agricultura, Instituto Agrário de Chimoio (IAC), Estrada Nacional No 6 C.P. 113, Vandúzi, Manica, Moçambique, CEP: 2200 – 2209, lucidiofazenda@gmail.com

### ARTIGO

Recebido: 16/08/2022  
 Aprovado: 28/12/2022

*Palavras-chave:*  
*Capsicum frutescens*  
 Impacto  
 Monitoramento populacional  
 Predominância

### RESUMO

O levantamento das espécies de moscas-das-frutas, especialmente as da família Tephritidae, na cultura de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) é importante para melhor compreensão no monitoramento e controle desses grupos de insetos, dada sua importância econômica para a produção de pimenta malagueta. As moscas-das-frutas são responsáveis por grandes perdas em fruteiras comerciais, por isso, é fundamental conhecer as espécies predominantes na região. O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no cultivo de pimenta malagueta, no semiárido Moçambicano. Realizou-se uma seleção dos frutos maduros infestados (com larvas e/ou com sintomas de ataque de moscas-das-frutas) de forma sistemática. Foi recolhido um fruto em cada planta, tendo como alvos frutos danificados e não danificados. Foi necessário a distribuição de armadilhas na área e subsequente recolhimento das moscas. Os resultados obtidos indicam que no monitoramento com armadilhas ocorreu predominância de gênero *Dacus* em relação ao gênero *Ceratitidis*. Os picos populacionais de cada safras (2013 e 2014), ocorrem no segundo semestre em meses de maturação dos frutos em todos os gêneros. Registra-se em condições da fazenda, a ocorrência de espécies como: *Celidodacus* sp., *Ceratitidis capitata*, *C. cosyra*, *C. millicentae*, *C. rosa*, *Dacus* sp., *Dacus bivittatus*, *D. famona*, *D. hamatus*, *D. humeralis*, *D. punctatifrons*. Concluiu-se que o ataque de moscas-das-frutas influenciou de forma significativa na produtividade, causando danos econômicos, sendo necessário um controle redobrado. O uso sequencial das iscas ao longo do tempo, aumenta o número de populações capturadas com registro dos gêneros *Ceratitidis* e *Dacus*. O uso de armadilhas não foi eficiente no controle moscas-das-frutas nas áreas de produção.

### ABSTRACT

*Key words:*  
*Capsicum frutescens*  
 Impact  
 Population monitoring  
 Prevalence.

The survey of fruit fly species, especially of the Tephritidae family, in the culture of chili peppers (*Capsicum frutescens*) is important for a better understanding in the monitoring and control of these groups of insects, given their economic importance for the production of chili peppers. Fruit flies are responsible for major losses in commercial fruit trees, so it is essential to know the predominant species in the region. The objective of this work was to study the influence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) on the cultivation of chilli pepper in the Mozambican semi-arid region. Infested ripe fruits (with larvae and/or with symptoms of fruit fly attack) were systematically selected, 1 fruit was collected from each plant, targeting damaged and undamaged fruits on each plant. it was necessary to distribute traps in the area and subsequently collect the flies. The obtained results indicate that in the monitoring with traps there was a predominance of the genus *Dacus* in relation to the genus *Ceratitidis*. The population peaks of each season (2013 and 2014) occur in the second semester in months of fruit maturation in all genera. The occurrence of species such as: *Celidodacus* sp., *Ceratitidis capitata*, *C. cosyra*, *C. millicentae*, *C. rosa*, *Dacus* sp., *Dacus bivittatus*, *D. famona*, *D. hamatus*, *D. humeralis*, *D. punctatifrons*. In conclusion, the attack of fruit flies significantly influenced productivity, causing economic damage, requiring redoubled control. The sequential use of the toxic bait, over time, increased the number of populations of the genera *Ceratitidis* and *Dacus*. The application of traps was not able to prevent the access of fruit flies within the production areas.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Capsicum frutescens*, conhecida popularmente como pimenta malagueta, pertence à família das solanáceas, originária da América do Sul (Bacia Amazônica). A produção mundial cultivada em várias regiões do mundo tem crescido no agronegócio e as pimentas vêm ganhando um espaço maior no mercado (RIBEIRO et al., 2020).

O cultivo é de grande importância pelas suas características de rentabilidade, principalmente quando se agrega valor por possuir uma sucessão de variedade de produtos e subprodutos (molho, geleias, temperos e conservas), da alimentação *in natura* até a indústria de cosméticos e farmacêutica, controle de pragas, e também na ornamentação (BAENAS et al., 2019). Devido a importância social e econômica da pimenta malagueta e seus benefícios, práticas promissoras precisam ser adotadas para maximizar o rendimento e obter rentabilidade satisfatória (BORGES et al., 2014; SANTOS et al., 2018).

A horticultura é considerada pela FAO uma das commodities mais importantes em agricultura para os países em desenvolvimento. Em decorrência da expansão das áreas cultivadas, surgiram problemas fitossanitários, dentre eles a ocorrência de moscas-das-frutas (HAJI; MIRANDA, 2000). A FAO (2006) afirma que as moscas-das-frutas pertencem à família Tephritidae e são espécies conhecidas mundialmente como pragas da fruticultura, pois causam severos danos à produção, quando não são adotadas rígidas medidas de controle. Entre os Tefritídeos que infestam os frutos encontram-se espécies dos gêneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis* e *Toxotrypana*, que provocam mais danos aos frutos, em todo o mundo (BIRK; ALUJA, 2011).

Os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas de uma determinada região são de fundamental importância para o desenvolvimento de estudos em áreas do conhecimento, como ecologia, biologia e controle, como também permitem definir as espécies que representam ameaça às culturas agrícolas. O conhecimento sobre a biodiversidade de moscas-das-frutas em áreas nativas e cultivadas, permite também o desenvolvimento de técnicas de manejo das populações desses insetos, além de fornecer subsídios à elaboração de projetos na área de fruticultura nas diferentes regiões estudadas.

A forma alternativa de controle para reduzir o uso de inseticidas é a aplicação de iscas tóxicas combinando alimentos atrativos, como é o caso da proteína ou melaço da cana, e calda de açúcar com inseticidas organofosforados e água. As iscas são colocadas ao redor das áreas de produção para formar uma proteção entre a cultura do pomar e o entorno da floresta, que serve como fonte de hospedeiro para as moscas-das-frutas (HARTER et al., 2015; NUNES et al., 2020).

As espécies de moscas-das-frutas que causam danos à produção de frutos pertencem aos gêneros *Dacus*, *Bactrocera* e *Ceratitis* (BIRK; ALUJA, 2011). A fruticultura e horticultura em Moçambique é rica em diversidade de espécies e variedades, tanto de frutas próprias de zonas quentes, quanto de zonas temperadas, em razão de sua grande extensão territorial e privilegiada localização litoral da zona austral da África (CUGALA et al., 2011).

Em Moçambique, os gêneros de moscas-das-frutas de maior importância econômica são as espécies *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Dacus* (SALÉ; PITA, 2009). Tem-se observado

perda na fase de maturação dos frutos, provocadas pelas moscas-das-frutas na produção de pimenta malagueta, como resultado do manejo inadequado, inabilidade de erradicação, bem como pela falta de conhecimento técnico adequado. Os principais efeitos são baixos rendimentos de produção de pimenta malagueta, altos níveis de perdas pós-produção, perdas econômicas e altos níveis de destruição dos frutos.

Objetivou-se no presente estudo, avaliar a dinâmica populacional e a suscetibilidade de cultivares de pimenta malagueta à incidência de moscas-das-frutas (Tephritidae), dada a importância do conhecimento para o estabelecimento do manejo de moscas-das-frutas, nas regiões semiáridas de Moçambique.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nos campos das fazendas da empresa companhia de Vanduzi (Chitundo) no distrito de Vanduzi, por um período de um ano (junho de 2013 a agosto de 2014). O distrito encontra-se na região centro de Moçambique na província de Manica e no distrito de Manica localizado na parte central, a Oeste da Província de Manica, com uma superfície de 4.594 km<sup>2</sup>, com formato alongado e estreito, limitado ao Norte pelo distrito de Bárue, ao Sul pelo Distrito de Sussundenga, ao Este pelo distrito de Gondola e, ao Oeste, em toda a sua extensão pela República de Zimbábue, entre os paralelos 21° 34' 07'' e 16° 24' 05'', Latitude Sul, 34° 01' 47'' e 32° 42' 45'', Longitude Oeste (MÉTIER, 2004).

As fazendas utilizam métodos de controle preventivo, como é o caso de monitoramento das moscas-das-frutas, através de armadilhas e da retirada de restos de material vivo (hospedeiros) para o aterro. Já o controle químico é realizado com pouca frequência.

Para obtenção de dados de infecção dos frutos foi necessário o cruzamento dos dados de número de frutos infestados e o número de população de moscas-das-frutas da região em estudo.

Os frutos foram colhidos de modo sistemático, diretamente da copa das plantas, e também aqueles recém-caídos no solo em bom estado de conservação (MALAVASI et al., 2000). As amostras de frutos variaram ao longo dos meses, de acordo com a época de frutificação e disponibilidade nas plantas. Os frutos foram coletados semanalmente nas plantas de pimenta malagueta variedade serenade, em várias estufas e campo aberto, e foram guardadas durante três meses, compreendendo o período de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014.

Cada parcela foi composta por 100 plantas de cada cultivar, das quais foram coletados 250 frutos aleatoriamente de cada estrato. As repetições e bloqueamento no tempo foram tomadas com intervalos de 15 dias, totalizando 1000 frutos/cultivar/ano (quatro repetições) e 3000 frutos/cultivar no período estudado. No laboratório, os frutos passaram por lavagem com água deionizada, e depois foram cortados com uma faca, um por um, analisando-se a infecção.

O monitoramento da presença da mosca-das-frutas foi feito através de armadilha caça-moscas, as armadilhas foram penduradas a uma altura de 1,5 m. Foram montadas cerca de 86 armadilhas. A distribuição das armadilhas e coleta dos adultos de moscas-das-frutas foram realizadas segundo as orientações descritas por Souza e Nascimento (1999).

A dinâmica populacional foi determinada pela captura de adultos em armadilhas plásticas tipo McPhail®, de base amarela, abastecidas com 400 mL de solução de proteína hidrolisada BioAnastrepha® diluída em água a 5%. Foi instalada uma armadilha por cultivar, na altura aproximada de 0,70 m do solo. As trocas do atrativo e coleta dos tefritídeos foram realizadas semanalmente. Os insetos capturados foram retirados através da filtragem da solução de cada armadilha, transferidos para recipientes de vidro de 500 mL e transportados ao laboratório para triagem de entomologia da UEM. Os exemplares de moscas-das-frutas foram acondicionados em frascos contendo álcool 70%, para posterior identificação.

Foram analisados a frequência das espécies de moscas, os índices de infestação nos frutos e a percentagem de infestação. Para os cálculos foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Índice de infestação (IF) de moscas:  $IF1 = (100 \times \text{número de frutos infestados}) / (\text{número total de frutos})$ ;  $IF2 = (100 \times \text{peso de frutos infestados}) / (\text{peso total de frutos})$  (ARAÚJO et al., 2005).

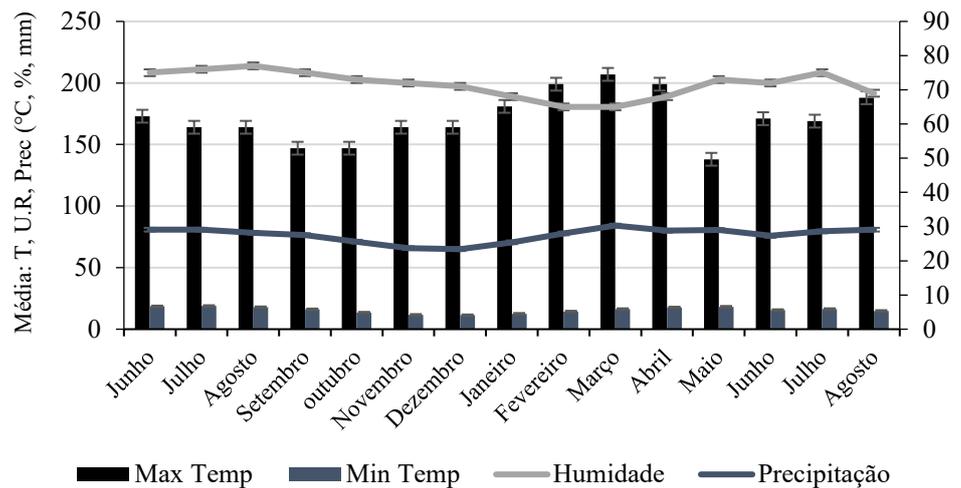
Percentagem de infestação:  $PI = NPI/N \times 100\%$ ; em que: PI: percentagem de infestação; NPI: número de plantas infestadas por amostra; N: número total de plantas observadas por cada amostra (ARAÚJO et al., 2000).

Frequência das moscas:  $F = (\text{n}^\circ \text{ adultos por espécie} / \text{n}^\circ \text{ total de adultos}) \times 100\%$ .

A frequência pode ser calculada:  $FTD = FD \times T$  Em que: F = total de número de moscas capturadas em uma área; D = Dias de exposição de armadilha; T = Número de armadilhas em uma área. De acordo com o valor de FTD da mosca-das-frutas invasivas em um local, provando como é que o local foi classificado:  $FTD > 1$  infestou área;  $1 < \text{área de FTD} < 0$  de baixa prevalência e  $FTD = 0$  área livre de peste (IAEA, 2003).

A pesquisa foi conduzida em um delineamento inteiramente casualizado e a análise da flutuação populacional de moscas-das-frutas foi realizada para os gêneros mais frequentes, considerando o total de machos coletados, dados estes, analisados em histogramas.

Os dados relacionados às amostragens de adultos de moscas-da-frutas foram analisados em histogramas, para correlacionar a flutuação populacional destes tefritídeos com os fatores meteorológicos [temperatura mínima, e máxima (°C), umidade relativa média (%) e precipitação pluviométrica acumulada (mm)]. Para os valores de temperatura e umidade relativa foram calculadas médias dos 15 dias durante a amostragem, e para a precipitação foi utilizado o valor acumulado neste período como ilustrado na Figura 1. Os dados meteorológicos diários foram registados pelo posto meteorológico da cidade de Chimoio, obtido na organização de alimentos e agricultura (FAO) Website, Climwat 2.0 for Cropwat 8.0 (FAO, 2020).



**Figura 1.** Fatores meteorológicos que influenciam a densidade populacional de moscas-das-frutas: temperaturas mínimas [T. Min. (°C)] e máxima [T. Max. (°C)], umidade relativa média [U.R. med.(%)] e precipitação pluviométrica acumulada [Prec. (mm)]. Vanduzi – Manica, 2013-2014, Organização de alimentos e agricultura (FAO) website, climwat 2.0 for cropwat 8.0 (FAO, 2020).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

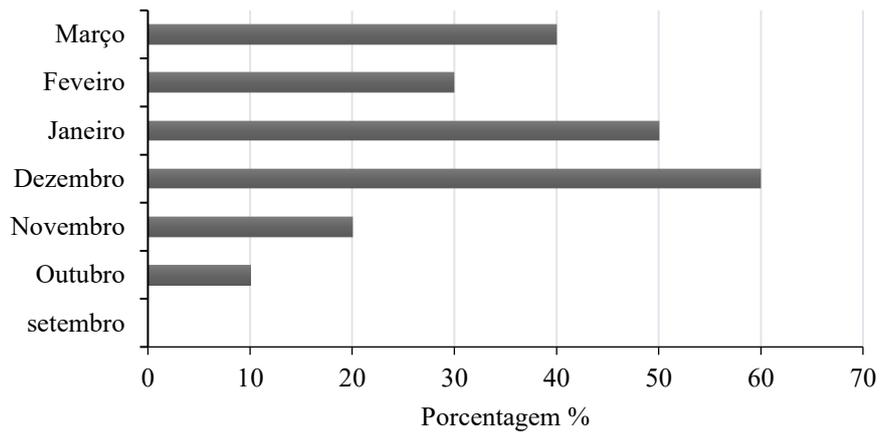
A análise da flutuação entre diferentes gêneros de moscas das frutas capturadas demonstrou que o pico populacional variou bastante de uma semana para outra, e os índices de infestação também foram variáveis, dificultando o estabelecimento da relação entre a infestação e a flutuação populacional, o que indicou a significância. Esse padrão de observação pode estar relacionado à competição existente entre diferentes tipos de atrativos alimentares utilizados. Lemos et al. (2002) analisaram a eficiência de diferentes atrativos na captura de moscas-das-frutas em goiabeiras e verificaram maior eficiência de suco de maracujá (30%) e solução de açúcar cristal (10%), em relação aos sucos de goiaba (30%), acerola e laranja (50%). Aproximadamente cinco semanas após o pico populacional que ocorreu em dezembro de 2013 e janeiro de 2014, o MAD foi de 10, superando o valor de 1, o que indica maior infestação, necessitando do controle químico recomendado quando atinge esses níveis. Esse resultado foi similar ao encontrado por Malavasi et al. (2001), que observaram com aproximadamente cinco semanas, correspondem ao período em que as moscas-das-frutas levam para passar da fase de ovo à adulta, na natureza, razão pela qual o maior fluxo populacional é no verão, o período de maior postura.

Em razão das complexas interações das moscas-das-frutas/hospedeiro/ambiente não foi possível estabelecer uma relação precisa entre nível de infestação e flutuação populacional. De forma geral, com o MAD igual ou superior a 0,5, as ações de controle químico devem ser iniciadas para todas as culturas.

Esse alto nível de infestação que pode ser observado na Figura 2, em que, provocou perda do equivalente a 30% a 50% na produção. Essa relação de perda e infestação foi avaliada no período de dezembro de 2013 e janeiro de 2014. Os níveis de infestação variaram consoante os números de pupários/kg de pimenta malagueta, e as percentagens de perdas que variaram consoante o nível de infestação e gênero predominante na região. A Figura 2 ilustra as percentagens dos meses em que se teve maior pico populacional. Segundo Uramoto et al. (2005), quando as moscas-das-frutas encontram condições favoráveis numa área, com uma infestação de 1 M/A/D, é suficiente para provocar perdas consideráveis na produção. Logo, as perdas são maiores devido a flutuação populacional das moscas-das-frutas, estando intimamente relacionadas com a ocorrência de hospedeiros e fatores climáticos encontrados na fazenda de Vanduzi, como ilustrado na Figura 2.

O grau de frequência médio é de 80,31% do gênero *Dacus* na fazenda, e 49,89% de gênero *Ceratitis*, o que pode ser associado ao maior grau de severidade nos frutos. O grau de severidade ou incidência nos frutos também provocou o aparecimento de fungos, que se aproveitaram dos furos, causando a mancha escura.

Pode-se constatar que os frutos não apresentam muitas diferenças na percentagem de frutos infetados de uma área para outra. Contudo, eles apresentam diferenças na quantidade de frutos coletados em cada amostra por semana, como é o caso

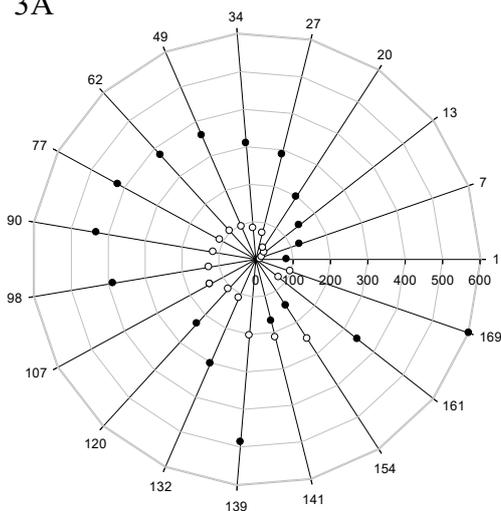


**Figura 2.** Média mensal de adultos de gêneros *Dacus* e *Ceratitis* capturados (FTD) nas áreas sob isca contendo diferentes atrativos alimentares com aplicação e controle (manejo convencional) durante a safra 2013/2014, safra em cultivo pimenta malagueta. Vanduzi, Manica, Moçambique. Nota: O preto indica baixa flutuação populacional ao longo da captura nas armadilhas PET. Nota: As setas pretas indicam as médias baixas no período em avaliação.

da última amostra, que mostrou essa diferença com poucos frutos danificados, o que indica final de ciclo da mosca (Figura 3).

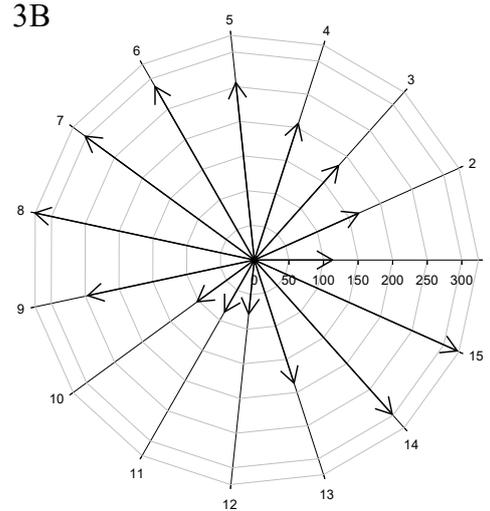
As pimentas malaguetas são mais suscetíveis ao ataque em relação a outros frutos ou legumes existentes na fazenda, podendo ser notadas as altas percentagens registradas na Figura 3A e B. A riqueza e diversidade de espécies observadas no campo são semelhantes às encontradas em campos localizados em outras regiões semiáridas de Moçambique. Estudos feitos por Follett et al. (2019), constataram que a grande diversidade de plantas hospedeiras (nativas e cultivadas) em diferentes épocas de frutificação, facilitam a reprodução sucessiva das moscas-das-frutas durante todo o ano.

3A



• Gênero *Dacus* vs Dias de coletas nas armadilhas  
 ○ Gênero *Ceratites* vs Dias de coletas nas armadilhas

3B



— Número de pupas nos frutos vs Semanas feitas análises

**Figura 3.** Dendrogramas representativos de densidade populacional de moscas-das-frutas dos gêneros *Ceratitis* e *Dacus* (3A). Progressão de severidade e incidência em função do tempo do ataque de moscas das frutas nos frutos (3B) de pimenta malagueta, Vanduzi, Manica, Moçambique. Nota: Os pontos pretos indicam a densidade populacional de gênero *Dacus* e os pontos brancos indicam o gênero *Ceratites*. Enquanto as setas indicam a quantidade de pupas encontradas nos frutos.

As percentagens de incidência e frequência observadas na fazenda, justificam-se, uma vez que a província é registrada como a que tem maior frequência de moscas-das-frutas. No entanto, isso implica haver um controle no sentido de diminuir os danos na produção.

As frequências e incidências das moscas-das-frutas têm sido influenciadas por vários fatores, como hospedeiros que facilitaram o ciclo reprodutivo, possibilitando a ocorrência de diversas gerações ao longo do ano e, consequentemente, maior número de ataques nos meses de dezembro de 2013 e janeiro de 2014 (Figuras 1 e 3). Segundo Jaldo et al. (2001), o ambiente natural favorece que as moscas-das-frutas encontrem uma diversidade maior de substâncias primárias e secundárias para compor sua dieta no ciclo de vida, o que pode aumentar a performance reprodutiva do inseto.

A alta densidade populacional de moscas-das-frutas no período em que há presença de frutos maduros, pode estar relacionada à emissão de compostos voláteis que determinadas espécies de frutíferas dispõem nesse período, atraindo estes tefritídeos através da semelhança que os compostos apresentam quando comparados aos feromônios sexuais destes dípteros (DUARTE et al., 2013).

De maneira geral, constatou-se que o gênero *Dacus* foi o único dominante nas fazendas, e também foi considerado constante, apesar de ter sido acessório, enquanto para o gênero *Ceratitis* são as que tiveram menor frequência (Figura 3A). Considerando conjuntamente o gênero *Dacus*, Cugala et al. (2011) afirmaram que estas foram responsáveis por 40,2% das perdas em Moçambique, o que reforça a necessidade de um controle rigoroso em todas as regiões. Os resultados obtidos no presente trabalho demonstram que os gêneros *Dacus* e *Ceratitis* tornaram-se pragas-chave no cultivo de pimenta malagueta, nas condições do semiárido Moçambicano.

Dos 1835 frutos coletados na variedade estudada, foram obtidos 740 pupários de moscas-da-frutas, e nas armadilhas foram coletadas 3403 moscas pertencentes aos gêneros *Dacus* e *Ceratitis*. Contudo, o gênero *Dacus* é que teve um aumento significativo por dia, como é ilustrado na Figura 3, enquanto o gênero *Ceratitis* não teve um aumento significativo por dia.

Borges et al. (2021) afirmam que aplicações de iscas reduziram os danos causados aos frutos por espécie *A. fraterculus*. As iscas tóxicas quando aplicadas em bordaduras em pomares (reaplicações quinzenais) reduziram as infestações de adultos da espécie.

Cugala et al. (2011), ao analisarem o estudo feito na companhia de Vanduzi, para erradicação, obtiveram o resultado de que nenhuma *B. invadens* foi achada nas armadilhas monitoradas em 13 meses depois da implementação de medidas de erradicação. De acordo com dados do estudo como *B. invadens*, foram introduzidas duas espécies registradas nas fazendas da companhia de Vanduzi, provavelmente ao longo da rota transportada em caminhão do corredor de Tete, e não foi encontrada nenhuma *B. invadens*.

O gênero *Capsicum* descrito no estudo, cultivado nas fazendas da companhia de Vanduzi, são as pimentas da espécie *Capsicum frutescens*, as famosas pimentas malaguetas, que são extremamente picantes. Em relação ao processo de cultivo e exportação, constatou-se a necessidade de ajustes no sistema de produção de modo que melhore a qualidade. As análises feitas nos frutos produzidos em estufa e em campo aberto tiveram uma diferença significativa no peso e na qualidade do fruto.

Os níveis de infestação são mesmo altos, pois o limiar de tratamento tem um índice de infestação de 53,68% de frutos infestados, independentemente do destino de produção, esta infestação é muito alta. Segundo Zucchi e Moraes (2021), ao analisarem o índice de infestação das moscas-das-frutas, é importante ter em conta o indicador do nível populacional, pois permite estabelecer o *status* da planta hospedeira quanto à suscetibilidade ao ataque da praga em determinadas condições edafoclimáticas.

Para aumentar a produtividade e a qualidade do cultivo deve-se adotar manejo integrado, de modo a minimizar as perdas. Segundo Sales e Gonçalves (2000), medidas simples podem ser adotadas para a prevenção dos prejuízos ocasionados pelas moscas-das-frutas. O produtor deve coletar e enterrar os frutos maduros ou caídos, que impedirá o desenvolvimento das larvas, interrompendo seu ciclo de vida, diminuindo a infestação e a propagação do inseto nos pomares. Hickel e Nora (2007) e Ramos et al. (2019), ressaltaram que muitas vezes os insetos crescem nas bordaduras de pomares ou em florestas naturais, fornecendo uma rota fácil para que a praga infeste o campo de cultivo. Principalmente as moscas fêmeas que se movem para a plantação enquanto procuram alimentação e locais de oviposição.

Registrou-se em condições da fazenda, a ocorrência de espécies como: *Celidodacus* sp., *Ceratitis capitata*, *C. cosyra*, *C. millicentae*, *C. rosa*, *Dacus* sp., *Dacus bivittatus*, *D. famona*, *D. hamatus*, *D. humeralis*, *D. punctatifrons*. Os resultados obtidos no presente trabalho demonstram que essas espécies podem se tornar pragas-chave em pimenta malagueta, nas condições do semiárido Moçambicano.

Os resultados obtidos no presente trabalho demonstram que houve correlações significativas entre as populações de moscas-das-frutas e os elementos meteorológicos (Figura 1). Araújo et al. (2013) corroboram com a tese de que a elevada população de *C. capitata* no pomar de goiabeira, em condições semiáridas brasileiras, se deve a um conjunto de fatores, como por exemplo, condições climáticas favoráveis à espécie e, principalmente, a forma de manejo do pomar. A mesma constatação reafirmada por Fazenda e Martins (2021), alta densidade populacional de adultos de moscas das frutas foram influenciados por fatores abióticos que estão relacionados com elementos meteorológicos; a flutuação desses fatores impactou no ciclo reprodutivo do inseto.

## CONCLUSÃO

Os frutos de pimenta malagueta são infestados por Tephritoidea, com registro de gêneros *Ceratitis* e *Dacus*, influenciando de forma significativa na produtividade destas plantas, com picos populacionais no período de dezembro a janeiro.

O uso sequencial das iscas ao longo do tempo, aumenta o número de populações capturadas com registro dos gêneros *Ceratitis* e *Dacus*. O uso de armadilhas não foi eficiente no controle das moscas-das-frutas nas áreas de produção.

## AGRADECIMENTOS

Empresa Companhia de Vandúzi; Escola Superior Desenvolvimento Rural – ESUDER (UEM).

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. L.; BATISTA, J. L. ZUCCHI, R. A. Paraíba. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R.A. (Eds.). Moscas das frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. Cap. 32, p. 227-228, 2000.
- ARAÚJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E. ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. *Neotropical Entomology*, v.34, n.6, p.889-894, 2005. [10.1590/S1519-566X2005000600003](https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000600003).
- ARAÚJO, 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.
- BAENAS, N.; BELOVIĆ, M.; ILIC, N.; MORENO, D. A.; GARCÍA-VIGUERA, C. Industrial use of pepper (*Capsicum annum* L.) derived products: Technological benefits and biological advantages. *Food Chemistry*, v. 274, p. 872–885, 2019.
- BIRK, A.; ALUJA, M. *Anastrepha ludens* and *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae) do not infest *Psidium guajava* (Myrtaceae), but *Anastrepha obliqua* occasionally shares this resource with *Anastrepha striata* in nature. *Journal of Economic Entomology*, v.104, n.4, p.1204-1211, 2011.
- BORGES, L. P.; TORRES JUNIOR, H. D.; NEVES, T. G.; CRUVINEL, C. K. L.; SANTOS, P. G. F.; MATOS, F. S. Does Benzyladenine Application Increase Soybean Productivity. *African Journal of Agricultural Research*. v. 9, n. 37, p. 2799-2804, 2014.
- BORGES, R.; BOTTON, M.; BOFF, M. I. C.; ARIOLI, C. J.; MACHOTA JUNIOR, R.; BORTOLI, L. C. Use of toxic bait to manage the South American fruit fly in apple orchards in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 43, n. 6 (e-769), 2021.
- CUGALA, D.; MANSELL, M. E.; MEYER, M. Fighting Fruit flies regionally in Sub-Saharan Africa. *Information letter I. CIRAD & COLE ACP*, 2011.
- DUARTE R. T.; GALLI, J. C. G.; 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*, v. 8, n. 2, p. 241-245, 2013. [10.5039/agraria.v8i2a2717](https://doi.org/10.5039/agraria.v8i2a2717).
- FAO. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM No. 26): Requirement for the establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae). Secretariat of the International Plant Protection Convention, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 15 pp, 2006.
- FAO – Food and Agriculture Organization (2020) Moçambique. Available at: <http://faostat.fao.org>. Accessed on: June 21th, 2022.
- FAZENDA, L. H. V.; MARTINS, M. I. Efficiency of diferente food attractants in traps for the monitoring of fruit flies during the fruit cycle in orchards in the region of Macate, Manica, Mozambique. *Ciência Agrícola*, v. 19, n. 3, p. 227-233, 2021.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- FOLLETT, P. A.; JAMIESON, L.; HAMILTON, L.; WALL, M. New associations and host status: Infestability of kiwifruit by the fruit fly species *Bactrocera dorsalis*, *Zeugodacus cucurbitae*, and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Crop Protection*, v. 115, p. 113-121, 2019.
- HADI, F. N. P.; MIRANDA, I. G. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Pernambuco. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p 229-233.
- HARTER, W. R.; BOTTON, M.; NAVA, D. E.; GRUTZMACHER, A. D.; GONÇALVES, R. S.; JUNIOR, R. M.; ZANARDI, O. Z. Toxicities and residual effects of toxic baits containing spinosad or malathion to control the adult *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, Gainesville, v.98, n.1, p.202-208, 2015.
- HICKEL, E. R.; NORA, I. Moscas de asas maculadas capturadas em frascos caça-mosca na região do Vale do Rio do Peixe. *Agropecuária Catarinense*, v.20, p.47-50, 2007.
- IAEA, International Atomic Energy Agency. 'Trapping Guidelines for Area-wide Fruit Fly Programmers'. Vienna, 2003. 47 Pp.
- JALDO, H. E.; GRAMAJO, M. C.; WILLINK, E. Mass rearing of *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae): a preliminary strategy. *Florida Entomology*, v.84, n.4, p.716-718, 2001.
- LEMONS, R. N. S.; SILVA, C. M. C.; ARAÚJO, J. R. G.; COSTA, L. J. M. P.; SALLES, J. R. J. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.3, p 687-689, 2002.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto; Holos Editora, p. 41-48. 2000.
- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E.F. ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Eds.). Histórico e Impacto de Pragas Introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, 173p. Cap. 4, p. 39-40. 2001.

MÉTIER. Disponível em <http://www.metier.co.mz>. 2004. Acessado em 17 de março de 2022.

NUNES, M. Z.; BARONIO, C. A.; SCHUTZE, I. X.; BERNARDI, D.; ARIOLI, C. J.; JUNIOR, R. M.; BOTTON, M. Toxicity of baits and their effects on population suppression of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae): implications for field management. *Environmental Entomology*, v.49, n.3, p.638-644, 2020.

RAMOS, Y. J.; COSTA, T. L.; SANTOS, A. A.; SILVA, R. S.; GALDINO, T. V. S.; PICANÇO, M. C. Geostatistical analysis as essential information for efficient decision making in *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) control in apple orchards. *Crop Protection*, Amsterdam, v.120, p.50-57, 2019.

RIBEIRO, C.; REIFSCHNEIDER, F.; CARVALHO, S.; BIANCHETTI, L.; BUSO, G. Embrapa's *Capsicum* Breeding Program-looking back... into the future. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*, v. 2, n. 1, p. 02-26, 2020.

SALÉ, N.; PITA, A. Horti/fruticultura subsector in Mozambique. *CePAgri Agribusiness Magazine*. 1ª Edição. 2009.

SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. G. Ceará. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Moscas-das frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. Cap. 30, p. 217-222, 2000.

SANTOS, D. G.; YAMASHITA, O. M.; CARVALHO, M. A. C.; OLIVEIRA, L. C. A.; RABELO, H. O.; MERA, L. P.; ROCHA, A. M. Germination and Early Development of Corn Seeds under the Influence of Plant Growth Regulator. *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, v. 17, n. 1, p. 1-6, 2018.

SOUZA, D. R.; NASCIMENTO, A. S. do. *Controle das moscas das frutas*. Petrolina: Valexport-Adab-Embrapa. CNPMF. 24 Pp, 1999.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de população de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*, v34, n.1, p.33-39, 2005.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. *Fruit flies in Brazil – Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly*. 2021.