

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**NÍVEIS DE INFESTACÃO POR MOSCAS DAS FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E LONGEVIDADE DE
Anastrepha sororcula ZUCCHI EM GOIABA BRANCA E
VERMELHA (*Psidium guajava* L.) NA REGIÃO DE
DOURADOS-MS, BRASIL.**

Andrea Souza de Arruda

Dourados-MS
Março de 2013

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Andrea Souza de Arruda

**NÍVEIS DE INFESTACÃO POR MOSCAS DAS FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E LONGEVIDADE DE
Anastrepha sororcula ZUCCHI EM GOIABA BRANCA E
VERMELHA (*Psidium guajava* L.) NA REGIÃO DE
DOURADOS-MS, BRASIL.**

Dissertação/Tese apresentada à Universidade
Federal da Grande Dourados (UFGD), como
parte dos requisitos exigidos para obtenção do
título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Área de Concentração: Entomologia

Orientador: Prof. Dr. Manoel Araécio Uchôa-Fernandes

Dourados-MS

Março/2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da UFGD, Dourados, MS, Brasil

A779n Arruda, Andrea Souza.
Níveis de infestação por moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) e longevidade de *Anastrepha sororcula* zucchi em goiaba branca e vermelha (*Psidium guajava* L.) na região de Dourados-MS / Andrea Souza de Arruda – Dourados-MS : UFGD, 2013.

39 f.

Orientador: Prof. Dr. Manoel A. Uchôa.
Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Moscas das frutas – Dourados. I. Uchôa, Manoel A. II. Título.

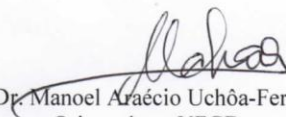
CDD: 595.77

“Níveis de infestação por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e longevidade de *Anastrepha sororcula* Zucchi 1979 em goiaba branca e vermelha, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), na região de Dourados-MS, Brasil”

Por

ANDREA SOUZA DE ARRUDA

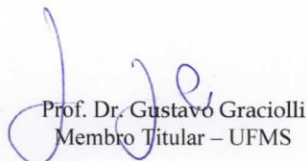
Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Entomologia



Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes
Orientador – UFGD



Prof. Dr. Jairo Campos Gaona
Membro Titular – UFGD



Prof. Dr. Gustavo Gracioli
Membro Titular – UFMS

Aprovado em: 28 de março de 2013

Biografia do Acadêmico

ANDREA SOUZA DE ARRUDA – Filha de Adão Paes de Arruda e Ilma Souza de Arruda, nascida aos vinte e um dias do mês de Março de 1982, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, formada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal da Grande Dourados (2010), Dourados, Mato Grosso do Sul, onde fui bolsista de iniciação científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No ano de 2011 o mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, pela Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul.

Agradecimentos

Aos meus pais Ilma Souza de Arruda e Adão Paes de Arruda (*in memória*), pelo amor, companheirismo, ajuda e estímulo.

A minha irmã Adriana Souza de Arruda, que mesmo distante sempre esteve me apoiando e incentivando.

Ao Professor Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes pela orientação, confiança e apoio nos momentos difíceis.

A banca examinadora que contribuiu com sugestões construtivas para o trabalho.

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e o Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Aos colegas Paulo Ricardo e Karielly Machado pela colaboração e dedicação tanto nos trabalhos de campo quanto no Laboratório.

A Juliana Teixeira da Silva e Natalia Medeiros pelo apoio e convivência agradável em todas as atividades.

A CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudos.

Sumário	
Resumo geral.....	1
Introdução Geral.....	2
Referências bibliográficas.....	4
CAPÍTULO I. Infestação de mosca-das-frutas em variedades branca e vermelha de goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.) (Myrtales: Myrtaceae) na Região de Dourados-MS, Brasil.....	7
Abstract.....	7
Resumo.....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultados.....	13
Discussão.....	17
Conclusão.....	19
Referências.....	20
CAPÍTULO II. Longevidade de <i>Anastrepha Sororcula</i> Zucchi (Diptera: Tephritidae) em goiaba branca e vermelha.....	23
Abstract.....	23
Resumo.....	24
Introdução.....	25
Material e Métodos.....	26
Resultados.....	28
Discussão.....	30
Conclusão.....	31
Referências.....	32

RESUMO GERAL. A fruticultura é um empreendimento agrícola mundialmente importante e que movimentava anualmente 430 milhões de dólares no país. A goiaba *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) no Brasil tem sua produção comprometida por várias espécies de moscas das frutas, destacando-se *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979. Esta mosca é amplamente distribuída e encontra-se entre as sete mais importantes espécies pragas de frutas no Brasil. Os juvenis das espécies de moscas das frutas se desenvolvem endofiticamente, o que dificulta seu controle. Por isso, para subsidiar estratégias de manejo de suas populações, são necessários conhecimentos sobre biologia, ecologia e comportamento. Este trabalho avaliou os níveis de infestação de moscas das frutas (Tephritidae) em goiaba branca e vermelha e a longevidade de *A. sororcula* nestas duas variedades. As larvas de Tephritidae foram obtidas em laboratório, a partir de frutos amostrados na região de Dourados-MS. Os adultos de *A. sororcula* foram criados com dieta artificial e diariamente acompanhados até sua morte natural. Foram avaliados 2411 frutos, sendo 1254 de goiaba branca e 1.157 de vermelha, totalizando 152,80kg de biomassa, somando 76,40 kg de goiaba vermelha e 76,40 kg de goiaba branca, dos quais foram obtidas as larvas pré pupárias e posteriormente os adultos, A goiaba vermelha obteve índice de infestação de 0,73 larvas/fruto e a goiaba branca 0,65 larvas/fruto. Verificou-se que *Anastrepha striata* Schiner, 1868 foi abundante e frequente nas amostras de ambas as variedades apresentando 36,25% de frequência para goiaba branca e 35,37% para goiaba vermelha enquanto que *Anastrepha obliqua* e *Ceratitis capitata* apresentaram maior associação com goiaba vermelha com 16,25% e 36,25 respectivamente. Nos estudos sobre longevidade as fêmeas de *A. sororcula* apresentaram maior tempo de vida que os machos, independentemente da variedade (branca ou vermelha). E que aproximadamente 50% das fêmeas atingiram os 63 dias de idade, e apenas 30% dos machos alcançaram este tempo de vida na fase adulta.

PALAVRAS-CHAVE: Frugivoria, Insetos, Riqueza de espécies.

INTRODUÇÃO GERAL

A fruticultura é um investimento agrícola importante em diversos países, especialmente na Região Neotropical e movimentada anualmente 430 milhões de dólares no país (Anuário brasileiro 2008). O aumento do consumo de frutos e hortaliças na dieta humana contribui para melhoria da saúde e da qualidade de vida das pessoas.

Em algumas regiões do Brasil a demanda por frutas e hortaliças, principalmente de produtos *in natura*, passou a ser superior à produção ofertada, do ponto de vista econômico as moscas das frutas são as principais pragas em frutas e hortaliças no mundo (Carvalho *et al.* 2006; Souza 2010).

A produção de frutas é uma atividade agrícola em processo de expansão no Brasil, com uma área cultivada de 2,2 milhões de hectares e uma produção anual de 43 milhões de toneladas. (Anuário brasileiro 2009) O País é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, superado apenas pela China (193,103 milhões de toneladas) e Índia (71,521 milhões de toneladas). Entretanto, ocupa apenas a 17ª posição entre as nações exportadoras mundiais de frutas (Vitti 2009; Análise conjuntura agropecuária 2012).

No Brasil a produção anual em 2010 foi de 42,101 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 18.795 mil kg/ha e uma área colhida de 2,240 milhões de hectares (Anuário brasileiro 2012). Parte da produção brasileira de frutos é perdida no campo, devido ao ataque de pragas, principalmente das larvas de diferentes espécies de moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) [Diptera: Tephritoidea] (Uchôa 2012).

Os tefritoideos são representados por várias espécies com grande importância econômica, pertencentes às famílias Tephritidae e Lonchaeidae. Estes insetos fitófagos são conhecidos popularmente como moscas das frutas (Uchôa 2012).

A goiaba, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), é uma frutífera natural das Américas e produz um fruto de grande importância nutricional para as regiões subtropicais e

tropicais. A goiaba apresenta uma quantidade elevada de ácidos, açúcares e ainda possui um considerável teor de vitamina A e vitaminas do complexo B, como a tiamina e a niacina, além de cálcio, fósforo e ferro (Iha *et al.* 2008; Gonzaga *et al.* 2001). É muito rica em vitamina C, superando o teor desta vitamina encontrada em abundância nas frutas cítricas, como laranja e o limão. A goiaba tem excelente aceitação para o consumo *in natura* e de ampla aplicação industrial. Sua polpa e contém quantidades significantes de fitoquímicos, dentre os quais se destacam os polifenóis (Hassimotto *et al.* 2005; Soong & Barlow 2004).

P. guajava tem sua produção comprometida por várias espécies de insetos, destacando-se a mosca-da-goiaba, *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 que é amplamente distribuída, ocorrendo em todos os estados brasileiros. *A. sororcula* encontra-se entre as sete mais importantes espécies pragas de frutas tropicais no Brasil (Zucchi 1988, 2000; Uchôa 2012).

As larvas de moscas das frutas se desenvolvem endofiticamente partir de ovos depositados no interior de frutos pelas fêmeas que fazem perfurações no epicarpo e mesocarpo com seu ovipositor altamente quitinizado. Isto dificulta o controle das espécies praga (Uchôa 2012). Por isso, para subsidiar estratégias de manejo de suas populações em pomares e hortas são necessários conhecimentos sobre biologia, ecologia e comportamento, incluindo ciclo de vida e reprodução.

Esta pesquisa teve como objetivo descobrir qual das variedades mais ruderais de goiaba (branca ou vermelha) a mosca das frutas prefere para sua oviposição; verificar a riqueza de espécie de mosca das frutas entre as variedades branca e vermelha; observar a viabilidade e longevidade de *A. sororcula* nestas duas variedades de goiaba.

REFERÊNCIAS

- Análise da Conjuntura Agropecuária. 2012. Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e do Abastecimento Departamento de Economia Rural. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2011_12 (acessado em Dezembro 23, 2013).
- Anuário Brasileiro de Fruticultura. 2008. Brazilian fruit yearbook. Ed. Gazeta Disponível em: Anuário Brasileiro de Fruticultura. 2012. Brazilian fruit yearbook. Ed. Gazeta Disponível em: http://www.gaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2012/04/20120402_0061a1612/pdf/3158_2012_fruticultura_double_web.pdf. (acessado em Dezembro 23, 2012).
- Anuário Brasileiro de Fruticultura. 2009. Brazilian fruit yearbook. Ed. Gazeta Disponível em: http://www.gaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2009/02/20090210_d74ba87a4/pdf/2982_fruticultura_09.pdf (cessado em Dezembro 23, 2012).
- Anuário Brasileiro de Fruticultura. 2012. Brazilian fruit yearbook. Ed. Gazeta Disponível em: http://www.gaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2012/04/20120402_0061a1612/pdf/3158_2012_fruticultura_double_web.pdf. (cessado em Dezembro 23, 2012).
- Carvalho, P. G. B.; Cristina Machado, M. M; Moretti, C. L.; Fonseca, M. E. N. 2006. Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira** **24**: 397-404.
- Gonzaga, N. L., Soares, J.M., Teixeira, A. H. de C. & Moura, M.S.B. 2001. **Goiaba**: Produção-Aspectos Técnicos. Embrapa Semi-árido (Petrolina-PE), Informação Tecnológica. Coleção Frutas do Brasil **17**: 72p.

- Hassimotto, N. M. A.; Genovese, M. I. & Lajolo, F. M. 2005. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. **American Chemical Society**. **53**: 2928-2935.
- Iha, S. M.; Migliato, K. F.; Velloso, J. C. R. ; Sacramento, L. V.S.; Pietro, R. C. L. R.; Isaac, V. L. B.; Brunetti I. L.; Corrêa, M. A.; Salgado, H. R. N. 2008. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. **18**: 387-393
- Soong, Y. Y. & Barlow, P. J. 2004 Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds. **Food Chemistry**. **88**: 411-417.
- Souza, H. R. 2010. Interação de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin e azadiractina sobre *Ceratitidis capitata* (Wied.). Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros-Unimontes de Minas Gerais, Janaúba Tese de Mestrado disponível em: http://www.producaovegetal.com.br/arquivos_upload/editor/file/dissertacao_hugo_souza.pdf. (cessado em Dezembro 23, 2012).
- Uchôa, M. A. 2012. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. p. 271-300. *In*: Larramendy, M. L. & Soloneski, S. (eds.). Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics. ISBN 978-953-307-926-4. In Tech. Rijeka, Croatia. 668p. disponível em: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/fruit-flies-tephritidae-and-lance-flies-lonchaeidae-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural> (acessado em Outubro 23, 2012).
- Vitti, A. 2009. Análise da competitividade das exportações brasileiras de frutas selecionadas no mercado internacional. Economia aplicada, ESALQ-Universidade

de São Paulo, Piracicaba. Tese de mestrado. MSc, 105p. disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-13042009-153812/pt-br.php> (acessado em Outubro 01, 2012).

Zucchi, R. A. 1988. Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil: Taxonomia, Distribuição Geográfica e Hospedeiros, p.1-10. *In*: H.M.L Souza (coord.). **Moscas das frutas no Brasil**. Campinas, Fundação Cargill, 114p.

Zucchi, R. A. 2000. Taxonomia, p. 13–24. *In*: A. Malavasi & R. A. Zucchi (eds.). **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos-FAPESP, 327 p.

CAPITULO I

Infestação de mosca das frutas em variedades de goiaba branca e vermelha (*Psidium guajava* L.) (Myrtales: Myrtaceae) na Região de Dourados-MS, Brasil

Andrea Souza de Arruda¹, Manoel A. Uchôa¹, José Nicácio² & Karielly F. Machado³

¹Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 241, Rodovia Dourados-Itahum, KM 12, 79804-970 Dourados-MS, Brasil. e-mail: <andreasouza_bio@hotmail.com>, <manoel.uchoafernandes@pq.cnpq.br>

ABSTRACT. The guava, *Psidium guajava* L., is a native fruit from the Americas. Guava is very much appreciated for both: consume in nature or for processing, with wide acceptance in the market and is considered one of the best sources of C vitamin, surpassing the orange in the amount of this vitamin. Fruit of *P. guajava* are attacked by several insect pests that cause different damage and represent the main obstacles to its cultivation, because insects are able to reduce production and fruit quality. The tephritoids are the guild of the insect pests most harmful to the guava production. This research aimed to find out which variety of the guava the fruit flies prefer for its oviposition. So, to answer this question it was necessary to survey about the same amount of white and red guavas for further analysis of the level of infestation. So to answer this question it was necessary to give away about the same amount of white and red guavas for further analysis of the levels of infestation by species of fruit flies. Fruits were collected from 15 to 15 days and taken to the laboratory where they were placed to

¹obtain the larvae and adults of the later fruit flies. The variety with the highest number of larvae recovered was the red guava, surpassing by 35% the infestation of the white variety. The overall rate of infestation was 10.92 larvae / kg of fruits. The red variety presented 0.73 larva / fruit, and the white guava had 0.65 larvae / fruit.

KEY WORDS: Host fruits, Insect pest, Pomiculture

RESUMO: A goiaba, *Psidium guajava* L., é uma fruta nativa das Américas. Seus frutos são muito apreciados tanto em *in natura* quanto industrializado e tem grande aceitação no mercado. A goiaba é considerada uma das melhores fontes de vitamina C, superando o laranja a *P. Guajava* é atacada por diversos insetos-praga que provocam diferentes danos e representam os principais obstáculos para seu cultivo, pois os insetos são capazes de reduzir a produção e a qualidade dos frutos. Os tefritóideos compõem guilda de insetos a guilda de insetos mais nocivas para a produção de goiaba. Esta pesquisa teve como objetivo descobrir qual variedade da goiaba (branca ou vermelha) as moscas de fruta prefere para sua oviposição. Então, para responder a esta pergunta, foi necessário sortear aproximadamente à mesma quantidade de goiabas branca e vermelha para posterior análise dos níveis de infestação por espécies de moscas das frutas. Foram coletados frutos de 15 em 15 dias e levado para o laboratório, onde foram colocados para obter a larvas e adultos das moscas da fruta posteriores. A variedade com o maior número de larvas recuperadas foi a goiaba vermelha, ultrapassando 35%, a infestação da variedade branca. A taxa geral de infestação foi de 10,92 larvas / kg de frutos. A variedade vermelha apresentou 0,73 larva / fruto e da goiaba branca tinha 0,65 larvas / fruto.

¹ Artigo preparado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Entomologia.

PALAVRAS CHAVES: Frutos, Hospedeiros, Inseto praga, Fruticultura

INTRODUÇÃO

A superfamília Tephritoidea é composta por diversas espécies de moscas das frutas com importância econômica (Tephritidae e Lonchaeidae). Nestas duas famílias encontram-se as principais pragas de frutas e hortaliças. Estes dois grupos de moscas são coletivamente denominadas moscas das frutas (Uchôa 2012).

Tephritidae, com cerca de 5.000 espécies descritas, constitui um dos poucos grupos de dípteros inteiramente fitófagos. Os tefritídeos estão entre os organismos de maior importância econômica como pragas de frutas e hortaliças na Região Neotropical (Uchôa & Nicácio 2010).

A goiabeira *Psidium guajava* L. é uma frutífera nativa das Américas. Seus frutos são muito apreciados tanto *in natura* quanto processados (sucos, geléias, doces, molhos para massas, sorvetes), tem grande aceitação no mercado e é considerada uma das melhores fontes de vitamina C, superando a laranja (Barbosa *et al.* 2001b). A goiabeira é atacada por diversas espécies de insetos-praga que provocam diferentes danos (Barbosa *et al.* 2001a) e representam os principais obstáculos para seu cultivo, pois os insetos reduzem a produção e a qualidade dos frutos (Barbosa *et al.* 2001b; Yana *et al.* 2010).

O controle das moscas das frutas é difícil porque suas larvas se desenvolvem endofiticamente a partir de ovos depositados no interior de frutos por perfurações feitas pelas fêmeas com seu ovipositor (Uchôa 2012). Por isso, é fundamental o conhecimento de biologia e de interações ecológicas das espécies de moscas das frutas, tanto com suas plantas hospedeiras quanto com seus inimigos naturais. Estes conhecimentos poderão viabilizar metodologias de supressão populacional ecologicamente corretas para as

espécies com estatos de praga de frutas e hortaliças. As espécies de moscas das frutas com importância econômica para a fruticultura e horticultura no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha* Schiner, 1868, *Bactrocera* Macquart, 1835, *Ceratitis* MacLeay, 1829 e *Rhagoletis* Loew, 1862, mas somente 14 espécies de *Anastrepha*, *Ceratitis capitata* Wied., 1824 (Tephritidae) e algumas espécies de *Neosilba* McAlpine, 1962 e de *Dasiops* Rondani, 1856 (Lonchaeidae) são pragas frequentes e abundantes em frutíferas, de norte a sul no Brasil (Uchôa *et al.* 2002; Uchôa *et al.* 2003; Zucchi 2007; Uchôa 2012).

O gênero *Anastrepha*, com a maior distribuição geográfica apresenta a mais ampla distribuição no mundo (Sivinski *et al.* 1998), são espécies mais economicamente importante na região neotropical (Norrbon & Uchôa 2011). Com 271 espécies descritas (Norrbon & Korykowski 2007; Canal 2010; Nicácio & Uchôa 2011; Canal *et al.* 2012; Norrbom & Korykowski 2012). No Brasil é relatada a ocorrência de 112 espécies de *Anastrepha* (Nicácio & Uchôa 2011, Norrbom & Uchôa 2011; Canal 2010; Canal *et al.* 2012). Do total das espécies descritas em *Anastrepha*, 14 são consideradas pragas no mundo, das quais 12 ocorrem no Brasil (Nicácio & Uchôa 2011).

Atualmente 27 espécies de *Anastrepha* são relatadas em Mato Grosso do Sul: *Anastrepha alveatoides* Blanchard, 1961, *A. bezzii* Lima, 1934, *A. castanea* Norrbom, 1998, *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. distincta* Greene, 1934, *A. fraterculus* Wiedemann, 1830, *A. grandis* Macquart, 1846, *A. haywardi* Blanchard 1961, *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. macrura* Hendel, 1941, *A. montei* Lima, 1934, *A. obliqua* Macquart, 1835, *A. pickeli* Lima, 1934, *A. punctata* Hendel, 1914, *A. rheediae* Stone, 1942, *A. serpentina* Wiedemann, 1830, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. striata* Schiner, 1868, *A. turpiniae* Stone, 1942, *A. undosa* Stone, 1942, *A. zenildae* Zucchi, 1979 (Uchôa *et al.* 2002; Uchôa *et al.* 2003); *A. amita* Zucchi, 1979, *A. elegans*

Blanchard, 1961 e *A. pseudoparallela* Loew, 1873 (Canesin & Uchôa 2007), e *A. hastata* Stone, 1942 e *A. zernyi* Lima, 1934 (Uchôa & Nicácio 2010).

Das 12 espécies consideradas pragas no Brasil, 11 estão relatadas para Mato Grosso do Sul; somente *A. bistrigata* Bezzi 1919, não foi ainda reportada no estado.

Os objetivos deste trabalho foram verificar qual variedade de goiaba é mais infestada por larvas de mosca das frutas (Tephritidae), checar os níveis de infestação por seis espécies de moscas das frutas obtidas em variedades de goiaba branca e vermelha, comparar o número de espécie de moscas entre a goiaba branca e vermelha, observar a variedade de goiaba com maior número de adultos e examinar a riqueza de espécie de mosca das frutas entre as variedades branca e vermelha da goiaba na região de Dourados-MS.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação do nível de infestação em goiaba branca e vermelha foi realizada no período de julho a setembro de 2012. Foram realizadas dez coletas de frutos de goiaba naturalmente infestados, amostrados ao longo da rodovia 376 (km sete ao km 20) Indápolis-Fátima do Sul, MS, (22°15'S e 54° 38'W).

Os frutos foram colhidos ao acaso (tipo varredura), quando se localizava uma planta com cinco ou mais frutos maduros, semimaduros ou com frutos recém caídos sobre solo e sem os orifícios de saída das larvas foram encontrados de 30 a 100 frutos por árvore. Além disso, procurou-se sempre encontrar as duas variedades no mesmo local, a uma distância nunca superior a 100m entre as plantas da variedade branca e da variedade vermelha.

As coletas eram realizadas aproximadamente de 15 em 15 dias. Os frutos colhidos foram levados para o Laboratório de Insetos Frugívuros (LIF) Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados

(UFGD), Dourados-MS. No laboratório os frutos foram contados e pesados, acondicionados em bandejas (Uchôa & Zucchi 1999) para obtenção das larvas pré pupárias e posteriormente os adultos das moscas das frutas. Cada variedade de goiaba foi pesada de forma a padronizar uma biomassa e número de frutas semelhantes para que fosse possível a análise de comparativa de infestação entre as duas variedades de goiaba.

Os frutos foram dispostos sobre estrados de madeiras com a superfície coberta por tela com malha de 9 mm de diâmetro e postos dentro das bandejas plásticas com uma lâmina de água de cerca de 15 mm, onde caíam às larvas de último de ínstar que abandonarem os frutos para empupar (Uchôa & Zucchi 1999).

Os frutos coletados foram mantidos em laboratório até a saída de todas as larvas para empupar e a cada intervalo de 12h as larvas foram coletadas das bandejas, então foram separadas em Tephritidae e Lonchaeidae, conforme metodologia descrita por (Uchôa & Zucchi 1999).

As larvas pré pupárias foram acondicionadas até a emergência dos adultos e mantidos em fotofase de 12h e temperatura de 27°C em recipientes de acrílico transparente (300 mL) com abertura justaposta, contendo areia estéril umedecida com água esterilizada.

Os adultos emergidos foram mantidos vivos por três dias, quando foram eunatados e conservados em etanol 85% para posterior identificação das espécimes das moscas.

Análise dos dados sobre o nível de infestação de moscas das frutas foi realizado pela análise de variância (ANOVA).

As espécies de moscas das frutas foram identificadas pelo segundo autor e os *voucher* depositados no Museu da Biodiversidade da Faculdade de Ciências Biológicas

e Ambientais (FCBA), Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil.

RESULTADOS

Foram avaliados 1.254 frutos de goiaba branca e 1.157 de goiaba vermelha, totalizando uma biomassa total de 152,80kg, com 76,40 Kg de goiaba branca e 76,40 Kg de goiaba vermelha para a obtenção das espécies de moscas das frutas infestando ambas as variedades. Os frutos das variedades de goiaba branca e vermelha apresentaram uma biomassa média de $65,81 \pm 19,16g$ e $72,10 \pm 23,71g$, respectivamente.

O nível de infestação nos 2.411 frutos de goiaba foi de 1.649 larvas de Tephritidae e 19 de Lonchaeidae, totalizando 1.668 larvas. As diferenças entre os dados apresentados não foram significativas empregando a análise de variância (ANOVA).

A variedade com maior número de larvas obtidas foi goiaba vermelha com 4,16% superior a variedade branca (Tab. I). *P. guajava* apresentou um índice de infestação de 10,92 larvas/Kg de frutos, com a variedade branca apresentando 0,65 larva/fruto e vermelha com 0,73 larva/fruto. A variedade vermelha no total apresentou infestação 12,31% superior à da goiaba branca (Tab. I).

Tabela I. Número de larvas de mosca das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) infestando goiaba branca e vermelha em goiaba branca e vermelha amostradas na região de Dourados-MS, Brasil (julho a setembro/2012).

Taxons	Número de larvas em goiaba						Índice infestação total em goiaba
	Branca			Vermelha			
	n°/l	l/kg	l/f	n°/l	l/kg	l/f	
Tephritidae	808	0,10	0,64	841	0,11	0,72	10,92 l/kg
Lonchaeidae (<i>Neosilba</i> sp.)	9	0,0012	0,0072	10	0,0013	0,009	69,18 l/f
Total	817	0,053	0,65	851	0,11	0,73	

* n°/l = número de larvas l/kg larvas por Kg de fruto l/f=larvas por fruto

A variedade com maior número de adultos por fruto foi à variedade vermelha. A goiaba branca apresentou 25,67 adultos/fruto e a vermelha 29,1 adultos/fruto, completando 27,33 de adultos por fruto nas duas variedades (Tab. II). O número total de moscas emergidos em goiaba branca foi de 4,45% menor que o de goiaba vermelha (Tab. II).

Tabela II. Infestação por moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) em goiaba branca e vermelha amostradas na região de Dourados-MS, Brasil (julho a setembro/2012).

Taxons	Número de indivíduos em goiaba						Índice infestação total em goiaba
	Branca			Vermelha			
	n°/a	a/kg	a/f	n°/a	a/kg	a /f	
Tephritidae	314	4,10	25,03	332	4,35	28,7	4,31 a/kg
Lonchaeidae (<i>Neosilba</i> sp.)	8	0,10	0,63	5	0,05	0,43	27,33 a/f
Total	322	4,21	25,67	337	4,41	29,1	

* n°/a= número de adultos a/kg= adultos por kg a/f= adultos por frutos

A viabilidade larval em goiaba branca foi de 39,41% e em goiaba vermelha foi de 39,60%. A variedade de goiaba vermelha foi 0,5% superior à viabilidade da variedade

branca. Porém, o número de frutos coletadas de goiaba branca foi superior ao de goiaba vermelha (Tab. III).

A viabilidade geral para as espécies de *Anastrepha* foi de 39,17%, sendo 38,86% para a goiaba branca e 39,47% para a goiaba vermelha. Os lonqueídeos apresentaram uma viabilidade geral com emergência de 68,42%. Na variedade de goiaba branca a viabilidade foi de 88,88% e na vermelha foi de 50%. A viabilidade de *Neosilba* sp. em goiabas da variedade branca foi de 77,76%, superior à encontrada na goiaba vermelha (Tab. III).

Tabela. III Índice de viabilidade larval de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) em goiaba branca e vermelha amostradas na região de Dourados-MS, Brasil (julho a setembro/2012).

Táxons	Viabilidade larval		Total (%)
	GB	GV	
	a/l (%)	a/l (%)	
Tephritidae	38,86	39,47	39,17 a/l
Lonchaeidae (<i>Neosilba</i> sp.)	88,88	50	68,42 a/l
Total	39,41	39,60	

*a/l= adultos/larva GB= goiaba branca GV =goiaba vermelha

O número de larvas não apresentou diferença significativa entre as variedades de goiaba branca e vermelha. O mesmo aconteceu com o número de adultos que não diferiu nas duas variedades analisadas (Tab. IV).

Tabela VI. Padrões de infestações de moscas das frutas em duas variedades de goiabas amostradas no município de Dourados-MS (média e desvio padrão [$x \pm SD$] do número de larvas e adultos, julho a setembro de 2012).

Variáveis dependentes	Média e desvio padrão ($\bar{Y} \pm SD$); (n) entre as variedades.		F= p(x>F)
	Goiaba branca	Goiaba vermelha	
Número de larvas	11,17 ^a \pm 11,58; (103)	11,60 ^a \pm 12,10; (131)	0,08; (0,78)
Número de adultos	2,25 ^a \pm 1,93; (142)	2,23 ^a \pm 1,93; (147)	0,004; (0,95)

ANOVA $F_{\alpha,0,01}(6;84) = 13,36$

Foram encontradas cinco espécies de moscas das frutas infestando as variedades de goiaba (branca e vermelha): *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830, *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824, *Anastrepha striata* Schiner, 1868 (Tephritidae) e *Neosilba* sp. (Lonchaeidae). A frequência das espécies de moscas das frutas associadas às duas variedades de goiaba foi significativa a para *A. fraterculus*, com uma frequência de 100% na variedade branca (Fig. I). *Neosilba* sp. apresentou uma tendência de associação com a goiaba branca com frequência oito, correspondendo a 60 % e para goiaba vermelha com frequência cinco (37,5%) (Fig I).

Anastrepha obliqua e *Ceratitis capitata* apresentaram maior associação com goiaba vermelha. A frequência de *A. obliqua* foi de sete para goiaba branca e 13 para vermelha, representando uma frequência relativa superior de 85,7%. A mosca do mediterrâneo, *C. capitata*, apresentou frequência de 29 em goiaba branca e 33 na vermelha, representando uma frequência superior de 13,79%. *Anastrepha striata* não apresentou diferença significativa dos níveis de infestação entre as variedades de goiaba (Fig. I).

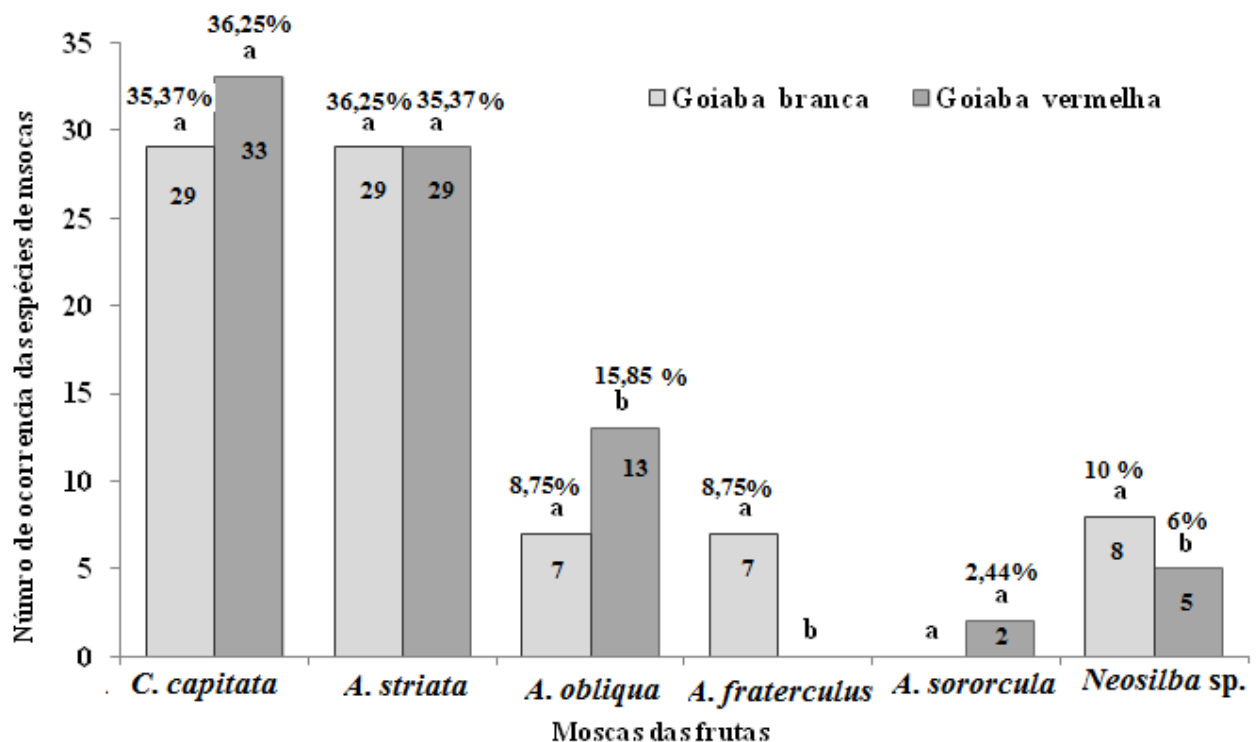


Fig. 1 - Ocorrência e frequência relativa de espécies de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) de goiaba branca (gb) e goiaba vermelha (gv) amostradas na Região de Dourados – MS, Brasil (julho a setembro) $\chi^2= 9,04$; g.l= 4; ($p<0.06$).

DISCUSSÃO

A goiaba vermelha apresentou maior número de larvas de Tephritidae que a goiaba branca, houve diferença numérica na infestação por larvas de lonqueídeos nas duas variedades, mas a diferença não foi significativa (Tab. I).

Souza-Filho *et al.* (2009) encontrou quatro espécies de *Neosilba* infestando linhagens de goiaba (Guanabara, L7P28 e 252). Porém nesta pesquisa foram usadas três armadilhas McPhail e não foram comparados os níveis de infestação de goiaba branca e vermelha somente das linhagens e também não foi encontrado *C. capitata* nos períodos de 2002 e 2003 ela só ocorreu em pêssago e nêspera.

As duas variedades de goiaba apresentaram equivalência na viabilidade das moscas das frutas (larva pré-pupária - adulto) (Tab. III).

Nicácio & Uchôa (2011) obtiveram viabilidade larval de 72,61% para Tephritidae e 80,33% para Lonchaeidae em *Psidium guajava*. No entanto não foram comparados os níveis de infestação das duas variedades de goiaba.

A. striata e *C. capitata* foram às espécies mais frequentes nas duas variedades de *P. guajava*, e *C. capitata* foi mais abundante em goiaba vermelha. Tanto a variedade vermelha quanto a variedade branca foram infestadas de modo semelhante, não tendo diferido significativamente (Fig.1).

Souza-Filho *et al.* (2009) não encontraram *C. capitata* nas três linhagens de goiaba.

Os resultados referentes aos níveis de infestação nas variedades de goiaba foram considerados avaliando-se somente as fêmeas das espécies de moscas das frutas (Fig.1). Porém a ocorrência das espécies de moscas das frutas associadas às duas variedades de goiaba foi significativa a 10% de probabilidade para *Anastrepha fraterculus*, que foi maior em goiaba branca (Fig. 1).

Para o número de adultos, considerando-se conjuntamente todas as espécies de moscas das frutas nas duas variedades, não houve diferença significativa, mesmo separando as moscas por família (Tephritidae e Lonchaeidae) (Tab. II).

Não há trabalhos publicados comparando infestação de moscas das frutas nas duas variedades de goiaba vermelha e branca. Neste trabalho foram encontradas cinco espécies, sendo *C. capitata* e *A. striata* as de maior frequência. *A. sororcula* e *A. zenildae* Zucchi não foram encontradas no período de julho a setembro. No entanto, Araujo & Zucchi (2003) em Mossoró-RN investigaram os níveis de infestação por espécies de *Anastrepha* em goiaba e constataram que *A. sororcula* e *A. zenildae* foram dominantes no período de maio a julho. Porém não compararam os níveis de infestação nas duas variedades. Canal *et al.* (1998) na região nordeste de Minas Gerais relataram o

nível de infestação por *A. zenildae* e *A. sororcula* e obtiveram picos populacionais dessas duas espécies no mês de maio. Nesta pesquisa, no período de amostragem das variedades de goiaba na região de Dourados-MS (julho a setembro), diferentemente de outros relatos anteriores (Araujo & Zucchi 2003).

CONCLUSÃO

A goiaba vermelha foi mais infestada por de larvas de Tephritidae. *A. striata* e *C. capitata* foram as espécies mais frequentes encontradas nas duas variedades de *P. guajava*. A viabilidade das moscas das frutas não difere (larva pré-pupária - adulto) e também não há diferença na infestação dos lonqueídeos nas duas variedades de goiaba, no entanto para viabilidade há uma preferência para goiaba branca, os números de adultos emergidos de mosca das frutas não difere nas duas variedades.

REFERÊNCIAS

- Araujo, E.L. & Zucchi, R.A. 2003. Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em Goiaba (*Psidium Guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arq. Inst. Biol.** **70**: 73-77.
- Barbosa, F. R.; Haji, F. N. P.; Alencar, J. A.; Moreira, W. A. & Gonzaga Neto, L. 2001a. Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: CPATSA-Embrapa, **Circular técnica 74**: 8 p.
- Barbosa, F. R.; Souza, E. A.; Siqueira, K. M. M.; Moreira, W. A.; Alencar, J. A. & Haji, F. N. P. 2001b. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psilídeo (*Triozioida* sp.) em goiabeira. **Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente** **11**: 45-52.
- Canal, N. A.; Uramoto & Zucchi, R. A. 2012. Two New Species of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) Closely Related to *Anastrepha pickeli* Lima. **Neotropical Entomology** **41**:1-8.
- Canal, N. A. 2010. New species and records of *Anastrepha* Schiner (Diptera:Tephritidae) from Colombia. **Zootaxa** **2425**: 32–44
- Canesin, A. & Uchôa, M. A. 2007 Análise faunística e flutuação populacional de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**: 185–190.
- Nicácio, J. & Uchôa, M. A. 2011 Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal Region, Brazil. **Florida Entomologist** **94**:443-466.

- Norrbom, A. L. & Korytkowski, C. A. 2007. A new species, new synonymy, and taxonomic notes in the *Anastrepha schausi* group (Diptera: Tephritidae). **Zootaxa** **1497**: 47–55
- Norrbom A. L. & Uchôa M. A. 2011. New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brazil. **Zootaxa** **2835**: 61–67
- Norrbom, A. L. & Kim. 1988. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae). U. S. Dep. Agric., **APHIS/PPQ 52**: 107-114. .
- Norrbom, A. L. & Korytkowski, C. A. 2012. New species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), with a key for the species of the *megacantha* clade. **Zootaxa** **3478**: 510-552
- Silva, S. F. 2010. Abordagem Biogeográfica: potencial e Distribuição e Extensão Geográfica da Mosca da fruta, *Bactrocera carambole* (Drew & Hancock, 1994) no Brasil, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas Departamento de Geografia. Tese de Mestrado disponível em: http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_arquivos/55/TDE-2010-12-23T123127Z-5426/Publico/2010_ShirleyFranxSilva.pdf (acessado em Janeiro 20, 2013).
- Sivinski, J. M. Aluja, T. Holler & A. Eitam. 1998. Phenological comparison of two braconid parasitoids of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology** **27**: 360-365.
- Souza-Filho, M. F.; Raga, A.; Azevedo-Filho, J. A.; Strikis, P. C.; Guimarães, J. A & Zucchi, R. A. 2009. Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. **Brazilian Journal of Biology** **69**: 31-40.

- Uchôa, M. A. & Nicácio, J. N. 2010. New records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America** **103**:723-733.
- Uchôa, M. A. & Zucchi, R. A. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **28**: 601-610.
- Uchôa, M.A. 2012. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control, pp.271-300. *In*: Larramendy, M. L. & Soloneski, S. (eds.). disponível em: Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics. ISBN 978-953-307-926-4. In Tech. Rijeka, Croatia. 668p. <http://www.intechopen.com/articles/show/title/fruit-flies-tephritidae-and-lance-flies-lonchaeidae-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural> (cessado em Outubro 23, 2012).
- Uchôa, M. A.; Oliveira, I.; Molina, R. M. S. & Zucchi, R. A. 2002. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **31**: 515-524.
- Uchôa, M. A.; Oliveira, I.; Molina, R. M. S. & Zucchi, R. A. 2003. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **32**: 239-246.
- Yana, W.; Tamesse, J. L. & Burckhardt, D. 2010. Jumping plant-lice of the family Psyllidae Latreille (Hemiptera: Psylloidea) from the Center region of Camereroon: faunistics, phenology and host plants. **Journal of Entomology** **7**: 1-18.
- Zucchi, R. A. 2007. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. PP. 77-100. *In*: V. Hernández-Ortiz (ed.), **Moscas De La Fruta En**

Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, Biología Y Manejo. S Y G Editores, DF, México. 167p.

CAPÍTULO II

Longevidade de *Anastrepha sororcula* Zucchi (Diptera: Tephritidae) em goiaba branca e vermelha (*Psidium guajava* L.)

Andrea Souza de Arruda¹ Manoel A. Uchôa¹ & José Nicácio²

ABSTRACT. Studies on biological parameters such as the longevity of species of fruit flies in neotropical region are essential for understanding their demographics, and to guide the implementation of integrated management strategies. *Anastrepha sororcula* Zucchi (1979) is widely spread across the Country, and are among the seven species of greatest economic importance as pest of guava fruit and other Myrtaceae in Brazil. In this work we studied the longevity of *A. sororcula* infesting fruits of both varieties of guava: white and red, and longevity of male and female in those. Were collected fruit from white guava and red guava to obtain the larvae for obtaining the adults that were maintained on an artificial diet. Adults were followed daily until their sexual maturation and its reproductive behavior was studied till their natural death. Around 60% of adults from white guava lived for 63 days or more, and females had greater longevity than males, regardless if they were reared from white or red variety.²

KEY WORDS. Adult, Lifecycle, Fruit Flies, Biology.

¹. Artigo preparado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Entomologia.

RESUMO. Estudos sobre parâmetros biológicos, como a longevidade de espécies de moscas das frutas nas regiões neotropicais são essenciais para a compreensão de seus aspectos demográficos, e para orientar a implantação de estratégias de manejo integrado. *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 É amplamente disseminada no País e encontram-se entre as sete espécies de maior importância econômica como praga no Brasil atacando frutos de goiaba e de outras Myrtaceae. Neste trabalho estudou-se longevidade de *A. sororcula* infestando frutos de goiaba branca e vermelha e a longevidade de machos e fêmea nas duas variedades. Foram realizadas coletas de goiaba branca e goiaba vermelha para obtenção das larvas e aquisição dos adultos que eram mantidos com uma dieta artificial acompanhados diariamente quanto à maturação sexual e o comportamento reprodutivo até sua morte natural. 60% dos adultos originários de goiaba branca alcançaram 63 dias de idade e as fêmeas apresentaram maior longevidade que os machos, independentemente da variedade branca ou vermelha.

PALAVRAS CHAVES. Adulto, Ciclo de Vida, Moscas das Frutas, Biologia.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário mundial entre os principais produtores de goiaba, juntamente com a Índia, Paquistão, México, Egito e Venezuela (Souza *et al.* 2009).

Estudos sobre parâmetros biológicos, como a longevidade de espécies de moscas das frutas nas regiões neotropicais são essenciais para a compreensão de seus aspectos demográficos, e para orientar a implantação de estratégias de manejo integrado (Bravo & Nascimento 2003).

A demografia é um dos aspectos mais importantes de estudos de populações biológicas, e está baseada em quatro aspectos: tamanho (número de organismos dentro da população), distribuição (no tempo e espaço), estrutura (faixa de idade e sexo) e mudança (crescimento total e declínio da população ou de um das suas unidades estruturais) (Carey 1989). O conhecimento destes aspectos em moscas das frutas é importante para implementar estratégias de controle de populações, pois algumas espécies são pragas extremamente prejudiciais para o cultivo de frutas no Brasil e no mundo (Malavasi *et al.* 1980; Roitberg & Prokopy 1984; Norrbom & Kim 1988; Nascimento *et al.* 1993).

Diversas espécies de moscas das frutas do gênero *Anastrepha* Schiner e a espécie exótica *Ceratitis capitata*, Wiedemann (Tephritidae) estão entre os insetos frugívoros mais importantes para frutíferas e hortaliças na região Neotropical (Norrbom 2010).

Anastrepha sororcula Zucchi, 1979 é a espécie praga de maior importância para a goiaba em Mato Grosso do Sul, representando 68,6% dos danos por moscas das frutas neste hospedeiro (Uchôa *et al.* 2002). É amplamente disseminada no País e encontram-se entre as sete espécies de maior importância econômica como praga no Brasil. Atacam frutos de goiaba, jabuticaba e de outras Myrtaceae, mas também coloniza frutos de outras famílias, como Anacardiaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Oxalidaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Olacaceae, Oxalidaceae,

Rosaceae, Rubiaceae e Solanaceae (Zucchi 2000; Uchôa 2012). Entretanto, apesar desta espécie ser uma das pragas-chave da fruticultura, são escassos os estudos sobre sua biologia, incluindo longevidade (Facholi & Uchôa 2006).

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a longevidade de *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 infestando frutos das variedades branca e vermelha de goiaba.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da longevidade de *A. sororcula* foi realizado nas variedades branca e vermelha de goiaba, no período de dezembro de 2010 a março de 2011. Foram realizadas seis coletas acompanhando a disponibilidade de frutos das goiabeiras, nas árvores ou recém-caídos. O local de estudo foi a área da Associação Sul-matogrossense do Ministério Público (ASMMP), Fazenda do Coqueiro (22°12'S e 54°55'W), situada a dois quilômetros da Rodovia MS-162, km 9 (Avenida Guaicurus), Estância Biocenose (22°12'S e 54°55'W) e Chácara Lange, Avenida Guaicurus km 07 (22°11'42"S e 54°053'41"W).

Os frutos colhidos foram levados para o Laboratório de Insetos Frugívoros (LIF) da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS, e distribuídos em estrados de madeira dentro de bandejas plásticas, contendo uma lâmina de água para obtenção das larvas de terceiro instar conforme metodologia descrita por Uchôa & Zucchi (1999).

Após as larvas de Tephritidae terem abandonados os frutos, foram coletadas, separadas por variedades de goiaba e acondicionadas em copos contendo areia esterilizada e umedecida com água destiladas. Os adultos recém-emergidos foram removidos dos copos, separados por sexo e transportados para gaiolas (tipo baleiros

plásticos) em número de até 20 ♀♀ e 30 ♂♂, padronizados por data de emergência. A partir da separação dos adultos emergidos era oferecida dieta artificial composta de 100 g de açúcar mascavo, uma colher de sopa (14 ml) de mel de *Apis mellífera*, 100ml de água esterilizada e 50g de levedo de cerveja. Foi também fornecida água potável que foi trocada a cada dois dias. Todos os insetos foram mantido em fotofase de 12h (12 L: 12 E) e temperatura de 27°C.

No tempo de espera da maturação sexual dos machos nos baleiros era observado diariamente as dilatações das glândulas pleurais. Após 12 dias da data de emergência eram utilizados os machos que estivessem entrado em maturidade sexual, os demais foram descartados após esta data.

Os machos que atingiam a maturidade sexual com 12 dias eram sugados com aspirador entomológico e colocados juntos às fêmeas que completaram 19 dias de idade, pois nestas idades encontram-se sexualmente maduros (Facholi & Uchôa 2006). Conservaram-se ambos (♀♀ e ♂♂) juntos até o momento da morte dos indivíduos machos e fêmeas, quando estas informações foram registradas. Considerou-se a partir deste procedimento a formação de casais. O tempo de maturação sexual dos tefritídeos foi observado conforme os relatos de Facholi & Uchôa (2006). As fêmeas não eram manipuladas, mantendo-as nos baleiros desde a separação das gaiolas (copos de acrílico transparentes) no momento da emergência. Após mortes os adultos foram colocados em frascos com etanol 85% para posterior identificação, comprovando a identidade da espécie.

Os dados de longevidade dos adultos de *A. sororcula* Zucchi foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com a utilização do método qui-quadrado, em que as idades dos adultos foram separados por dias em quartis.

RESULTADOS

Foram avaliados 511 adultos, sendo 259 ♂♂ e 249 ♀♀ de *A. sororcula*. A longevidade média foi de 56,58 dias em goiaba branca e 59,15 em goiaba vermelha. Estes valores de longevidade para *Anastrepha sororcula* entre as variedades de goiaba não apresentaram diferença significativa. Verificou-se, porém que as fêmeas associadas à goiaba vermelha tiveram uma tendência de maior longevidade média que as fêmeas de goiaba branca. A longevidade dos machos avaliados entre as duas variedades não apresentaram diferença significativa, porém ocorreu uma tendência de interação entre a variedade de goiaba, sendo a média de longevidade deste em goiaba vermelha menor que em goiaba branca, o que foi verificado inversamente em relação às fêmeas nas variedades (Tab. I).

Tabela I. Longevidade média de *Anastrepha sororcula* Zucchi (Diptera: Tephritidae) em variedades de goiaba amostradas no município de Dourados-MS, Brasil (média e desvio padrão [$\bar{x} \pm SD$] do número de adultos avaliados Janeiro de 2011 a 16 de outubro de 2011).

Mosca	Média e desvio padrão ($\bar{Y} \pm SD$); (n) entre as variedades		F= P(x>F)
	Goiaba branca	Goiaba vermelha	
Fêmea	56,77 ^a ± 31,37; (129)	62,55 ^a ± 44,06; (131)	1,48; (0,225)
Macho	56,39 ^a ± 37,37; (123)	55,66 ^a ± 45,95; (128)	0,019; (0,891)
Total	56,58 ^a ± 34,36; (252)	59,15 ^a ± 45,05; (259)	0,521; (0,471)

ANOVA $F_{\alpha 0,01} (6;84) = 13,36$

O intervalo de longevidade de *A. sororcula* esteve entre 11 a 214 dias de vida, tendo as fêmeas maior porcentagem de frequência nos extremos e os machos nos quartis intermediários de frequências entre 34 e 48 dias, sendo significativamente maior que das fêmeas. Estas tiveram de 49 a 63 dias de longevidade. Estas porcentagens de frequência foram significativamente superiores às dos machos. Observou-se que

aproximadamente 50% das fêmeas atingiram os 63 dias de idade, mas somente 30% dos machos alcançaram este tempo de vida na fase adulta (Fig. 1).

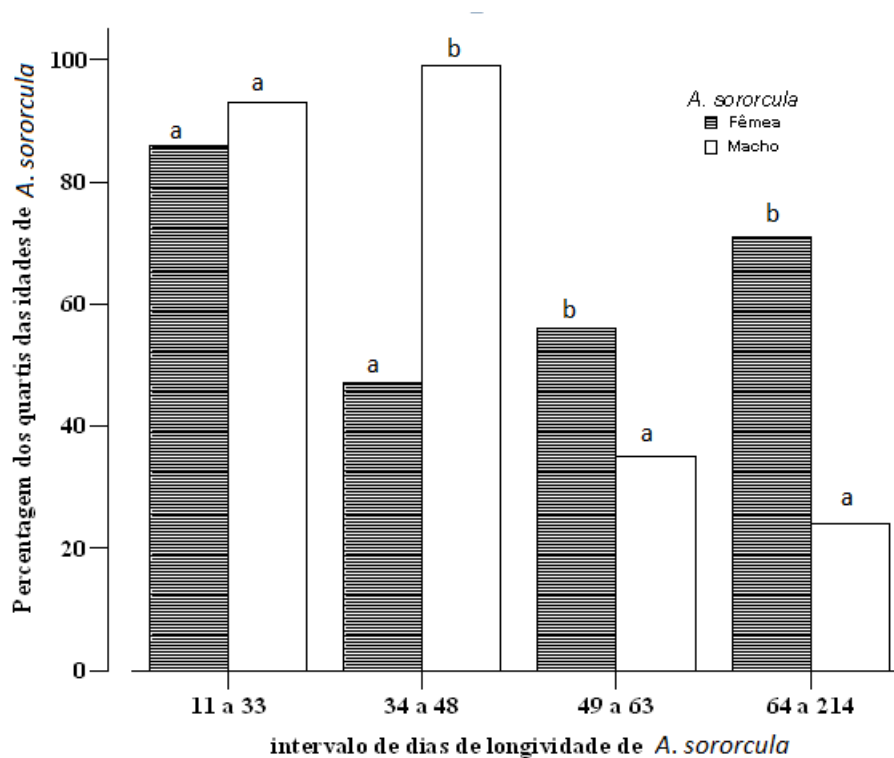


Fig. 1. Percentagem das frequências de idades de machos e fêmeas de *A. sororcula* separados por quartis, obtidos em goiaba branca e vermelha da região de Dourados-MS, Brasil (Dezembro de 2010 a março de 2011) $\chi^2=31,43$; g.l=3; (p=0.000).

Observa-se que os adultos oriundos de goiaba vermelha tiveram porcentagem de frequência entre 19 e 38 dias de idade, que foi significativamente superior à de adultos provenientes da goiaba branca. Porém a porcentagem de frequência de 39 a 58 dias de longevidade apresentou maior porcentagem de frequência em goiaba branca, pois aproximadamente 60% dos adultos originários de goiaba branca alcançaram 63 dias de idade (Fig. 2).

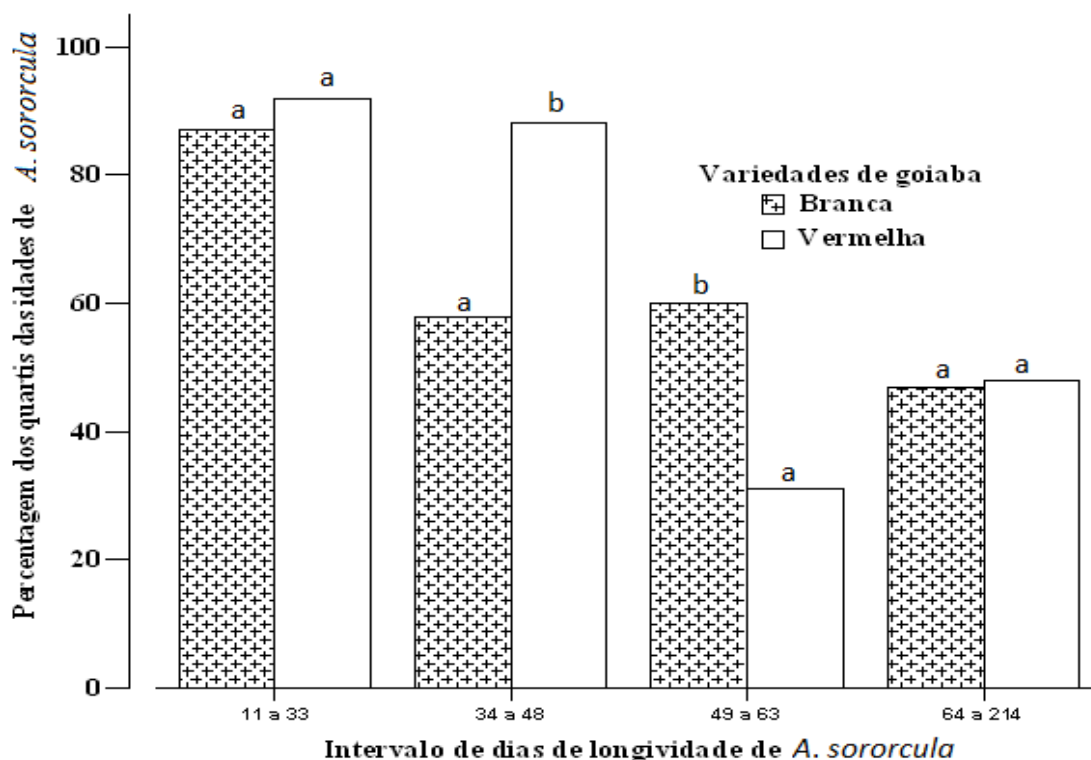


Fig. 2. Percentagens das frequências de longevidade dos adultos de *Anastrepha sororcula*, separados por quartis, associados às variedades branca e vermelha de goiaba amostradas na região de Dourados-MS, Brasil (Dezembro de 2010 a Março de 2011) a/a=não significativo b/a= significativo b/b= não significativo. $\chi^2=14,41$; g.l=3; (p=0.002).

DISCUSSÃO

A longevidade dos adultos de *Anastrepha sororcula* foi significativa para as duas variedades de goiaba. As fêmeas cujas larvas se desenvolveram em goiaba vermelha foram mais longevas que as fêmeas oriundas de goiaba branca. Por outro lado, os machos de goiaba vermelha e goiaba branca não expressaram diferença significativa (Tab.1). Não há trabalhos publicados analisando o tempo de vida de adultos de *A. sororcula* nas variedades branca e vermelha de *P. guajava*. Além disso, fêmeas apresentaram maior longevidade que os machos, independentemente da variedade de goiaba [branca ou vermelha] (Fig. 2). Estes resultados corroboram com a pesquisa de Nicácio & Uchôa

(2011) que encontraram diferenças no tempo de emergência para ♂♂ e ♀♀ de várias espécies de *Anastrepha* em diversos hospedeiros da região do Pantanal.

Segundo Bravo-Joaquim *et al.* (2003) não há diferença entre a longevidade de machos ou fêmeas de *A. sororcula*. Deve-se resaltar que a alimentação dos adultos foi diferente e também não foram incluídos para os estudos do tempo vida a origem do hospedeiro. Naquele trabalho foram observados apenas 30 adultos para o cálculo de longevidade, 15 ♂♂ e 15 ♀♀ de *A. sororcula*.

Carvalho *et al.* (1998) também relataram o tempo de vida de *A. obliqua* oriundas de manga. Naquele estudo também não foram incluídos na investigação do tempo vida de ♂♂ e ♀♀ a origem do hospedeiro do adulto. A dieta dos adultos também foi diferente e apenas 20 ♀♀ e 22 ♂♂ foram avaliados. Os autores concluíram que machos viveram 100 dias e fêmeas 105 dias, não diferindo significativamente.

Estes resultados corroboram para compreensão da estratégia de ciclo de vida que são essenciais para pesquisas relacionadas à criação massiva da espécie e ainda ajudam a compreender questões relacionadas à interação inseto planta de mosca das frutas principalmente quando se trata *Anastrepha sororcula* Zucchi em que são escassos estudos sobre a longevidade de machos e fêmeas relacionado com seu hospedeiro.

CONCLUSÃO

Os adultos de moscas das frutas oriundos de goiaba branca apresentam uma maior longevidade que os adultos cujas larvas colonizaram goiaba vermelha.

As fêmeas de *Anastrepha sororcula* apresentaram significativamente maior longevidade que os machos, independentemente da variedade de goiaba (branca ou vermelha).

REFERÊNCIAS

- Bravo-Joaquim, I. S. Magalhães, T. C. Neto, A. M. S. Guimarães, A. N. & Nascimento, A. S. 2003. Longevity and Fecundity of Four Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). **Neotropical Entomology** **32**: 543-549.
- Carey, J.R. 1989. Demographic analysis of fruit flies, p. 253-265. In A.S. Robinson & G. Hooper (eds.), *Fruit flies, their biology, natural enemies and control*, vol. 3B. The Netherlands, Elsevier Science Publishers B.V., 447p.
- Carvalho, R. S. Nascimento, A. S. & Fernandes, E. B. 1998. Dados Biológicos de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera:Tephritidae) em Manga. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil** **27**: 469-472.
- Facholi-Bendassolli, M. C. & Uchôa, M. A. 2006. Comportamento sexual de *Anastrepha sororcula* Zucchi (Diptera, Tephritidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**. **50**: 406-412.
- Nicácio, J. & Uchôa, M. A. 2011 Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal Region, Brazil. **Florida Entomologist** **94(3)**:443-466.
- Nascimento, A. S. J. S. Morgante, A. Malavasi & K. Uramoto. 1993. Occurrence and distribution of *Anastrepha* in mellon production areas in Brazil, p. 39-42. In M. Aluja & P. Liedo (eds.) **Fruit flies: Biology and Management**, 492p.
- Norrbom, A. L. & Kim. 1988. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae). U. S. Dep. Agric., **APHIS/PPQ** **52**: 107-114. .
- Roitberg, B. D. & Prokopy, R. J. 1984. Host visitation sequence as a determinant of search persistence in fruit parasitic tephritid flies. **Oecologia** **62**: 7-12.

- Silva, S. F. 2010. Abordagem Biogeográfica: potencial e Distribuição e Extensão Geográfica da Mosca da fruta, *Bactrocera carambole* (Drew & Hancock, 1994) no Brasil, Universidade de Brasilia, Instituto de Ciências Humanas Departamento de Geografia. Tese de Mestrado disponível em: http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_arquivos/55/TDE-2010-12-23T123127Z-5426/Publico/2010_ShirleyFranxSilva.pdf (acessado em Janeiro 20, 2013).
- Uchôa, M. A. & Zucchi, R. A. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **28**: 601-610.
- Uchôa, M. A.; Oliveira, I.; Molina, R. M. S. & Zucchi, R. A. 2003. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology** **32**: 239-246.
- Uchôa, M.A. 2012. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control, pp.271-300. *In*: Larramendy, M. L. & Soloneski, S. (eds.). Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics. ISBN 978-953-307-926-4. In Tech. Rijeka, Croatia. 668p. Disponível em: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/fruit-flies-tephritidae-and-lance-flies-lonchaeidae-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural> (cessado em Outubro 23, 2012).
- Zucchi, R. A. 2000. Taxonomia, p. 13–24. *In*: A. Malavasi & R. A. Zucchi (eds.). **Mosca das frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos-FAPESP, 327 p.

