

PREFERÊNCIA POR SUBSTRATO ARTIFICIAL PARA OVIPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM LABORATÓRIO.

Aline Cristina de Araújo MESQUITA¹; Beatriz Ronchi TELES²; Vivian de Siqueira DUTRA^{3, 4}

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; ²Orientadora CPEN/INPA; ³Co-orientadora CPEN/INPA; ⁴Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Entomologia.

1. Introdução

Uma das maiores dificuldades ao comércio internacional de frutas frescas são as rígidas barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores, sendo as moscas-das-frutas da família Tephritidae um grupo de pragas para o qual é exigida a implantação de um rígido programa de controle. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, produzindo 39 milhões de toneladas por ano (IBRAF, 2006).

A família Tephritidae possui cerca de 4.300 espécies registradas em 481 gêneros (White e Elson-Harris, 1992; Norrbom, 2005). O gênero *Anastrepha* compreende mais de 200 espécies e representa o mais diversificado gênero de tefritídeo na região Neotropical (Norrbom *et al.*, 1999; Norrbom e Korytkowski 2007). No Brasil, 101 espécies de *Anastrepha* foram registradas infestando hospedeiros em 35 famílias de plantas (Zucchi, 2008).

O ciclo de vida das moscas-das-frutas compreende quatro estádios: ovo, larva, pupa e adulto (Aluja, 1994; Salles, 2000). As fêmeas depositam seus ovos na região do epicarpo dos frutos em amadurecimento (Aluja, 1994), onde as larvas se desenvolvem alimentando-se da polpa dos frutos durante três estádios (Aluja, 1994; Salles, 2000), conseqüentemente, promovem a inutilização dos mesmos para comercialização, além de expô-los ao ataque de fungos e bactérias (Nascimento e Carvalho, 2000). Os frutos infestados caem no solo precocemente, quando as larvas de terceiro estágio saem do mesmo e enterram-se no solo onde empupam (Aluja, 1994). Ao final da etapa de pupa ocorre a emergência do adulto que dará continuidade ao ciclo de vida (Da Cruz *et al.*, 2000; Salles, 2000).

As fêmeas são atraídas pelo tamanho, forma, coloração, textura do epicarpo e substâncias voláteis que os frutos exalam no período de amadurecimento (Prokopy e Roitberg, 1984; Fletcher e Prokopy, 1991; Aluja, 1994).

Anastrepha antunesi Lima, 1938, *Anastrepha leptozona* Hendel, 1914 e *Anastrepha serpentina* Wiedemann 1830 podem ser consideradas espécies oligófagas, pois se tem registro de poucas espécies de plantas hospedeiras das famílias Sapotaceae e Anacardiaceae, que as fêmeas utilizam como sítio de oviposição (Zucchi, 2000a).

Este estudo teve como objetivo testar a escolha do substrato artificial para oviposição das espécies *A. antunesi*, *A. leptozona* e *A. serpentina*, observar puncturas das fêmeas das espécies citadas nos substratos artificiais e acompanhar o período de longevidade de cada espécie.

2. Material e Métodos

Coleta dos adultos: As coletas dos frutos de abiu do gênero *Pouteria* sp. (Sapotaceae) e taperebá, *Spondias* sp. (Anacardiaceae) foram realizadas na cidade de Manaus-AM e seu entorno. Foram coletados frutos de abiu e taperebá na Cidade Nova dois no núcleo 13, Km 17 da Br-174 e no Campus II do INPA. Esses frutos foram levados para o laboratório de Entomologia Agrícola do INPA, onde foram armazenados em frascos plásticos contendo vermiculita umedecida e cobertos por um tecido fino. Aproximadamente, dez dias depois a vermiculita foi peneirada, as pupas obtidas foram contadas e transferidas para frascos plásticos menores contendo vermiculita umedecida cobertos com um tecido fino até a emergência dos adultos.

Identificação dos adultos: As fêmeas foram armazenadas em álcool 100% para identificação das espécies. O acúleo de cada fêmea foi extrovertido e colocado entre lâmina e lamínula para análise das características ao microscópio óptico, sendo a identificação baseada em Steykal (1977), Silva e Ronchi-Teles (2000) e Zucchi (2000b).

Manutenção das gaiolas de criação: Os adultos foram mantidos em gaiola de criação no Laboratório de Entomologia Agrícola do INPA. As gaiolas de criação foram mantidas em condições controladas à temperatura de 25°C, umidade relativa de 70% e iluminação natural. Água e dieta alimentar foram fornecidas *ad libitum* (à vontade). Vinte casais de cada espécie foram colocados em gaiolas de criação individualizados. Quando os adultos atingiram a idade de sete dias, foram disponibilizados substratos artificiais nas cores (azul, amarelo, branco, verde, vermelho e preto) em cada gaiola de criação para oviposição das fêmeas. Os substratos artificiais foram elaborados com Agar, água, nipagin (Salles, 1999) e anilina colorida para diferenciá-los pela cor. Na primeira parte do experimento os substratos artificiais foram envolvidos com papel filme e na segunda parte foram

envolvidos com *parafilm* para melhor visualização das puncturas. Ao mesmo tempo em que os substratos artificiais foram mantidos nas gaiolas, foram realizadas observações de cinco e dez minutos em intervalos de uma hora, para acompanhamento das atividades das moscas-das-frutas nas gaiolas de criação em laboratório.

3. Resultados e Discussão

Foram coletados 3,5kg de frutos de abiu (Sapotaceae) e 7,012kg de taperebá (Anacardiaceae). Em abiu foram obtidas 893 pupas em abiu, emergindo 183 machos e 257 fêmeas de moscas-de-frutas. Para taperebá foram obtidas 2.323 pupas, emergindo 322 machos, 354 fêmeas e 726 parasitóides de moscas-de-frutas.

Durante o experimento de 24 horas as atividades mais observadas pelas espécies *A. leptozona* e *A. serpentina* foram o caminhar pelo substrato artificial e a disputa entre machos e fêmeas pelos mesmos substratos. Foi testada a preferência dos espécimes pelos substratos com e sem o papel filme, sendo observada que na ausência do papel filme ocorria mudança na coloração do abdome dos indivíduos que variava de acordo com a cor do substrato preferido, indicando a provável ingestão do mesmo. Também foi observado que nas paredes internas das gaiolas havia marcações coloridas lembrando o comportamento de marcação de território. Enquanto que na presença do papel filme nos substratos não havia alteração da coloração abdominal. Vale ressaltar que raramente eram visualizadas fêmeas arrastando seu ovipositor pelos substratos. Os mesmos comportamentos foram observados durante os experimentos de 48h e 72h.

Para adultos de *Anastrepha* sp. coletados em taperebá também foi testado a preferência pelos substratos com *parafilm*. Durante o experimento de 24 horas as atividades mais observadas foram às fêmeas arrastando seu ovipositor nos substratos artificiais e disputando os mesmos substratos. Foi observada também a preferência das fêmeas pelas cores amarela e verde e em menor proporção as outras cores. O mesmo comportamento foi observado durante os experimentos de 48h e 72h. Durante as observações com os substratos foi observado o comportamento de acasalamento entre macho e fêmea. Foram obtidas puncturas nos experimentos de 24h, 48h e 72h de adultos de *Anastrepha* sp. No último experimento de 48h foram visualizados dois ovos no substrato de cor vermelho. A Figura 1 mostra o número de puncturas registradas nos substratos coloridos artificialmente colocados na gaiola de criação durante 24, 48 e 72 horas.

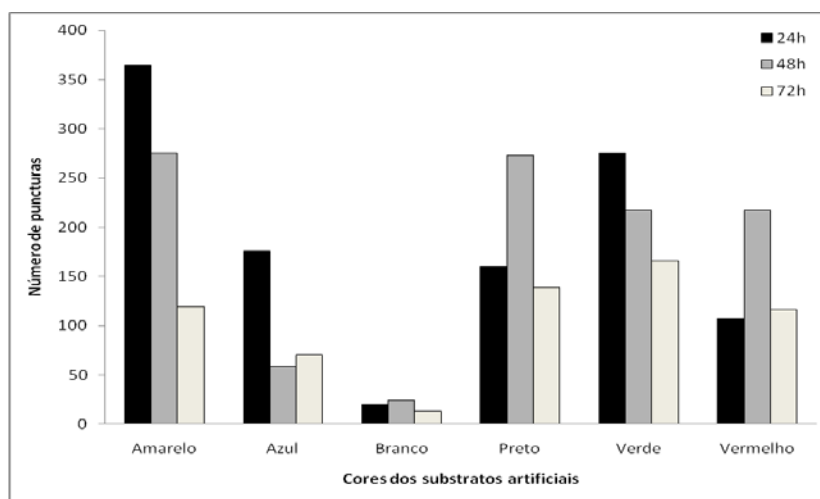


Figura 1. Número de puncturas de *Anastrepha* sp registradas nos substratos artificiais durante 24, 48 e 72 horas.

Os resultados referentes aos experimentos de preferência de oviposição mostraram que *A. leptozona* e *A. serpentina* preferiram o substrato de cor preta e cor branca, mas não ovipositaram e nem fizeram puncturas nos substratos artificiais. Adultos de *Anastrepha* sp. preferiram o substrato de cor amarela e verde fazendo puncturas nos substratos artificiais. O maior número de puncturas foi registrado nos substratos de cor amarela e verde (Figura 1), provavelmente por serem as cores que as atraem aos frutos hospedeiros. Esse aspecto foi evidenciado em pesquisa realizada com *Bactrocera tryoni* (Froggatt) quanto à preferência de cor e tamanho dos frutos artificiais onde foi observado que adultos dessa espécie foram atraídos para frutos artificiais de coloração verde e amarela, e os autores sugerem que essa atração provavelmente se deve ao fato dos hospedeiros naturais apresentarem o mesmo padrão de coloração que os frutos artificiais. Nesse mesmo estudo os autores também relatam que os tefritídeos são atraídos aos frutos hospedeiros devido a coloração, não sendo relevante o tamanho dos frutos (Drew *et al.*, 2003).

Foi realizado um experimento de 72h nas gaiolas de *Anastrepha* sp para testar a preferência das fêmeas entre três cores (amarelo, azul e verde). Foram realizadas duas sequências com as mesmas cores, em uma delas os substratos foram envoltos com *parafilm* e na outra com papel filme. Durante esse experimento também foram realizadas observações de cinco e dez minutos em intervalos de uma hora. Foi observado que as fêmeas arrastavam seu ovipositor com maior frequência no substrato de cor verde em comparação com as cores amarelo e azul. Foi observado que as fêmeas realizaram mais puncturas nos substratos envoltos com *parafilm* (88,0%) do que os envoltos com papel filme (12,0%). Quanto a preferência pelas cores e envoltório tipo *parafilm*, foi registrado que 36% das fêmeas preferiram o substrato verde, 29,3% preferiram o substrato amarelo e 22,8% preferiram o substrato azul. Já para os substratos envolvidos em papel filme, apenas 12,0% do total de puncturas desse experimento foi registrado no substrato verde. Até o momento, o menor período de vida observado foi de um dia e o máximo de 76 dias para *A. antunesi* (Figura 2), sendo que a maior mortalidade dos indivíduos foi observada entre os dez primeiros dias de vida.

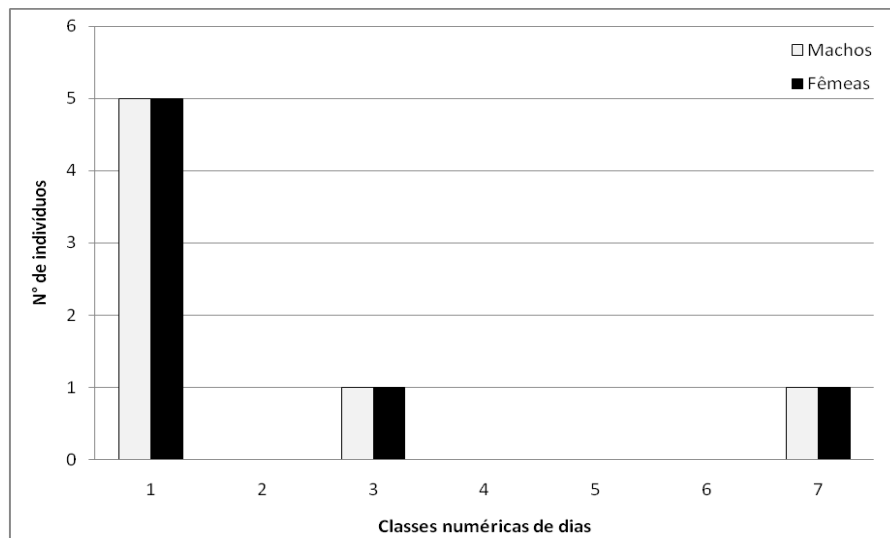


Figura 2. Longevidade de *A. antunesi* em taperebá (Anacardiaceae), no período de dezembro/2009 a fevereiro/2010. As classes numéricas representam intervalo de dez dias.

O mesmo foi observado para *A. leptozona* e *A. serpentina* (Figura 3, coluna 1). O tempo mínimo foi um dia e máximo 149 dias para *A. leptozona*. Para *A. serpentina* o tempo mínimo de vida um dia e máximo 85 dias.

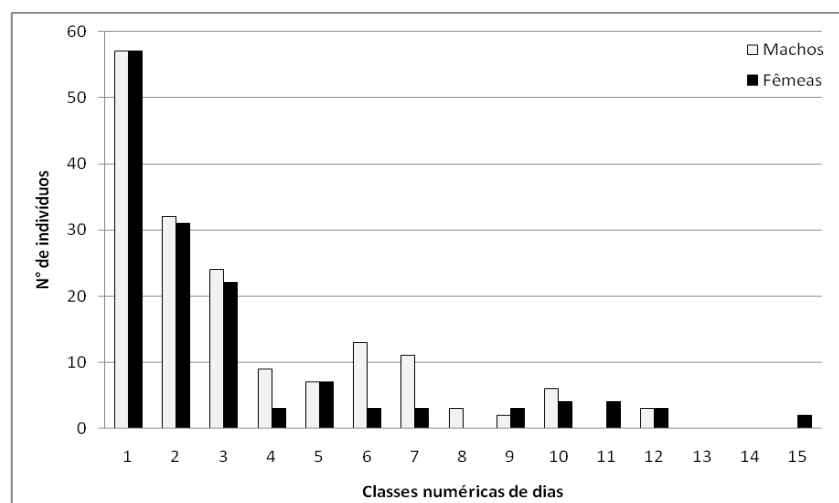


Figura 3. Longevidade de *A. leptozona* e *A. serpentina* em abiu (Sapotaceae), no período de agosto/2009 a fevereiro/2010. As classes numéricas representam intervalo de dez dias.

A longevidade máxima evidenciada neste trabalho é próxima as registradas para outras espécies de *Anastrepha*. Num estudo realizado sobre o comportamento reprodutivo em condições de laboratório, foi registrada a longevidade dos adultos de 265 dias para *A. zenilidae*, 240 dias para *A.*

sororcula, 190 dias para *A. fraterculus* e 160 dias para *A. obliqua* (Joachim-Bravo *et al.*, 2003). Segundo estes mesmos autores a variação registrada entre o período de vida dessas espécies provavelmente se deve as estratégias de sobrevivência que podem estar associadas as condições ambientais favoráveis ou não, diferindo para cada espécie (Joachim-Bravo *et al.*, 2003).

4. Conclusão

As espécies de *A. leptozona* e *A. serpentina* preferiram o substrato de cor preta e branca, mas não ovipositaram e nem fizeram puncturas nos substratos artificiais, enquanto que *A. antunesi* preferiu o substrato de cor amarelo e verde fazendo puncturas nos substratos artificiais. Quanto à longevidade, foi observado em condições de laboratório que o tempo mínimo de vida é de um dia e o tempo máximo varia de acordo com as características de cada espécie estudada, respectivamente, 76 dias para *A. antunesi*, 85 dias para *A. serpentina* e 149 dias para *A. leptozona*.

5. Referências

- Aluja, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annual Review Entomology*, 39: 155-178.
- Da Cruz, I.B.M.; Nascimento, J.C.; Ianfer M.; Oliveira, A.K. 2000. Morfologia do aparelho reprodutor e biologia do desenvolvimento. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Eds). *Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Holos, Ribeirão Preto. p. 55-66.
- Drew, R.A.I.; Prokopy, R.J.; Romig, M.C. 2003. Attraction of fruit flies of the genus *Bactrocera* to colored mimics of host fruit. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 107: 39-45.
- Fletcher, B.S.; Prokopy, R.J. 1991. Host location and oviposition in Tephritid fruit flies. In: Bailey, W.J.; Ridsdill-Smith, J. (Eds). *Reproductive Behavior of Insects Individuals and Populations*, New York, Chapman and Hull. p. 139-171.
- IBRAF. 2005. *Instituto Brasileiro de Frutas*. Soluções fruta a fruta. São Paulo (www.ibraf.com.br). Acesso: 02/2005.
- IBRAF. 2006. *Instituto Brasileiro de Frutas*. Mercado interno. São Paulo (<http://www.ibraf.org.br/x-no/iol/a7n42/inf42mail.htm>). Acesso 10/06/2006.
- Joachim-Bravo, I.S.; Magalhães, T.C.; Silva-Neto, A.M.; Guimarães, A.N.; Nascimento, A.S. 2003. Longevity and fecundity of four species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 32: 543-549.
- Nascimento, A.S.; Carvalho, R.S. 2000. Manejo integrado de moscas-das-frutas. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Eds). *Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Holos, Ribeirão Preto. p. 169-173.
- Norrbom, A. 2005. The Diptera. Nomenclator Query (<http://www.sel.barc.usda.gov:591/Diptera/names/sachesNo.htm>). Acesso: 20/07/2006.
- Norrbom, A.L.; Korytkowski, C.A. 2007. New species and new synonymy, and taxonomic notes in the *Anastrepha schausi* group (Diptera: Tephritidae). *Zootaxa*, 1497: 47-55.
- Norrbom, A.L.; Zucchi, R.A.; Henández-Ortiz, V. 1999. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. In: Aluja, M.; Norrbom, A.L. *Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior*. CRC Press, New York. p. 299-342.
- Prokopy, R.J.; Roitberg, B.D. 1984. Foraging behavior of true fruit flies. *American Scientist*, 72: 41-49.
- Salles, L.A. 1999. Rearing of *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann). *Proceedings of Workshop Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture*. IAEA, Chile. p. 95-100.
- Salles, L.A. 2000. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Eds). *Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Holos, Ribeirão Preto. p. 81-86.
- Silva, N.M.; Ronchi-Teles, B. 2000. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Eds). *Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Holos, Ribeirão Preto. p. 203-209.
- Steykal, G.C. 1977. Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *Entomological Society of Washington, Washington*, 35pp.
- Uramoto, K. 2002. *Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo*. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 85pp.
- White, I.M.; Elson-Harris, M.M. 1992. *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. Wallingford, CAB International, 601pp.

- Zucchi, R.A. 2000b. Taxonomia. *In*: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Eds). *Moscas-das-Frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento Básico e Aplicado*. Holos, Ribeirão Preto. p. 13-24.
- Zucchi R.A. 2008. Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species and their hosts plants. (http://www.lef.esalq.usp.br/anastrepha/edita_infos.htm). Acesso em 09/01/2009.