



Diversidade e índice de infestação de *Anastrepha* spp. em goiabeiras comerciais de Boa Vista, Roraima

Luciana Baú Trassato¹, Antonio Cesar Silva Lima², Hugo Falkyner da Silva Bandeira¹,
João Luiz Lopes Monteiro Neto³, Edgley Soares da Silva³, Beatriz Ronchi-Teles⁴

¹ Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima, Rua Coronel Mota, 1142, Centro, CEP 69301-120, Boa Vista-RR, Brasil. E-mail: luciana.trassato@hotmail.com; hugo_falkyner@hotmail.com

² Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Rodovia BR 174, Km 12, Campus Cauamé, Monte Cristo, CEP 69310-970, Boa Vista-RR, Brasil. E-mail: ant.cesar@uol.com.br

³ Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Rodovia BR 174, Km 12, Campus Cauamé, Monte Cristo, CEP 69310-970, Boa Vista-RR, Brasil. E-mail: joao.monteiro.neto@hotmail.com; edgley_agro2008@hotmail.com

⁴ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Biodiversidade, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, Avenida André Araújo, 2936, Aleixo, CEP 69060-000, Manaus-AM, Brasil. Caixa Postal 2223. E-mail: ronchi@inpa.gov.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a diversidade e os índices de infestação de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares comerciais de goiabeiras das cultivares Paluma e Japonesa, um estudo foi desenvolvido em área de cerrado do município de Boa Vista, Roraima. Em dois anos agrícolas da cultura, foram realizadas coletas semanais por meio de armadilhas do tipo McPhail e através de frutos hospedeiros. Os insetos capturados foram submetidos à triagem, contagem, separação por sexo e acondicionamento para posterior identificação. Os frutos coletados foram pesados, contados e acondicionados sob condições controladas de temperatura e umidade para obtenção de pupários. Após a emergência, as moscas passaram pelo processo de identificação para definir os índices de infestação em cada cultivar. Constatou-se a ocorrência de quinze espécies de *Anastrepha* nas armadilhas. Dessas, cinco mostraram-se presentes nos frutos. *Anastrepha striata* foi a espécie de maior frequência e importância nas duas cultivares. Os maiores índices de infestação ocorreram nos frutos da cultivar Paluma, porém a maior porcentagem de emergências foi obtida nos frutos da cultivar Japonesa. Registra-se a primeira ocorrência de *Anastrepha parishi* na cultura da goiaba em Roraima.

Palavras-chave: pragas da fruticultura, *Psidium guajava*, pupários, tefritideo

Diversity and infestation index of *Anastrepha* spp. in guava orchards in Boa Vista, Roraima

ABSTRACT

In order to assess the diversity and levels of infestation genre-flies *Anastrepha* in commercial orchards of guava cultivars Paluma and Japonesa, a study was developed in an area of cerrado at Boa Vista, Roraima. In two growing the crop, weekly samples were taken through the McPhail traps and through host fruit. The insects captured were subjected to screening, counting, separation by sex and packaging for later identification. The collected fruits were weighed, counted and packed in controlled temperature and humidity to obtain pupae. After emergence, the flies went through the identification process to define the infestation index in each cultivar. It was found the occurrence of fifteen species of *Anastrepha* of traps. Of these, five were shown to be present in the fruit. The *Anastrepha striata* was the species of greatest frequency and importance in both cultivars. The largest infestation levels occurred in the fruits of the *Paluma* cultivar, but the highest percentage of emergency was obtained in the fruits of Japanese cultivar. Join the first occurrence of *Anastrepha parishi* culture in guava in Roraima.

Key words: pests of fruit crop, *Psidium guajava*, pupae, tephritidis

Introdução

A presença de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares hospedeiros é considerada o maior entrave na comercialização e exportação da produção frutícola do Brasil. Seus danos são causados diretamente nos frutos pelas fêmeas, no ato da oviposição, e pelas larvas, que consomem a polpa, provocando apodrecimento interno (Hernandes et al., 2013).

Dentre os grupos de moscas que atacam os frutos, o gênero *Anastrepha* é um dos mais importantes no Brasil devido ao grande número de espécies e sua ampla distribuição em todo o território nacional. Na região Norte, a ocorrência dessas espécies tem sido pouco estudada e divulgada nos últimos anos. Em Roraima, extremo Norte da Região Amazônica brasileira, estudos faunísticos mostram que a diversidade de moscas-das-frutas está registrada de forma generalista a seus hospedeiros (Marsaro Júnior et al., 2012). Logo, pesquisas são necessárias para o melhor entendimento da dinâmica populacional e diversidade desses insetos em hospedeiros específicos.

A goiaba (*Psidium guajava* L.), cultura que se apresenta como uma das alternativas para a fruticultura do Estado de Roraima, é o principal hospedeiro da maior diversidade de espécies de *Anastrepha* no Brasil (Uramoto et al., 2004), dessas, onze estão presentes na goiabicultura da Amazônia (Zucchi et al., 2011). No município de Boa Vista (RR), nove espécies desse Gênero já foram identificadas em associação com frutos de goiaba (*A. striata*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. zenilde*, *A. turpiniae*, *A. ethalea*, *A. bahiensis* e *A. distincta*.) (Marsaro Júnior et al., 2013).

O monitoramento populacional é o principal pré-requisito para o controle racional e eficiente desses insetos, possibilitando caracterizar a população do ponto de vista qualitativo e quantitativo, ou seja, quantifica o número de espécies e de indivíduos presentes em um pomar, assim como determina os danos e a preferência de determinada praga a uma cultura (Sá et al., 2008). Dos indicadores do nível populacional de moscas-das-frutas, o índice de infestação permite estabelecer o status da planta hospedeira quanto à suscetibilidade ao ataque dos insetos-praga em determinadas condições edafoclimáticas. Esse processo é feito por meio de amostragens de frutos maduros, coletados, tanto nas plantas quanto no solo, de forma aleatória, visando à obtenção de insetos adultos. Pesquisas têm indicado que os índices de infestação de moscas-das-frutas variam entre as regiões brasileiras (Sá et al., 2008; Bisognin et al., 2013), fato que consolida a necessidade de monitoramentos dessas espécies em todas as áreas produtoras de frutos do Brasil.

O levantamento das espécies e os índices de infestação de moscas-das-frutas são fundamentais para um melhor entendimento da bioecologia desse grupo de insetos, além de possibilitar práticas de manejo integrado e controle biológico como soluções altamente vantajosas no controle dessa praga (Marinho et al., 2009). Em razão disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a diversidade e os índices de infestação de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares comerciais de goiaba no município de Boa Vista, Roraima.

O trabalho foi desenvolvido em pomares de duas cultivares de goiaba, Paluma (02° 53' 12,9" N e 60° 39' 42" W) e Japonesa (02° 53' 49,7" N e 60° 39' 35,7" W), na região do Bom Intento, município de Boa Vista, Roraima, extremo Norte da Amazônia brasileira, nos anos agrícolas de 2011 e 2012. A classificação climática local, segundo Köppen, é do tipo Aw, com duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca (outubro-março) (Araújo et al., 2001).

Quanto à disposição das plantas nas áreas de cultivo, a cultivar Paluma comportava 480 plantas sob o espaçamento 6 x 6 metros (m), cultivada em uma área de 1,5 hectare (ha), circundada por pomares de mangueira (*Mangifera indica*) e por vegetação nativa. Já a cultivar Japonesa, comportava 577 plantas, cultivadas em 3,0 ha sob o mesmo espaçamento da 'Paluma', estando localizada próximo à vegetação nativa.

As armadilhas tipo McPhail foram distribuídas em volta dos pomares, penduradas na copa das goiabeiras, a uma altura de 1,50 m do solo, contendo 300 mL de atrativo alimentar constituído de suco de maracujá a 30%. Foram utilizadas duas armadilhas por hectare, totalizando três no pomar de 'Paluma' e seis no pomar de 'Japonesa'. Os tefritídeos foram coletados semanalmente, ocasião em que os atrativos eram substituídos, e depositados em frascos plásticos devidamente etiquetados.

Para determinar a associação entre planta hospedeira e espécies de moscas-das-frutas, frutos maduros das goiabeiras foram coletados diretamente das árvores, semanalmente, nos dois pomares, de forma aleatória e em diferentes alturas das plantas de acordo com a disponibilidade. Em seguida, foram levados ao laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima, onde foram pesados, contados e acondicionado em recipientes plásticos cobertos, contendo areia, e mantidos em condições controladas de temperatura (28 ± 1 °C) e umidade relativa ($75\% \pm 10\%$) para obtenção dos pupários.

Os pupários de *Anastrepha* foram separados, contados e transferidos para frascos de vidro de 150 mL, cobertos com tela fina (malha de 2 mm), contendo 2 cm de areia para posterior emergência dos insetos. Após a emergência, as moscas foram alimentadas em algodão embebido com água e mel a 25% durante dois dias para fixação da sua coloração e melhor esclerotização do ovipositor das fêmeas.

Os tefritídeos coletados nas armadilhas e obtidos dos frutos foram fixados separadamente em álcool 70% e enviados à Coordenação de Pesquisa em Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus-AM, para identificação.

Os índices faunísticos (Frequência e Constância) das moscas-das-frutas obtidas dos frutos foram calculados a partir das fórmulas estabelecidas por Silveira Neto et al. (1976). A Frequência (F) foi determinada pela equação:

onde: n = número de indivíduos de cada espécie e N = número de indivíduos obtidos em cada coleta.

$$F(\%) = \left(\frac{n}{N} \right) \times 100$$

Material e Métodos

Já a Constância (C), foi determinada através da fórmula: onde: π_i = número de coletas contendo a espécie i , e N = número total de coletas efetuadas. A partir dos resultados,

$$C = \left(\frac{\pi_i}{N} \right) \times 100$$

as espécies foram separadas em três categorias: espécies constantes, presentes em mais de 50% das coletas; acessórias, presentes entre 25% e 50%, e acidentais, espécies presentes em menos de 25% das coletas.

O índice de infestação foi calculado por meio do número médio de pupários por fruto e do número médio de pupários por quilograma de fruto. A porcentagem de emergência de adultos foi calculada através da fórmula: $E = (N^\circ \text{ total de moscas-das-frutas emergidas} / N^\circ \text{ total de pupários obtidos}) \times 100$ (Carvalho, 2005).

As espécies de moscas-das-frutas coletadas e identificadas encontram-se na coleção do Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Roraima – UFRR.

Resultados e Discussão

Espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail

Foram coletados 1445 tefritídeos do Gênero *Anastrepha* nos pomares avaliados, sendo 555 fêmeas (38,4%) e 179 machos (12,4%) na cultivar Paluma, e 388 fêmeas (26,8%) e 323 machos (22,4%) na cultivar Japonesa.

Das 24 espécies de *Anastrepha* registradas em diversos hospedeiros em todo o Estado de Roraima (Marsaro Júnior et al., 2011; Adaime et al., 2012; Marsaro Júnior et al., 2013), 15 foram identificados neste trabalho em associação com a cultura da goiaba no município de Boa Vista: *A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. distincta*, *A. ethalea*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. parishi*, *A. turpiniae*, *A. zenildae*, *Anastrepha* sp1 e *A. sp2*. Segundo Norrbom et al. (1999), essas espécies estão inseridas em 7 grupos infragênericos (Tabela 1).

Das espécies de *Anastrepha* identificadas neste estudo, a *A. parishi* Stone é registrada pela primeira vez na goiabicultura de Roraima, sendo a goiaba a segunda espécie frutífera registrada em associação com este tefritídeo em Roraima (Adaime et al.,

Tabela 1. Espécies de *Anastrepha* capturadas com armadilhas McPhail em pomares de goiabeiras no município de Boa Vista, Roraima

Grupo	Espécie
Fraterculus	<i>A. bahiensis</i> Lima, 1937
	<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)
	<i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)
	<i>A. distincta</i> (Greene, 1934)
	<i>A. sororcula</i> (Zucchi, 1979)
	<i>A. turpiniae</i> (Stone, 1942)
	<i>A. zenildae</i> (Zucchi, 1979)
Grandis	<i>A. atrigona</i> (Hendel, 1914)
Leptozona	<i>A. leptozona</i> (Hendel, 1914)
Pseudoparallela	<i>A. ethalea</i> (Walker, 1849)
Serpentina	<i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)
Striata	<i>A. striata</i> (Schiner, 1868)
Sem grupo	<i>A. parishi</i> (Stone, 1942)
	<i>A. sp1</i> e <i>A. sp2</i>

2012). Quanto aos espécimes não identificados, é provável que estes pertençam à novas espécies de *Anastrepha* presentes em pomares comerciais de goiaba no Estado.

Entre as duas cultivares estudadas, a maior riqueza de *Anastrepha* spp. foi observada no pomar da cultivar Japonesa (Figuras 1 e 2). Tal resultado pode ter sido influenciado pela proximidade do pomar desta cultivar somente à vegetação nativa, o que possibilitou a não interferência da competição com espécies de *Anastrepha* dominantes presentes em pomares comerciais próximos à área de cultivo, fato este evidenciado na cultivar Paluma, instalada próximo a um pomar comercial de mangueira (*Mangifera indica* L.), cultura que apresenta espécies de *Anastrepha* incidente em comum à cultura da goiaba (Lima et al., 2012).

Os resultados mostram que a *A. striata* foi a espécie mais abundante nos dois pomares avaliados (Figuras 1 e 2). Segundo Silva et al. (2011), essa espécie é significativamente predominante em frutos de goiabeiras, o que justifica a maior captura desses insetos nos pomares aqui estudados. Dentre as espécies capturadas, a *A. bahiensis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* e *A. ethalea* já foram identificadas na cultura da

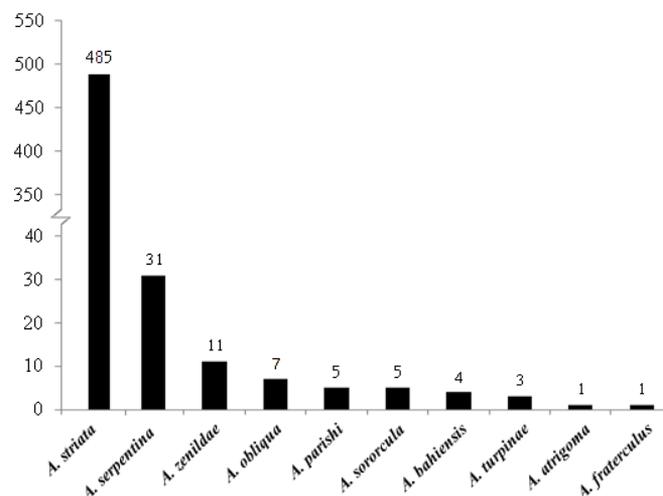


Figura 1. Número de fêmeas de *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail em pomar comercial de goiabeiras da cultivar Paluma, no município de Boa Vista, Roraima

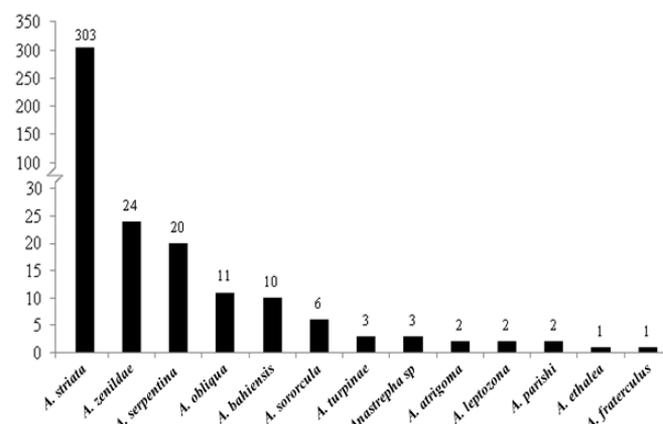


Figura 2. Número de fêmeas de *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail em pomar comercial de goiabeiras da cultivar Japonesa, no município de Boa Vista, Roraima

goiaba (Zucchi et al., 2011), sugerindo que as demais espécies, *A. atrigona*, *A. serpentina* e *A. parishi*, estejam relacionadas à outras frutíferas próximas aos pomares.

A. atrigona associa-se às espécies *Geissospermum argenteum* (Apocynaceae) e *Pouteria durlandii* (Sapotaceae), assim como a *A. serpentina* é encontrada em pomares de mangueira (*Mangifera indica*) e frutíferas da família Sapotaceae, como o abiu-amarelo (*Pouteria caimito*) e o sapoti (*Achras sapota*) (Uramoto et al., 2004). A *A. parishi* utiliza frutos de *Oenocarpus bacaba* (Arecaceae) como hospedeiro, podendo também estar presente em frutos de *Myrciaria dubia* (Myrtaceae), espécie nativa de Roraima (Adaime et al., 2012).

Espécies de *Anastrepha* coletadas nos frutos

Foram identificadas cinco espécies de *Anastrepha* nos frutos da cultivar Japonesa: *A. striata*, *A. sororcula*, *A. zenilidae*, *A. obliqua* e *A. turpinae*, e apenas três espécies na cultivar Paluma: *A. striata*, *A. sororcula*, *A. zenilidae*. Para os índices de Frequência e Constância, respectivamente, a *A. striata* foi a espécie de maior importância, tanto na cultivar Paluma (85,97% e 94,11%), quanto na cultivar Japonesa (82,98% e 100,00%). As demais se classificaram em espécies acidentais nos dois pomares, portanto, de menor importância à cultura da goiaba em Boa Vista (RR) (Tabela 2). Aluja et al. (1996) destacam que este tipo de comportamento é considerado normal, visto que, embora diversas espécies de tefritídeos estejam presentes em um pomar, apenas uma ou duas espécies predominam.

De acordo com Zucchi et al. (2011), as espécies de *Anastrepha* aqui identificadas são as mesmas que normalmente utilizam a goiaba como hospedeiro natural. Entre essas, a *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. zenilidae*, que embora sejam de grande importância no cultivo de goiabeira no Brasil, apresentaram baixa ocorrência nos pomares avaliados. Esses resultados podem estar ligados às características climáticas e fitofisionômicas da região desfavoráveis à proliferação dessas espécies. Alguns outros pesquisadores, em trabalhos realizados em regiões de clima ou vegetação semelhantes aos deste estudo, inclusive em Roraima, também observaram baixa incidência dessas espécies na cultura da goiaba (Silva et al., 2011; Marsaro Júnior et al., 2013). Silva et al. (2010) afirmam

que a variação de diversidade e dominância de *Anastrepha* spp. se dá principalmente em função do clima, altitude, localização geográfica, hospedeiros e pomares adjacentes peculiares de cada área ou região.

Para a *A. striata*, resultados similares foram encontrados nos frutos de Myrtaceae em diferentes municípios do estado de Roraima (Marsaro Júnior et al., 2013). A predominância de *A. striata* nas cultivares analisadas, possivelmente, está relacionada com seu hábito generalista e sua ampla distribuição (Silva et al., 2011), fortalecendo a hipótese de migração dessa espécie de outros pomares hospedeiros (Carvalho et al., 2010), já que existe incidência dessa praga em pomares comerciais de manga na mesma região deste estudo (Lima et al., 2012).

Quanto aos índices de infestação analisados, a cultivar Paluma apresentou os maiores valores para o número de pupários/fruto (3,61) e para o número de pupários/kg de fruto (33,66), porém, com menor viabilidade das pupas, indicada pela menor porcentagem de emergência (32,59%). A cultivar Japonesa, embora tenha apresentado menores índices de infestação, favoreceu a maior viabilidade das pupas de *Anastrepha* spp., tendo 48,86% de insetos emergidos.

Estudos revelam diferenças nos índices de infestação de *Anastrepha* spp. em pomares de goiabas da cultivar Paluma conforme a região de estudo (Leal et al., 2009), indicando que, assim como a diversidade, os índices de infestação por moscas-das-frutas dependem da origem das amostras analisadas.

Os resultados obtidos indicam que a cultivar Paluma foi a cultivar mais suscetível ao ataque de *Anastrepha* spp., porém, a cultivar Japonesa foi o hospedeiro que melhor contribuiu para a manutenção e aumento populacional das moscas-das-frutas, corroborando com os encontrados por Sá et al. (2008). Verificou-se assim, que na região do Bom Intento, município de Boa Vista, Roraima, as larvas de *Anastrepha* spp. encontram melhores condições de desenvolvimento na cultivar Japonesa, mesmo com os maiores índices de infestação apresentados na cultivar Paluma.

Segundo Montes et al. (2011), esse comportamento pode ter ocorrido devido aos diferentes parâmetros físicos e químicos dos frutos de cada cultivar relacionados com a infestação e porcentagem de emergências de moscas-das-frutas, em que

Tabela 2. Número de fêmeas, frequência e índice de constância de espécies de *Anastrepha* infestantes em frutos de goiaba das cultivares Paluma e Japonesa coletados no município de Boa Vista-RR

Espécies	Cultivar paluma			Cultivar japonesa		
	Nº de fêmeas	Frequência (%)	Constância (%)*	Nº de fêmeas	Frequência (%)	Constância (%)*
<i>A. obliqua</i>	-	-	-	3	6,38	13,33 ace
<i>A. sororcula</i>	3	5,26	11,76 ace	1	2,13	6,67 ace
<i>A. striata</i>	49	85,97	94,11 c	39	82,98	100 c
<i>A. turpinae</i>	-	-	-	1	2,13	6,67 ace
<i>A. zenilidae</i>	5	8,77	11,76 ace	3	6,38	13,33 ace
Total	57	100	-	47	100	-

*c = espécie constante; ace = espécie acidental

Tabela 3. Número de coletas (NC), número de frutos (NF), massa dos frutos (MF), número de pupários (NP), número de adultos (NA), porcentagem de emergência e índice médio de infestação

Cultivar	NC	NF	MF (kg)	NP	NA	Emergência (%)	Índice de infestação	
							"A"	"B"
Paluma	24	124	13,31	448	146	32,59	3,61	33,66
Japonesa	24	82	10,69	264	129	48,86	3,22	24,70
Total	-	206	24,00	712	275	-	-	-

"A" pupário por fruto, "B" pupário por quilograma de fruto

a espessura da casca e o diâmetro do frutos, possivelmente, influenciaram na maior infestação observada na cultivar Paluma, e as propriedades químicas, na maior viabilidade das pupas na cultivar Japonesa. Embora esses parâmetros não tenham sido avaliados neste trabalho, a caracterização físico-química da cultivar Paluma foi determinada por Lima et al. (2002), os quais observaram que essa cultivar apresenta pequeno valor de espessura de casca, o que deve ter facilitado o processo de oviposição das moscas (Hickel, 2002), e grande diâmetro do fruto, caracterizando-se como um atrativo para a infestação de *Anastrepha* spp. (Azevedo et al., 2016).

A pequena espessura da casca também pode estar envolvida na inviabilidade das pupas na cultivar Paluma, visto que, essa característica pode ter promovido o aumento da temperatura interna dos frutos em decorrência das condições climáticas da região de estudo, resultando na mortalidade das larvas das moscas presentes nessa cultivar (Brito, 2007). Da mesma forma, os valores de pH (3,88) e de acidez total titulável (0,63%) encontrados por Lima et al. (2002) estão nas faixas que conferem resistência à emergência de moscas-das-frutas observadas por Suplicy Filho et al. (1984) e por Raga et al. (2006), respectivamente, o que justifica a menor emergência das moscas nessa cultivar. Essas características possivelmente foram divergente na 'Japonesa', cultivar pouco estudada e sem informações na literatura para discussão direta.

Os conhecimentos gerados com este trabalho fornecem subsídios para o desenvolvimento de práticas preventivas de controle de moscas-das-frutas, além de contribuir com os estudos populacionais das espécies de *Anastrepha* na cultura da goiaba, não somente em Roraima, como em toda a região Amazônica brasileira.

Conclusões

No município de Boa Vista, Roraima, quinze espécies de *Anastrepha* podem ocorrer em pomares de goiabeiras: *A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. distincta*, *A. ethalea*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. parishi*, *A. turpinae*, *A. zenilidae*, *Anastrepha* sp1 e *A. sp2*.

Registra-se a primeira ocorrência de *A. parishi* Stone em pomares de goiabeira no Estado de Roraima.

Cinco espécies de *Anastrepha* ocorrem em frutos de goiabeiras no município de Boa Vista, Roraima: *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpinae* e *A. zenilidae*.

A *A. striata* é a espécie de maior frequência e importância nos pomares de goiabeira situados no município de Boa Vista, Roraima.

A cultivar Paluma é mais suscetível aos ataques de moscas-das-frutas do que a cultivar Japonesa.

Literatura Citada

- Adaime, R.; Marsaro Júnior, A.L.; Souza-Filho, M.F.; Chagas, E.A.; Lima, C.G.B. New host of *Anastrepha parishi* Stone (Diptera: Tephritidae) reported in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.72, n.1, p.227-227, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000100030>>.
- Aluja, M.; Celedonio-Hurtado, H.; Liedo, P.; Cabrera, M.; Castillo, F.; Guillén, J.; Rios, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial orchards in Southern Mexico. *Journal of Economic Entomology*, v.89, n.3, p.654-667, 1996. <<http://dx.doi.org/10.1093/jee/89.3.654>>.
- Araújo, W.F.; Andrade Júnior, A.S. de; Medeiros, R.D. de; Sampaio, R.A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.5, n.3, p.563-567, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662001000300032>>.
- Azevedo, F.R.; Nere, D.R.; Santos, C.A.M.; Moura, E.S.; Azevedo, R. Efeito do ensacamento sobre a incidência de moscas-das-frutas e na qualidade das goiabas. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.83, e0122014, 2016. <<http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000122014>>.
- Bisognin, M.; Nava, D.E.; Lisbôa, H.; Bisognin, A.Z.; Garcia, M.S.; Valgas, R.A.; Diez-Rodríguez, G.I.; Botton, M.; Antunes, L.E.C. Biologia da mosca-das-frutas sul-americanas em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.2, p.141-147, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000200003>>.
- Brito, C.H. Controle térmico de moscas-das-frutas (*Ceratitidis capitata*) (Wied.) em frutos da cajazeira (*Spondias monbin* L.). Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2007. 118p. Tese Doutorado. <<http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/8105>>. 22 Out. 2015.
- Carvalho, R.S. Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais: Importância das moscas-das-frutas (Tephritidae). Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 17 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 75).
- Carvalho, R.S.; Soares Filho, W.S.; Ritzinger, R. Umbu-cajá como repositório natural de parasitoides nativos de moscas-das-frutas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.10, p.1222-1225, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010001000024>>.
- Hernandes, J.L.; Blain, G.C.; Pedro Júnior, M.J. Controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cultivo orgânico de ameixa pelo ensacamento dos frutos com diferentes materiais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35, n.4, p.1209-1213, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000400032>>.
- Hickel, E.R. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de mosca-das-frutas (Diptera:Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p. 1005-1009, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000600014>>.
- Leal, M.R.; Souza, S.A.S.; Aguiar-Menezes, E.L.; Lima Filho, M.; Menezes, E.B. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides nas regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Rural*, v.39, n.3, p.627-634, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000002>>.
- Lima, A.B.; Lima, A.C.S.; Oliveira, A.H.C.; Santos, N.S.

- Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mangueiras (*Manguiфера indica* L.) em Boa Vista, Roraima. *Revista Agro@ambiente Online*, v.6, n.2, p.179-183, 2012. <<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i2.813>>.
- Lima, A.M.C.; Assis, J.S.; Gonzaga Neto, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.1, p.273-276, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100061>>.
- Marinho, C.F.; Souza-Filho, M.F. de; Raga, A.; Zucchi, R.A. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado de São Paulo: Plantas associadas e parasitismo. *Neotropical Entomology*, v.38, n.3, p.321-326, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000300004>>.
- Marsaro Júnior, A.L.; Adaime, R.; Ronchi-Teles, B.; Lima, C.R.; Pereira, P.R.V.S. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in the extreme north of Brazil. *Biota Neotropica*, v.11, n.4, p.117-124, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000400012>>.
- Marsaro Júnior, A.L.; Deus, E.G.; Ronchi-Teles, B.; Adaime, R.; Silva Júnior, R.J. Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) captured in a guava orchard (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) in Boa Vista, Roraima, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.73, n.4, p.879-886, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842013000400026>>.
- Marsaro Júnior, A.L.; Nascimento, D.B.; Ronchi-Teles, B.; Adaime, R. Faunistic analysis of the species of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) in three municipalities of the state of Roraima, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.72, n.4, p.813-819, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000500006>>.
- Montes, S.M.N.M., Raga, A.; Boliani, A.C.; Santos, P.C. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitóides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente – SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.2, p.402-411, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000052>>.
- Norrbom, A. L.; Zucchi, R. A.; Hernández-Ortiz, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: Aluja, M.; Norrbom, A.L. (Eds.). *Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior*. 1.ed. New York: CRC Press, 1999. p. 299-309.
- Raga, A.; Souza Filho, M.F.; Prestes, D.A.O.; Azevedo Filho, J.A. de; Sato, M.E. 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*, v.35, n.1, p.121-125, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2006000100016>>.
- Sá, R.C.; Castellani, M.A.; Nascimento, A.S.; Brandão, M.H.S.T.; Silva, A.N.; Pérez-Maluf, R. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de Anagé, BA. *Bragantia*, v.67, n.2, p.401-411, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052008000200016>>.
- Silva, J.G.; Dutra, V.S.; Santos, M.S.; Silva, N.M.O.; Vidal, D.B.; Nink, R.A.; Guimarães, J.A.; Araújo, E.L. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in Southeastern Bahia, Brazil. *Environmental Entomology*, v.39, n.5, p.1457-1465, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1603/EN10079>>.
- Silva, R.A.; Lima, A.L.; Xavier, S.L.O.; Silva, R.S.; Marinho, C.F.; Zucchi, R.A. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in Southern Amapá State, Brazil. *Biota Neotropica*, v.11, n.3, p. 431-436, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000300037>>.
- Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Vila Nova, N.A. *Manual de ecologia de insetos*. São Paulo: Ceres, 1976. 419p.
- Suplicy Filho, N.; Sampaio, A.S.; Myazaki, I.; Bitran, E.A.; Oliveira, D.A.; Veiga, A.A. Estudos de fatores determinantes do grau de susceptibilidade ao parasitismo por “moscas das frutas” *Anastrepha* spp., em cinco variedades de goiaba. *Biológico*, v.50, n.8, p.169-176, 1984.
- Uramoto, K.; Walder, J.M.M.; Zucchi, R.A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) no *Campus* da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.48, n.3, p.409-414, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262004000300018>>.
- Zucchi, R.A.; Silva, R.A.; Deus, E.G. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: Silva, R.A.; Lemos, W.P.; Zucchi, R.A. (Eds.). *Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais*. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. Cap. 3, p. 51-70.