

Influência dos parâmetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L sobre os índices de infestação moscas das frutas (Diptera: Tephritidae)

Influence of biometric parameters of fruits of *Psidium guajava* L. about the infestation indices of fruit flies (Diptera: Tephritidae)

Influencia de los parámetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L en las tasas de infestación de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae)

Recebido: 18/11/2020 | Revisado: 01/12/2020 | Aceito: 02/12/2020 | Publicado: 05/12/2020

Géssica Bruna Santos de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7011-4407>

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: gessicabruna.bio@gmail.com

Darcy Alves do Bomfim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-7260>

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil

E-mail: darcy.bomfim@ifto.edu.br

Luciano Rodrigo Lansanova

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3458-5532>

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: luciano.lansanova@jna.ifmt.edu.br

Kleyton Rezende Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2296-8392>

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: kleyton.ferreira@jna.ifmt.edu.br

Resumo

O presente trabalho objetiva conhecer a influência dos parâmetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L. sobre os índices de infestação moscas das frutas. O estudo foi conduzido entre os meses de março de 2016 a março de 2017, colhendo-se frutos de goiabeira de diferentes localidades do município de Juína-MT. Os frutos foram levados ao laboratório de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), pesados em e medidos, obtendo as medidas de diâmetro e comprimento. Após foram realocados em bandejas que continham areia esterilizada, para obtenção dos pupários e, posteriormente dos insetos. Os

pupários foram retirados através do peneiramento semanal da areia na qual os frutos permaneceram. Após emergência estes foram alimentados com solução de mel durante dois dias e em seguida sacrificados e depositados em frascos de vidros com álcool 70%. Foi realizado o teste de correlação de Pearson entre o volume e a densidade dos frutos com o número de pupários obtidos. O gênero *Anastrepha* apresentou 95,5% do total de moscas, *C. capitata* representada por 3,9% e 4 parasitoides da família Braconidae (0,6%). Dos indivíduos recuperados, a *A. striata* correspondeu a 39.65%, *A. obliqua* a 7.28%, e a *C. capitata* a 4% dos espécimes identificados. O índice de infestação de moscas das frutas em goiaba foi de (4,6 pupários/fruto) e (53,3 pupários/Kg). Verificou-se que os parâmetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L atuam sobre a abundância e diversidade de moscas das frutas.

Palavras-chave: Pragas; Fruticultura; Infestação.

Abstract

The present work aims to understand the influence of the biometric parameters of *Psidium guajava* L. fruits on the fruit fly infestation rates. The study was conducted between the periods from March 2016 to March 2017, where guava fruits were harvested from different locations in the municipality of Juína, these were taken to the Biological Sciences laboratory of the Institute Federal of Mato Grosso (IFMT), which were weighed in and measured by obtaining the diameter and length measurements, these were relocated from the plastic packaging to a tray that contained sand sterilized at 115 ° C. To obtain the insects, the pupils were removed by sifting the sand weekly in which the fruits remained. After emergence, they were fed with honey for two days and then sacrificed and deposited in glass bottles with 70% alcohol. Pearson's correlation test was performed between the volume and density of the fruits with the number of pupils obtained. The *Anastrepha* genus presented 95.5% of the total flies, *C. capitata* represented by 3.9% and 4 parasitoids of the Braconidae family (0.6%). Of the recovered individuals, *A. striata* presented (39.65%) while *A. obliqua* obtained (7.28%), and *C. capitata* presented (4%). The fruit fly infestation rate in *Psidium guajava* L. (Guava) was (4.6 pupils / fruit) and (53.3 pupils / Kg). It was found that the biometric parameters of *Psidium guajava* L. fruits act on the abundance and diversity of fruit flies in the city.

Keywords: Pests; Orchardling; Infestation.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo comprender la influencia de los parámetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L. en las tasas de infestación de moscas de la fruta.

El estudio se realizó entre los períodos de marzo de 2016 a marzo de 2017, donde se recolectaron frutos de guayaba de diferentes localidades del municipio de Juína, estos fueron llevados al laboratorio de Ciencias Biológicas del Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), los cuales fueron pesados y medidos obteniendo las medidas de diámetro y longitud, estos fueron reubicados del empaque de plástico a una bandeja que contenía arena esterilizada a 115 ° C. Para obtener los insectos, se removieron las pupilas cerniendo semanalmente la arena en la que se encontraban los frutos. se mantuvo. Después de la emergencia, se alimentaron con miel durante dos días y luego se sacrificaron y se depositaron en botellas de vidrio con alcohol al 70%. Se realizó la prueba de correlación de Pearson entre el volumen y la densidad de los frutos con el número de pupilas obtenidas. El género *Anastrepha* presentó 95,5% del total de moscas, *C. capitata* representado por 3,9% y 4 parasitoides de la familia Braconidae (0,6%). De los individuos recuperados, *A. striata* presentó (39,65%) mientras que *A. obliqua* obtuvo (7,28%) y *C. capitata* presentó (4%). La tasa de infestación por mosca de la fruta en *Psidium guajava* L. (Guayaba) fue de (4,6 alumnos / fruto) y (53,3 alumnos / kg). Se encontró que los parámetros biométricos de frutos de *Psidium guajava* L actúan sobre la abundancia y diversidad de moscas de la fruta en la ciudad.

Palabras clave: Plagas; Cultivo de frutas; Infestación.

1. Introdução

No Brasil são produzidos anualmente cerca de 578.600 t de frutos variados de goiabas em uma área de 16 mil hectares, sendo este elencado como um dos maiores produtores mundiais dessa fruticultura (IBGE, 2018). A goiaba torna-se requisitada entre as frutas encontradas nos trópicos devido suas características peculiares, importâncias nutricionais e rentabilidades industriais, tornando-se importante comercialmente (Silva et al., 2010).

Dentre as plantas com maior ocorrência de moscas das frutas destaca-se a família Myrtaceae que concerne 3.024 espécies distribuídas em 102 gêneros sendo o *Psidium* considerado o mais importante (Manica et al., 2001).

Por haver um aumento contínuo da área de inserção de plantas frutíferas surgiram preocupações relacionadas a dificuldades fitossanitárias que incide o ataque de moscas-das-frutas, tornando-as um problema que implica em perdas significativas no mercado interno e externo, o que necessita de alternativas para produção e conservação dos frutos (Feitosa et al., 2008; Manica et al., 2001).

Moscas das frutas são insetos da Ordem Diptera e pertencem a família Tephritidae que incide grande importância na economia mundial por influenciarem na qualidade e comercialização de frutas cultivadas e nativas (Duarte & Malavasi, 2000).

A família Tephritidae possui cerca de 500 gêneros que abarcam 4000 espécies sendo 250 consideradas importantes economicamente (White; Helson-Harris, 1992). Isso porque à medida que as moscas das frutas depositam seus ovos nos tecidos dos frutos, esses são afetados e consumidos por suas larvas inviabilizando o consumo in natura e sua industrialização (Silva et al., 2010).

As pesquisas sobre a flutuação populacional de moscas-das-frutas no país se voltam para áreas de grandes produções comerciais, desconsiderando os índices de infestações em áreas urbanas e rurais que apresentam grandes benefícios para a mesa dos pequenos produtores e das populações de classe baixa (Silva, 2014).

Tendo em vista a necessidade da efetivação de estudos com plantas isoladas e em pequenos pomares destinados para consumo próprio, o presente estudo tem como objetivo conhecer a influência dos parâmetros biométricos de frutos de goiaba *Psidium guajava* L. sobre os índices de infestação moscas das frutas (Diptera: tephritidae), além de analisar as interações tróficas entre moscas das frutas, hospedeiros e seus parasitoides em frutos de goiabas.

2. Metodologia

2.1 Características da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Juína, localizada no Noroeste do Estado de Mato Grosso, a 720 Km da capital Cuiabá. Para se obter os dados necessários para efetivação da análise do índice de infestação de moscas das frutas em frutos de goiaba, foram realizadas coletas de goiabas em diferentes pontos da cidade no período de um ano, com início em março de 2016 e finalização em março do ano de 2017.

De acordo com a classificação climática de Koppen-Geiger o município apresenta clima Aw, onde a letra A significa climas megatérmicos. Dessa forma a cidade é caracterizada pelo clima tropical onde as precipitações têm maior ocorrência na estação do verão, com temperatura média de 24°C e pluviosidade média anual de 1944 mm (CPTEC, 2017).

A pesquisa foi desenvolvida com 11 plantas de goiabeiras situadas em diferentes pontos da cidade de Juína MT, tanto em áreas urbanas e rurais. As plantas foram numeradas aleatoriamente para facilitar a identificação das mesmas (Tabela 1).

Tabela 1. Localização e coordenadas geográficas das plantas selecionadas para a efetivação da pesquisa no município de Juína MT no período de março de 2016 a março de 2017.

LOCALIZAÇÃO	PLANTAS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Módulo (urbana)	4 Planta 1	11° 24' 46.36" S 58° 45' 11.25" O
Módulo (urbana)	4 Planta 2	11° 24' 45.15" S 58° 45' 18.90" O
Módulo (urbana)	5 Planta 3	11° 25' 15.25" S 58° 46' 38.26" O
Linha (rural)	5 Planta 4	11° 24' 06.78" S 58° 46' 22.68" O
Linha (rural)	5 Planta 5	11° 24' 13.00" S 58° 46' 42.77" O
Linha (rural)	5 Planta 6	11° 24' 16.28" S 58° 46' 41.98" O
Linha (rural)	J Planta 7	11° 26' 11.82" S 58° 44' 12.24" O
Linha (rural)	J Planta 8	11° 26' 47.94" S 58° 43' 57.07" O
Linha (rural)	J Planta 9	11° 26' 47.98" S 58° 43' 53.27" O
Linha J IFMT (rural)	Planta 10	11° 26' 52.29" S 58° 43' 20.21" O
Linha (rural)	5 Planta 11	11° 24' 05.23" S 58° 46' 25.19" O

Fonte: Autores.

2.2 Amostragem dos frutos e obtenção dos insetos

Os frutos foram obtidos de plantas selecionadas, georreferenciadas e numeradas aleatoriamente, sendo o total de 11 goiabeiras.

As goiabas colhidas estavam maduras e ainda na planta, sendo descartadas aquelas que apresentaram danos ou que se encontravam em processo de decomposição, por serem estas deformações prejudiciais nas informações de diâmetro e comprimento. Após a coleta, as

mesmas foram etiquetadas com as seguintes informações: Identificação da coleta e data, numeração da planta a qual pertence e numeração do fruto.

Os frutos foram colhidos quinzenalmente totalizando duas coletas por mês, utilizando sacos plásticos para embala-los individualmente após retirada da planta, evitando assim, evasão das larvas ou troca entre um fruto e outro (Figura 1 A).

Ao levar os frutos para o laboratório de ciências biológicas do IFMT os procedimentos consistiram na pesagem das goiabas em uma balança de precisão modelo: JK-EB-3200G e, através de um paquímetro, foram realizadas medições de diâmetro e comprimento, sendo estas informações adicionadas a etiqueta do fruto (Figura 1 B e C).

Embasando-se na metodologia de Malavasi e Morgante (1980) os frutos passaram das embalagens plásticas para uma bandeja preparada com areia esterilizada a 115° C e umedecida com água deionizada, sendo os frutos levados a um local onde ficarão acondicionados (Figura 1 D e E).

A areia das bandejas em que estavam depositados os frutos foi peneirada a cada sete dias durante três semanas para se obter os pupários que em seguida eram quantificados e colocados em copos transparentes com areia esterilizada e umedecida, sendo estes recipientes devidamente fechados, mantidos em sala climatizada com temperatura entre 26°C e 30 °C até o período de emergência dos adultos de moscas das frutas ou parasitoides (Figura 1 F e G).

Após emergência, as moscas das frutas e parasitoides foram alimentados com uma solução de mel (concentração de 10%) dissolvido em água durante dois dias para que obtivessem a coloração adequada para posteriores identificação. Após os mesmos foram sacrificados e depositados em frascos de vidro contendo álcool 70%, os quais receberam etiquetas com as informações da coleta, numeração da planta e fruto, quantidade de moscas ou de parasitoides e data do peneiramento (Figura 1 H e I).

2.3. Identificação dos insetos

As identificações dos exemplares de moscas das frutas e dos parasitoides foram realizadas pela professora Dra. Darcy Alves do Bomfim ao término das coletas no laboratório de Ciências Biológicas do IFMT Campus Juína. No processo de identificação os machos foram separados das fêmeas sendo somente estas identificadas, por apresentarem características de reconhecimento específicas presentes nos acúleos do ovipositor (Urumoto, 2002). A chave de classificação usada para identificar as espécies foi a elaborada por Zucchi (2000).

2.4. Análises de dados

Os Índices de Infestação (I) de moscas das frutas calculados foram, número médio de pupários por kg de frutos e de pupários por frutos.

O Nível de Infestação de pupário/fruto foi avaliado por meio da equação a seguir:

$$NI = \frac{NP}{NF}$$

NI= Nível de Infestação

NP= Número médio de pupários

NF= Número de frutos coletados em Kg

IK= Número médio de pupários/ por Kg de frutos, veja a seguir:

$$IK = \frac{NP}{NF(Kg)}$$

NP= Número médio de pupários

NF (Kg)= Número de frutos em Kg

Também foi utilizado o programa Bioestat 5.3 para verificar a correlação de Pearson entre o volume e a densidade dos frutos com a quantidade de pupas obtidas nas coletas de goiabas.

Figura 1. Procedimento para obtenção dos pupários e adultos de moscas das frutas ou parasitoides no laboratório de Ciências Biológicas do IFMT *Campus* Juína. A – Frutos embalados em sacos plásticos. B – Pesagem das goiabas em uma balança de precisão. C – Obtenção das medidas do fruto com o uso de um paquímetro. D – Goiabas acondicionadas em bandejas preparadas com areia e água. E – Frutos acondicionados em local climatizado. F – Pupários. G – Emergência de adultos de Moscas das Frutas. H – Moscas das Frutas alimentados com mel dissolvido em água. I- Moscas das frutas sacrificadas e depositas em frascos de vidro contendo álcool 70%.



:

Fonte: Autores.

3. Resultados e Discussão

3.1 Espécies recuperadas

Foram realizadas 21 coletas no período de um ano, das quais obtiveram-se 924 pupários, dos quais emergiram 701 adultos de moscas das frutas pertencentes a família Tephritidae, sendo 344 machos e 329 fêmeas do gênero *Anastrepha* sp. os quais representaram 95,5% do total de espécimes, 14 machos e 14 fêmeas de *Ceratitis capitata* representando 3,9% do total de espécimes e 4 parasitoides da família Braconidae correspondendo a 0,6% do total de insetos emergidos das goiabas coletadas (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de moscas das frutas do gênero *Anastrepha* e *C. capitata* recuperadas de goiabeiras da cidade Juína MT no período de março de 2016 a março de 2017.

<i>Gêneros</i>	<i>Moscas das frutas</i>		
	Macho	Fêmea	Total
<i>Anastrepha</i> sp.	344	329	673
<i>C. capitata</i>	14	14	28

Fonte: Autores.

O gênero *Anastrepha* apresenta grande distribuição geográfica, podendo ser considerado diverso por apresentar mais de 200 espécies, sendo 104 encontradas no território brasileiro, onde trinta e três são originárias do Brasil (Castañeda et al., 2010; Zucchi, 2007). Na Amazônia por exemplo há uma riqueza de 57 espécies assinaladas do gênero *Anastrepha*.

No Brasil a preferência de moscas das frutas por frutos de goiaba. é variável, sendo *Anastrepha* e *Ceratitis* os gêneros com maior ocorrência em goiabas (Araujo et al., 2013).

Em Cruzeta (RN) foram constatadas espécies de *A. obliqua* e *C. capita* em pomares de goiabas (Araujo, et al., 2013). Em Boa Vista Roraima as espécies de *A. striata* e *A. obliqua* foram consideradas frequentes, porém, somente *A. striata* se manteve contínua (Marsaro Júnior et al., 2013). Segundo Zucchi et al. (2011) *A. obliqua* ocorre em diferentes Biomas, apresentando-se em praticamente todas as regiões do Brasil. Os hospedeiros de *A. striata* e *A. obliqua* correspondem respectivamente a 28 e 25, sendo 12 concomitante para ambas as espécies.

A. striata é considerada a principal praga em culturas de goiabas de acordo com Silva et al. (2010) e para Jesus et al. (2008) esta espécie possui definida sua preferência por frutos

da família Myrtaceae. Em um estudo conduzido por Soares et al. (2007) em Manaus (AM) *A. striata* infestou apenas frutos de goiaba, os autores explicam que também houve a ocorrência de *A. obliqua* neste hospedeiro, mas a infestação foi ainda maior em outras amostras coletadas.

Pereira et al. (2010) consideram a espécie de *A. striata* de maior ocorrência na região norte do país. No estado do Amapá esta espécie pode ser encontrada com facilidade por se tratar de um inseto amplamente distribuído na região (Creão, 2003). Na cidade de Aquidauana *A. striata* é caracterizada como praga em goiabeiras, assim como no estado de Goiás onde a goiaba é hospedeira dessa espécie (Rodrigues et al., 2006; Veloso et al., 2012).

3.2. Parâmetros biométricos

A relação da infestação de moscas das frutas com o tamanho do fruto da goiabeira, foi obtida através das análises de correlação de Pearson entre o total de pupários (924) e o volume dos 201 frutos coletados. Para essas análises foi elaborada uma tabela contendo todas as goiabas e suas características biométricas: Peso, comprimento, diâmetro, volume e densidade. Veja o resumo dos dados biométricos obtidos dos frutos de goiabas (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo descritivo das características biométricas de goiabas coletadas de março de 2016 a março de 2017 da cidade de Juína MT.

	Quantidade	Peso (g)	Volume	Numero de pupa
			Densidade (g/cm ³)	
Média	4,597014925	86,21442786	101,825051	0,94977664
Desvio padrão	6,778058766	76,94219864	108,5087994	0,193029383
Coeficiente de variância (%)	1,474447849	0,892451537	1,065639529	0,203236608

Fonte: Autores.

Os resultados alcançados na correlação entre o volume dos frutos e a quantidade de pupas foi positivo com significância, sendo ($n= 201$; $GL= 199$; $r= 0.3855$ e $p= < 0.0001$) o que fomenta a ideia de que quanto maior o fruto maior será o número de pupas em seu interior.

Os resultados corroboram com os obtidos em um estudo realizado no Rio Grande do Sul por Pereira-Rêgo et al. (2013) no qual advertem que a maior infestação de moscas das

frutas ocorrem em frutos da goiabeira, sendo está infestação influenciada pelo tamanho do fruto o que o torna atrativo para estes insetos pragas. Alvarenga et al. (2009) ao analisarem frutos de três municípios do Norte do Estado de Minas Gerais, constatou que o maior número de pupários e de tefritídeos foram obtidos de goiabas, isso porque os frutos apresentavam tamanhos superiores aos demais.

Em trabalho desenvolvido em Viçosa (MG), Hickel (2002) formulou a hipótese de que a polpa do fruto atua como uma barreira para o parasitismo em moscas frutívoras, conseqüentemente a incidência de moscas das frutas torna-se maior em frutos grandes de polpa fina, tornando-se reduzido a infestação em frutos mais densos.

Com relação a densidade e a infestação dos frutos de goiabas foi possível perceber que houve correlação negativa, na qual ($n= 201$; $GL= 199$; $r= -0.1537$ e $p= < 0.0300$) onde os frutos mais densos apresentaram menor infestação por moscas das frutas, possivelmente porque as espécies encontram maior dificuldade para ovipositar nos mesmos.

Sugayama e Malavasi (2000) verificaram que o número de ovos ovipositados por tefritídeos podem ser associados ao tamanho do fruto; o hospedeiro não exerce somente influência direta no número de ovos, mas também na forma indireta na qual as fêmeas articulam o número de ovos por frutos.

3.2.1. Competição *versus* coocorrência

A espécie de *A. striata* foi considerada a de maior ocorrência nas plantas de goiaba estudadas, registrando-se sua ocorrência em frutos de 10 das 11 plantas. Quatro destas apresentaram também a presença de *A. obliqua* e em outras duas plantas observou-se a infestação de *C. capitata*, evidenciando a competição interespecífica por esse hospedeiro (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies de moscas das frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* recuperadas de goiabeiras da cidade Juína MT no período de março de 2016 a março de 2017.

Hospedeiro	Área	Espécies			Não identificada
		<i>A. striata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>C. capitata</i>	
Planta 1	Urbana	X	X	X	-----
Planta 2	Urbana	X	X	X	-----
Planta 3	Urbana	X	-----	-----	-----
Planta 4	Rural	X	-----	-----	-----
Planta 5	Rural	X	-----	-----	-----
Planta 6	Rural	X	X	-----	-----
Planta 7	Rural	X	X	-----	-----
Planta 8	Rural	X	-----	-----	-----
Planta 9	Rural	X	-----	-----	-----
Planta 10	Rural	X	-----	-----	-----
Planta 11	Rural	-----	-----	-----	<i>Anastrepha sp</i>

Fonte: Autores.

O conhecimento sobre a época de maior ocorrência de espécies de insetos que apresentam importância econômica é fundamental para se estabelecer medidas e planejamento que visem o combate destas pragas em fruticulturas (Feitosa et al., 2008).

A maior infestação por *A. obliqua* ocorreu em frutos da planta 1 (33 exemplares) e em seguida em frutos das plantas 7 (12 exemplares), 2 (4 exemplares) e 6 (2 exemplares). O período de incidência dessa espécie foi entre os meses de dezembro de 2016 a janeiro de 2017, onde a temperatura mínima foi de 21,7 °C e a máxima de 26,2 °C (INMET, 2017). *A. striata* apresentou-se continua durante todo o ano de realização da pesquisa, isso foi possível pelo fato de que as plantas apresentaram fases de frutificação distintas.

Aos arredores das plantas infestadas por *A. obliqua* havia outras frutíferas, como jaboticabeiras, mangueiras e maracujazeiros, que estavam em períodos de frutificação, o que pode ter influenciado na baixa incidência desta em goiabas na região, tendo em vista que se trata de uma espécie polífaga (Selivon, 2000).

A espécie de *C. capitata* foi registrada em apenas duas plantas da área urbana da cidade de Juína, sendo estas as plantas 1 (2 exemplares) e 2 (26 exemplares). A ocorrência dessa espécie ocorreu nos meses de junho, julho e agosto de 2016, onde as temperaturas

mínima e máxima corresponderam respectivamente a 19,8°C e 26,1°C (INMET, 2017); dessa forma pode-se considerar esta espécie como não dominante da fruticultura de goiabas na região.

Alvarenga et al. (2010) ressaltam ainda que a infestação de espécies de *C. capitata* podem ser frequentes e dominante em áreas urbanas nas épocas de frutificação. Araújo et al. (2005) explicam que essa manifestação da espécie é provida da inserção de plantas exóticas nestas áreas, o que favorece seu aparecimento e seu crescimento populacional.

Com o levantamento das espécies também foi possível verificar a presença de competição interespecífica entre Tephritidae de *A. striata* e *A. obliqua* em frutos das plantas 1 e 6, além da competição entre *A. striata* e *C. capitata* em frutos da planta 1 (Tabela 5).

Observando os dados da (Tabela 5) nota-se que houve infestações tanto de *A. striata* quanto de *C. capitata* em 1 fruto coletado da planta 1, sendo a competição entre ambas muito baixa. Vilela e Kovaleski explicam que estes, são insetos fitófagos que regulam seus recursos alimentares através da liberação de feromônios que são sinais químicos capazes de estimular respostas em indivíduos da mesma espécie. Em um estudo conduzido pelo autor foi possível verificar que moscas da espécie *C. capitata* colocaram poucos ovos em frutos infestados por outras espécies, isso deve-se ao feromônio de marcação, depositado pelas fêmeas de moscas das frutas.

São os feromônios produzidos por machos que levam as fêmeas até os recursos necessários para a manutenção da população. Os machos de *C. capitata* por exemplo, formam leks que servem somente para atração da fêmea, que consisti na seleção do parceiro sexual (Vilela & Kovaleski, 2000).

Tabela 5. Competição interespecífica entre Tephritidaeas em frutos de goiabas coletados de goiabeiras da cidade Juína MT no período de março de 2016 a março de 2017.

Período	Planta	Fruto	Nº de Tephritidaeas		
			<i>A. striata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>C. capitata</i>
Junho/ 2016	Planta 1	Fruto 4	3	-----	1
Dezembro/ 2016	Planta 6	Fruto 1	3	1	-----
Janeiro/ 2017	Planta 1	Fruto 5	1	2	-----
Janeiro/ 2017	Planta 1	Fruto 6	5	2	-----
Janeiro/ 2017	Planta 1	Fruto 9	4	1	-----
Janeiro/ 2017	Planta 1	Fruto 11	2	6	-----

Fonte: Autores.

Embora a concorrência interespecífica tenha sido maior entre *A. striata* e *A. obliqua*, os números ainda são reduzidos. Sugayama e Malavasi (2000) sugerem que as fêmeas de *A. striata* e *A. obliqua* possuem alta motilidade que permite o acesso a recursos altamente dispersos. Após a oviposição, as fêmeas efetuam uma etapa chamada de arrasto que consiste em espalhar o feromônio marcador de hospedeiro (HMP) cuja função é sinalizar para fêmeas de outras espécies que aquele fruto já foi infestado. O comportamento de infestação de duas espécies diferentes em um mesmo fruto pode ter sido influenciado por sítios de reprodução.

3.2.2. Níveis de Infestação

O índice de infestação de moscas das frutas em *Psidium guajava* L. (Goiaba) foi de (4,6 pupários/fruto) e (53,3 pupários/Kg). Esses índices podem ser considerados altos quando comparados com estudos realizados por outros autores como Corsato (2004), que apresentou resultados inferiores a estes em estudos efetuados no Estado de Minas gerais, onde o índice médio de infestação de moscas das frutas em goiabas da variedade Paluma atingiu entre 25,7 e 28 pupários/Kg de frutos nas duas regiões estudadas. No sul da Bahia o índice de infestação em goiabas atingiu (29 pupários/Kg) de fruto (Bittencourt et al., 2011). Entretanto Sá et al. (2008) relata que a infestação em goiabas no polo de fruticultura de Anagé Bahia foi reduzida apresentado (0,4 pupários/Kg de frutos).

Os índices obtidos nessa pesquisa, foram inferiores aos de Raga et al. (2006) que apresentaram um mínimo de (19,4 pupários/fruto) podendo obter até 49 pupários, resultados

obtidos de goiabas vermelhas Indiana em Monte Alegre do Sul-SP. Soares et al. (2007) realizaram estudos nos arredores de Manaus (AM), onde calcularam que o índice em goiabas no município de Iranduba (3,75% pupários/fruto) é maior que a infestação do município de Manacapuru que corresponde a 1,13% pupários por frutos. Araújo et al. (2013) reforçam que há variação dos índices de infestações de moscas das frutas em diferentes regiões, isso porque existem variedades distintas de goiabas além da influência dos fatores bióticos e abióticos.

No Estado do Amapá, em Itauba do Pírim, os resultados para o índice de infestação de moscas das frutas corresponderam a 20,7 pupários/kg enquanto que no município de Ferreira Gomes do mesmo estado o índice em goiaba foi de 0,24 pupários/frutos, sendo 5,4 pupários/Kg de fruto (Silva & Silva, 2007). Ainda no Estado do Amapá, na Ilha de Santana, Silva et al. (2007) verificaram que o nível de infestação de goiabas na região é de 0,5 pupários/fruto ou 13,3 pupários/Kg de fruto.

Na cidade de Ariquemes Rondônia, a infestação em goiabas atingiu 36,5 pupários/Kg (Silva et al., 2010; Pereira et al., 2010). Leal et al. (2009) obtiveram índices superiores a estes, em um estudo conduzido no Norte do Estado do Rio de Janeiro, sendo o índice de infestação de moscas das frutas em goiabas da variedade Paluma de 25 pupários/fruto e 173,3 pupários/Kg.

Um levantamento feito por Pereira et al. (2010) em Rio Branco no Acre apresentou um nível de infestação em goiabas elevado com cerca de 263,3 pupários/Kg de frutos, seguido por Sena Madureira com 149,9 pupários/Kg e Governador Guomard com 92,4 pupários/Kg.

São considerados hospedeiros primários de moscas das frutas os que apresentam índices de infestação igual ou superior a 100 pupários por Kg de frutos, sendo estas plantas os principais hospedeiros destes insetos frutívoros (Bressan & Teles, 1991). Dessa forma a goiabeira torna-se o principal hospedeiro de moscas das frutas no Estado do Rio de Janeiro, Acre Rio Branco e em Sena Madureira conforme os trabalhos citados acima, os quais apresentam índices de infestações altos, com mais de 100 pupários por Kg de fruto fresco.

4. Considerações Finais

Na execução desta pesquisa foi possível reconhecer a *A. striata* como espécie dominante de goiabeiras na cidade de Juína MT por apresentar os maiores índices de infestação. Outras espécies associadas a goiabas na região foram *A. obliqua* e *C. capita*. Os índices de infestações obtidos neste trabalho se assemelham a pesquisas realizadas por outros autores.

Os parâmetros biométricos aferidos de frutos de *Psidium guajava* L influenciaram a abundância e diversidade de moscas das frutas; além disso admite-se que informações sobre os índices de infestações por tefritídeos em goiabas associados aos seus parâmetros biométricos são quase que inexistentes. Foi verificado e confirmado a existência de coocorrência interespecífica entre moscas das frutas e parasitoides em um mesmo fruto e em uma planta. Quanto aos espécimes de parasitoides obtidos, estes pertencem a família Braconidae.

São poucos os registros de moscas das frutas na região, o que torna evidente a necessidade de novos levantamentos associados a plantas hospedeiras destes insetos. Contudo, esta pesquisa servirá como base para que outros autores possam comparar a distribuição geográfica de moscas das frutas associada a disposição de seus hospedeiros.

Referências

Alvarenga, C. D., Matrangolo, C. A. R., Lopes, G. N., Silva, M. A., Lopes, E. N., Alves, D. A., Nascimento, A. S; Zucchi, R.A. (2009). Moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) e seus parasitóides em plantas hospedeiras de três municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. *Arquivo do Instituto Biológico*, 76(2), 195-204.

Araújo, E. L. Medeiros, M. K. M., Silva, V. E., Zucchi, R. A. (2005). Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-Árido do Rio Grande do Norte: Plantas Hospedeiras e Índices de Infestação. *Neotropical Entomology*, 34(6), 889-894.

Araújo, E. L., Silva, R. K. B., Guimarães, J. A., Silva, J. G., Bittencourt, M. A. L. (2008). Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). *Caatinga*, 21(1), 138-146.

Araújo, E. L., Ribeiro, J. C., Chagas, M. C. M., Dutra, V. S., Silva, J. G. (2013). Moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. *Rev. Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, 35(2), 471-476.

Azevedo, F.R., Guimarães, J. A., Simplicio, A. A. F., Santos, H. R. (2010). 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*, 77(1), 33-41.

Bittencourt, M. A. L., Silva, A. C. M., Silva, V. E. S., Bomfim, Z. V., Guimarães, J. A. (2011). Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) e seus Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) Associados às Plantas Hospedeiras no Sul da Bahia. *Neotropical Entomology*, 40(3), 405-406.

Bomfim, D. A., Uchôa-Fernandes, M. A., Bragança, M. A. L. (2007). Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51(2), 217-223.

Canal, N. A., Alvarenga, C. D., Zucchi, R. A. (1998). Análise faunística de espécies de mosca-das-frutas (dip., tephritidae) em minas gerais. *Scientia Agricola*, 55(1).

Castañeda, M. R., Osório, A. F., Canal, N. A., Galeano, P. É. (2010). Especies, distribución y hospederos del género *Anastrepha* Schiner en el departamento del Tolima, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 28(2), 265-271.

Corsato, C. D.A. (2004). *Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitóides e controle biológico*. Tese (Doutorado em Entomologia) – ESALQ, USP, Piracicaba, SP.

CPTEC. INPE. (2017). *Anomaly precipitation (mm/ day) - kuo Aug 2017 sep 2017 oct 2017*. CPTEC. INPE, 2017. Recuperado de <<http://clima1.cptec.inpe.br/gpc/pt>>

Creão, M. I. P. (2003). *Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) no Estado do Amapá*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Programa Integrado de Pósgraduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, AM.

Duarte, A. N., Malavasi, A. *Tratamentos quarentenários*. In: Malavasi, A., Zucchi, R. A. (2000). *Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão preto: Holos, 187-192. 327.

Feitosa, S. S., Silva, P. R. R., Pádua, L. E. M., Carvalho, E. M. S., Paz, J. K. S., Paiva, D. R. (2008). Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas – Piauí. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(1), 112-117.

IBGE. (2016). *Mato Grosso Juína: Dados gerais do município*. Recuperado de <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=510515%C3%8ANCIAS>>

IBGE. (2018). *Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE de 2018*.

Manica, I., Icuma, I. M., Junqueira, N. T. V., Salvador, J. O., Moreira, A., Malavolta, E. (2001). *Goiaba do plantio ao consumidor: Tecnologia de produção, pós colheita, comercialização*. Porto Alegre: Cinco continentes, 124p.

Pereira, F. M., Ryosuke, K. (2010). Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(1), 92-108.

Pereira-Rêgo, D. R. G., Jahnke, S. M., Redaelli, L. R., Schaffer, N. (2013). Variação na infestação de Mosca-das-Frutas (Diptera:Tephritidae) e parasitismo em diferentes fases de frutificação em Mirtaceas nativas no Rio Grande do Sul. *Entomo Brasiliis*, 6(2), 141-145.

Raga, A. et al. (2006). Susceptibility of guava genotypes to natural infestation by *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in the municipality of Monte Alegre do Sul, state of São Paulo, Brazil. *Neotropical Entomology*, 35(1), 121-125.

Sá, R. F., Castellani, M. A., Nascimento, A. S., Brandão, M. H. S. T., Silva, A. N., Pérez-Maluf, R. (2008). Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de anagé, BA. *Bragantia*, 67(2), 401-411.

Selivon, D. Relações com as plantas hospedeiras. In: Malavasi, A., Zucchi, R. A. (2000). *Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 87-91.

Silva, F. et al. (2010). Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in Southeastern Bahia, Brazil. *Environmental Entomology*, 39(5), 1457-1465.

Silva, F. F., Redaelli, L. R., Meirelles, R. N., Soglio, F. K. D. (2014). Danos de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em citros, manejados no sistema orgânico de produção. *Ver. Ceres*, 61(5), 637-642.

Silva, R. A., Nascimento, D. B., Deus, E. G., Souza, G. D., Oliveira, L. P. S. (2007). Hospedeiros e parasitóides de *anastrepha* spp. (diptera: tephritidae) em itaubal do piririm, estado do amapá, Brasil. *Ciência Rural*, 37(2), 557-560.

Silva, W. R., Silva, R. A. (2007). Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. *Ciência Rural*, 37(1), 265-268.

Soares, F. S., Teles, B. R. (2007). *Nível de infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em frutos de Myrtaceae nos arredores de Manaus, AM*. Recuperado de <<http://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/123/5506/1/fabiana%20sarmando%20soares.pdf>>

Sugayama, R. L., Malavasi, A. In: Malavasi, A., Zucchi, R. A. (2000). *Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 103-108.

Uchôa-Fernandes, M. A., Zucchi, R. A. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: Malavasi, A., Zucchi, R. A. (2007.). *Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 241-245.

Vilela, E. F., Kovalski, A. Fermônios. In: Malavasi, A., Zucchi, R. A. (2000). *Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 99-102.

White, I. M., Elson-Harris, M. M. (1992). *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. Wallingford: CAB International, 601p.

Zucchi, R. A. (2008). *Fruit flies in Brazil: Anastrepha species their host plants and parasitoids*. Recuperado de <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>.

Zucchi, R. A. *Mosca-do-mediterrâneo, Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae)*. In: Vilela, E. F., Zucchi, R. A., Cantor, F. (2001). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 15-22.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Géssica Bruna Santos de Oliveira – 25 %

Darcy Alves do Bomfim – 25%

Luciano Rodrigo Lansanova – 25%

Kleyton Rezende Ferreira – 25%