

Biologia da mosca-das-frutas sul-americana em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira

Maicon Bisognin⁽¹⁾, Dori Edson Nava⁽²⁾, Heitor Lisbôa⁽¹⁾, Alexandre Zandoná Bisognin⁽¹⁾, Mauro Silveira Garcia⁽¹⁾, Ricardo Alexandre Valgas⁽²⁾, Gabriela Inés Díez-Rodríguez⁽²⁾, Marcos Botton⁽³⁾ e Luis Eduardo Corrêa Antunes⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. E-mail: maicon.bisognin@yahoo.com.br, alexandrezbisognin@yahoo.com.br, garciasmauro@yahoo.com.br, heitorlisboa@hotmail.com ⁽²⁾Embrapa Clima Temperado, BR-392, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS, Brasil. E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br, ricardo.valgas@embrapa.br, gdiez@gmail.com, luis.eduardo@embrapa.br ⁽³⁾Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: marcos.botton@embrapa.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi descrever a biologia de *Anastrepha fraterculus* em frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei*), amoreira-preta (*Rubus* spp.), araçazeiro (*Psidium cattleyanum*) e pitangueira (*Eugenia uniflora*). O experimento foi realizado em laboratório, em condições controladas de temperatura ($25\pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa ($70\pm 10\%$) e fotofase (12 horas), para determinação dos parâmetros biológicos do inseto nos estágios de desenvolvimento imaturos e adultos. *Anastrepha fraterculus* completa o ciclo biológico em todos hospedeiros estudados, embora os frutos nativos (pitanga e araçá) ofereçam melhores condições para seu desenvolvimento. Os parâmetros biológicos determinados para as fases imaturas foram semelhantes nos quatro hospedeiros. Insetos criados em pitanga e araçá apresentam, na fase adulta, maior período de oviposição, fecundidade e longevidade de fêmeas, em comparação aos criados em mirtilo e amoreira-preta. O ritmo diário de oviposição é mais prolongado e uniforme nos insetos criados em araçá e pitanga, o que mostra que *A. fraterculus* está mais bem adaptada a estas frutas, nativas da região Sul.

Termos para indexação: *Anastrepha fraterculus*, *Rubus*, *Vaccinium ashei*, desenvolvimento larval, frutas nativas, pequenas frutas.

Biology of South American fruit fly in blueberry, blackberry, strawberry guava, and Surinam cherry crops

Abstract – The objective of this work was to describe the biology of *Anastrepha fraterculus* in blueberry (*Vaccinium ashei*), blackberry (*Rubus* spp.), strawberry guava (*Psidium cattleyanum*) and Surinam cherry (*Eugenia uniflora*) fruits. The experiment was carried out in laboratory under controlled conditions of temperature ($25\pm 2^\circ\text{C}$), relative humidity ($70\pm 10\%$), and photophase (12 hours) to determine insect biological parameters in immature and adult development stages. *Anastrepha fraterculus* finishes its biological cycle in all studied hosts; however, the Brazilian native fruits (strawberry guava and Surinam cherry) provide better conditions for development of the insect. Biological parameters determined for immature development stadium were similar in the four hosts. Insects reared in Surinam cherry and strawberry guava showed, in the adult phase, longer oviposition period, higher fecundity, and higher female longevity in comparison to insects reared in blueberry and blackberry. Oviposition daily rhythm is longer and more uniform in insects reared in strawberry guava and Surinam cherry fruits, which shows that *A. fraterculus* is better adapted to native fruits from Southern Brazil.

Index terms: *Anastrepha fraterculus*, *Rubus*, *Vaccinium ashei*, larval development, native fruits, berries.

Introdução

O cultivo de pequenas frutas, como a amoreira-preta (*Rubus* spp.) e o mirtilo (*Vaccinium ashei*), e de fruteiras nativas, como o araçazeiro (*Psidium cattleyanum*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora*), é recente no Brasil, e pouco se sabe a respeito dos seus sistemas de produção. Estas fruteiras caracterizam-se por serem rústicas e

bastante produtivas. Elas adequam-se bem ao modelo de pequenas propriedades agrícolas e podem servir como alternativa para a diversificação das fontes de renda (Raseira et al., 2004).

A maior área cultivada com pequenas frutas está localizada no Sul do Brasil, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul. Apesar de recentes, já existem materiais clonais em estágio avançado de estudo, para

cultivo comercial de frutas nativas. No caso específico da pitangueira, destaca-se o Estado de Pernambuco, PE, como o maior produtor. No Brasil, a área cultivada com mirtilo, amoreira-preta e pitangueira é de cerca de 150, 250 e 300 ha, respectivamente (Strik et al., 2007; Fachinello, 2008; Franzão & Melo, 2012).

Em razão das perspectivas de crescimento do cultivo dessas fruteiras, é evidente a necessidade do conhecimento de estratégias de controle das pragas que comprometem a produção. Um dos problemas comuns é a ocorrência da mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae), praga de origem neotropical que ocorre do Sul dos EUA ao Norte da Argentina (Malavasi et al., 2000). No Brasil, são conhecidos 81 hospedeiros, e espécies das famílias Myrtaceae e Rosaceae estão entre os preferidos (Salles, 1995; Zucchi, 2008). A amoreira-preta, o araçazeiro e a pitangueira são considerados hospedeiros multiplicadores de *A. fraterculus* e, portanto, fontes de infestação para pomares comerciais de pessegueiro (*Prunus persica*), macieira (*Malus domestica*), citros (*Citrus* spp.) e videira (*Vitis vinifera*) (Salles, 1995; Garcia et al., 2003; Zart et al., 2011).

A presença de *A. fraterculus* em fruteiras nativas é facilmente verificada, e os índices de infestação normalmente são altos (Garcia & Norrbom, 2011; Nunes et al., 2012). Garcia & Norrbom (2011), em estudo realizado no Estado de Santa Catarina, mencionam a presença do inseto em 20 espécies de plantas, nativas e exóticas, distribuídas em oito famílias botânicas. Quanto à presença do inseto em pequenas frutas, Salles (1995) relata sua ocorrência em frutos de amoreira. Embora se conheça a infestação da mosca-das-frutas sul-americana, não há informações sobre a biologia do inseto, que é considerada essencial para se estabelecer o manejo de *A. fraterculus* nos pomares.

O objetivo deste trabalho foi descrever a biologia de *Anastrepha fraterculus* em frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei*), amoreira-preta (*Rubus* spp.), araçazeiro (*Psidium cattleianum*) e pitangueira (*Eugenia uniflora*).

Material e Métodos

Em pomares localizados na Embrapa Clima Temperado, foram ensacados 500 frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro-amarelo e pitangueira,

quatro semanas após a floração, para protegê-los do ataque de *A. fraterculus*. Para tal, foram utilizadas gaiolas feitas de arame (1,20x0,45 m) e revestidas com tecido “voile” (1,80x0,50 m). Esta estrutura foi fixada aos ramos de maneira que não interferissem no desenvolvimento da planta. Quando os frutos atingiram o estágio próximo da maturação (7, 9, 10, 11 semanas, após a floração da pitangueira, amoreira-preta, araçazeiro e mirtilo, respectivamente), foram colhidos 200 frutos e levados ao laboratório de Entomologia para utilização nos experimentos.

A criação e manutenção de *A. fraterculus* e os estudos de biologia foram realizados em salas climatizadas a $25\pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Os insetos utilizados nos experimentos foram obtidos de uma criação de manutenção, que utilizou frutos de mamão papaia (*Carica papaya*) como substrato para oviposição e desenvolvimento larval, conforme descrito por Machota Junior et al. (2010).

Frutos dos quatro hospedeiros foram oferecidos às fêmeas de *A. fraterculus*, sem chance de escolha, quando atingiram o estágio fenológico próximo à maturação. Foram ofertados 100 frutos de cada hospedeiro (tratamento), em uma gaiola de madeira (50,0x50,0x40,0 cm), para 100 fêmeas de *A. fraterculus* com 15 dias de idade (quando a fêmea coloca o maior número de ovos), por um período de 24 horas. Em seguida, os frutos foram individualizados em recipientes de plástico (5,0x6,0x4,0 cm), sobre camada de vermiculita de textura fina, para a absorção do excesso de umidade. Os recipientes foram fechados com tecido do tipo TNT (tecido não tecido) e amarrados com atilho de borracha. Após o oitavo dia, quando ocorre a pupação, os frutos foram inspecionados diariamente para a retirada dos pupários, que foram individualizados em tubos de acrílico (2,5x4,8x2,5 cm) que continham vermiculita de textura fina e úmida, onde permaneceram até a emergência dos adultos. Foi determinada a duração dos períodos ovo-larva e ovo-adulto, a duração e a viabilidade da fase de pupa, a duração do período ovo-adulto, o número médio de pupários por fruto, o peso dos pupários e a razão sexual. Os pupários foram pesados com idade de 24 horas, e a razão sexual (rs) foi determinada com a equação: $rs = \text{número de fêmeas/número (fêmeas + machos)}$.

Após a emergência, foram formados 25 casais, individualizados em gaiolas formadas por copos de plástico transparente (500 mL), cuja parte superior foi

perfurada com orifícios de 6,0 mm de diâmetro para a circulação de ar. Em pitanga, só foi possível utilizar nove casais, em razão da morte de adultos logo após a emergência. Os casais foram alimentados com dieta sólida, à base de açúcar mascavo, germe de trigo e proteína de soja à proporção de 1:1:3, respectivamente, fornecida em recipientes de plástico com capacidade de 4,0 g. Também foi oferecida água por capilaridade, em recipientes de acrílico (10 mL), por meio de rolo dental de algodão hidrófilo. Foram realizadas observações diárias e registrados o número de ovos e a mortalidade, para a determinação dos períodos de pré-oviposição e oviposição, fecundidade, longevidade de machos e fêmeas e fertilidade.

A fecundidade foi determinada com a oferta de frutos artificiais preparados com 75,0 mL de suco de amora, 3,5 g de ágar, 0,4 g de metilparahidroxibenzoato (Nipagin, Pharma Special, Santana de Parnaíba, SP) e 350 mL de água destilada, conforme descrito por Salles (1992). Após a mistura destes ingredientes, à temperatura de ebulição, o líquido foi colocado em bandejas de formato oval e, após solidificar, foram envoltos em filme de plástico, para evitar o contato direto da mosca com os ingredientes que constituíram o fruto artificial. Os frutos artificiais foram oferecidos diariamente às 25 fêmeas de *A. fraterculus*, utilizadas para a avaliação da fecundidade, até sua morte.

Para a avaliação da fertilidade, foram utilizados 20 ovos da segunda ou terceira oviposição de cada casal. Os ovos foram retirados dos frutos artificiais, com auxílio de uma lâmina cirúrgica e pincel, e colocados sobre papel de filtro, previamente disposto sobre algodão umedecido, no interior de placas de Petri envoltas com filme de PVC mantidas em câmara climatizada (25°C). Diariamente, realizou-se a contagem e retirada das larvas eclodidas.

Os experimentos foram realizados em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os dados referentes à duração dos períodos ovo-larva, ovo-adulto, pré-oviposição e oviposição, estágio de pupa e longevidade de machos e fêmeas foram analisados por meio do programa estatístico R (R Development Core Team, 2012), por meio de técnicas de análise de sobrevivência (Colosimo & Giolo, 2006). Para cada período, as curvas de sobrevivência de cada tratamento foram determinadas pelo estimador de Kaplan-Meier e comparadas por meio do teste de log-rank (Colosimo & Giolo, 2006).

Os dados de viabilidade de pupa foram comparados pelo teste de Tukey, com base na distribuição binomial, a 5% de probabilidade.

Para a fertilidade e peso de pupas, os dados foram submetidos à análise de variância, pelo procedimento GLM do SAS Institute, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a razão sexual, as médias foram comparadas pelo teste de comparação de proporções, a 5% de probabilidade, e protegidas pelo teste qui-quadrado, a 5% de probabilidade, que foi realizado levando-se em consideração o número total de fêmeas e da população inteira (machos + fêmeas).

Os dados referentes às variáveis, número de pupas e fecundidade foram submetidos à análise de modelos lineares generalizados, por meio do procedimento Genmod do SAS, e as médias de mínimos quadrados foram comparadas pelo teste de qui-quadrado, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Quanto à duração do período ovo-larva, não houve diferença significativa entre os tratamentos, e os valores variaram de 13,28 a 13,62 dias (Tabela 1). Para o estágio de pupa, foram observadas diferenças significativas entre os hospedeiros, e as maiores durações foram registradas para os insetos criados em pitanga e araçá; no entanto, em araçá, a duração não diferiu da apresentada pelos insetos criados em mirtilo. A viabilidade do estágio pupal não diferiu entre os tratamentos e variou de 74,24 a 85,94%. Para o período ovo-adulto, insetos alimentados com araçá apresentaram maior duração, em comparação aos alimentados com amoreira-preta, mirtilo e pitanga. Embora não haja relatos da duração dos diferentes estágios de desenvolvimento de *A. fraterculus* nestes hospedeiros, observa-se que, para o período ovo-larva, o resultado é próximo do determinado em frutos de mamão (14,47 dias) (Nunes, 2010), o que mostra que, neste caso, os hospedeiros não prejudicaram o desenvolvimento do inseto. Quando as larvas de *A. fraterculus* foram criadas nas frutas nativas, a duração do estágio de pupa foi próximo aos 14,6 dias, registrados por Zart et al. (2010) em uva da cultivar Itália (*Vitis vinifera*). Embora os valores de duração obtidos em frutas nativas sejam diferentes dos obtidos em frutas exóticas, biologicamente esta diferença é de

menos de um dia. Este fato, aliado à alta viabilidade pupal, faz com que essas diferenças não tenham implicações para o desenvolvimento. No caso da duração do ciclo biológico (ovo–adulto), não é possível relacionar o maior período de desenvolvimento com inadequação alimentar, visto que os períodos são biologicamente muito próximos. Além disso, em trabalhos desenvolvidos por Nunes (2010), que utilizou mamão como substrato de alimentação larval, a duração do período ovo–larva foi próxima à registrada no presente trabalho, de aproximadamente 28 dias.

O peso dos pupários foi maior para insetos alimentados com araçá, que diferiram significativamente dos apresentados por insetos alimentados com frutos de amora-preta e mirtilo; e o peso dos pupários dos insetos desenvolvidos em pitanga não diferiu do registrado para insetos que se alimentaram de amora-preta (Tabela 1). Salles & Leonel (1996) verificaram que o peso de pupas de *A. fraterculus* proveniente de nêspira foi de 8,6 mg, que é, portanto, próximo do valor obtido em mirtilo, enquanto Pereira-Rêgo et al. (2011) obtiveram peso médio de 12,8 mg em insetos provenientes de

araçá-amarelo, também próximo do registrado neste hospedeiro, no presente trabalho.

A maior média de pupários por fruto foi obtida em araçá, seguido de amora, pitanga e mirtilo (Tabela 1). Valores superiores a esses foram obtidos em coletas de frutos de araçá (3,57 pupários por fruto), em que a grande maioria dos pupários pertencia à espécie *A. fraterculus*. Salles & Leonel (1996) relataram que o peso dos pupários varia conforme o hospedeiro, assim como o número de larvas encontradas por fruto. Averill & Prokopy (1987) comprovaram essa hipótese e mencionaram que a densidade larval nos frutos é um dos principais fatores que influencia o peso de adultos de *Rhagoletis pomonella* (Walsh 1867) (Diptera: Tephritidae). Insetos criados durante o estágio larval em araçá e pitanga apresentaram, na fase de pupa, os maiores pesos e, segundo Panizzi & Parra (1991), insetos maiores são mais aptos à reprodução. Quanto ao araçá, que apresentou média de 2,46 pupários por fruto, destaca-se que os pupários poderiam ter peso ainda maior em virtude do número de insetos observados por fruto.

Tabela 1. Média±erro padrão dos parâmetros biológicos de *Anastrepha fraterculus*, criada em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira⁽¹⁾.

Parâmetro biológico	Mirtilo	Amora-preta	Araçá	Pitanga	CV (%)
Comparação pelo teste de log rank					
Duração do período ovo–larva (dias)	13,52±0,07a (13,0–16,0)	13,43±0,13a (11,0–16,0)	13,62±0,09a (11,0–17,0)	13,28±0,14a (10,0–16,0)	8,13
Duração do estágio de pupa (dias)	13,95±0,14bc (11,0–16,0)	13,85±0,14c (9,0–15,0)	14,42±0,07ab (13,0–16,0)	14,58±0,08a (13,0–17,0)	7,32
Duração do período ovo–adulto (dias)	27,35±0,15bc (24,0–30,0)	27,31±0,19c (24,0–31,0)	28,16±0,12a (27,0–31,0)	27,94±0,17b (26,0–32,0)	5,31
Período de pré-oviposição (dias)	12,38±0,40a (9,0–16,0)	10,93±0,27b (9,0–14,0)	11,74±0,37ab (8,0–15,0)	11,11±0,39ab (10,0–13,0)	15,23
Período de oviposição (dias)	11,79±1,47b (5,0–30,0)	16,68±2,02b (6,0–41,0)	39,00±3,81a (6,0–71,0)	33,00±6,02a (16,0–66,0)	75,20
Comparação pelo teste de Tukey					
Peso de pupários (mg)	8,11±0,29c (5,0–14,0)	10,42±0,40b (4,0–16,0)	12,34±0,37a (3,0–17,0)	11,48±0,51ab (3,0–18,0)	41,36
Viabilidade pupal (%)	85,94a	74,24a	81,82a	85,18a	-
Fecundidade	177,21±30,47d (21,0–404,0)	264,32±41,58c (21,0–672,0)	408,48±43,15b (27,0–785,0)	460,22±87,78a (201,0–975,0)	75,15
Comparação pelo teste do qui-quadrado					
Número de pupas	1,35±0,07b (1,0–3,0)	1,58±0,10b (1,0–4,0)	2,46±0,11a (1,0–5,0)	1,4±0,08b (1,0–3,0)	49,38
Fertilidade	49,67±2,65a (40,0–70,0)	51,33±6,77a (0–90,0)	63,67±6,52a (0–100,0)	46,11±9,20a (0–80,0)	43,36
Comparação de proporções					
Razão sexual	0,61a	0,52ab	0,52ab	0,40b	-

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelos testes de log rank, Tukey e qui-quadrado, a 5% de probabilidade, e pela comparação de proporções a 5% de probabilidade. Valores entre parênteses indicam amplitude de variação.

Fêmeas de *A. fraterculus*, oriundas de larvas criadas em frutos de mirtilo, apresentaram maior período de pré-oviposição, que diferiu significativamente do observado em fêmeas oriundas de amora-preta (Tabela 1). Embora tenham sido observadas diferenças significativas, esses valores são próximos aos observados em outros hospedeiros de *A. fraterculus*, como o período de 11,77 dias registrados por Zart et al. (2010) em videira.

O período de oviposição diferiu significativamente entre os hospedeiros, e as fêmeas alimentadas durante a fase larval com as frutas nativas (pitanga e araçá) apresentaram o dobro do período de oviposição, em comparação às provenientes de mirtilo e amora (espécies exóticas) (Tabela 1). Este resultado indica que *A. fraterculus* está mais adaptada às fruteiras nativas.

Os hospedeiros utilizados para o desenvolvimento larval influenciaram também a fecundidade, de modo que as fêmeas criadas em pitanga colocaram um maior número de ovos, em comparação às criadas nas demais espécies frutíferas (Tabela 1). O ritmo de oviposição foi mais concentrado em mirtilo e amora-preta e mais distribuído ao longo do tempo em pitanga e araçá (Figura 1). A fecundidade também é outro fator que poderia explicar a melhor adaptação de *A. fraterculus* em araçá e pitanga, que foi próxima da registrada para insetos criados em dieta artificial (408,0 ovos) (Salles, 2000), em comparação ao mirtilo e à amora-preta. Além disto, esta quantidade de ovos também foi superior à verificada para *A. fraterculus* criada em mamão

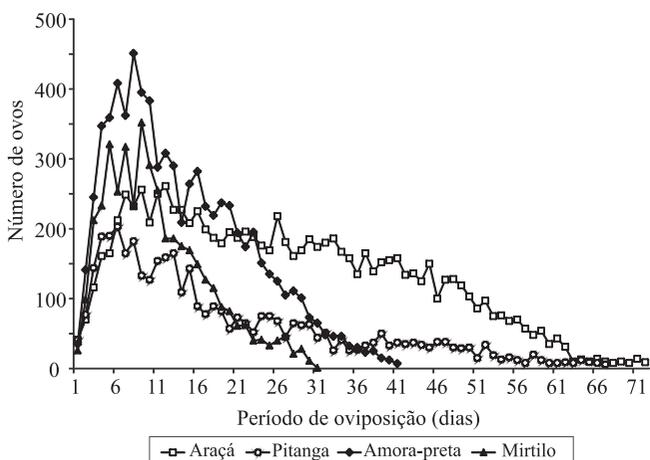


Figura 1. Ritmo diário de oviposição de *Anastrepha fraterculus*, criada em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira.

(294,5 ovos) e maçã (330,2 ovos) (Nunes, 2010) e em bagas de uva (129,5 ovos) (Zart et al., 2010). Esta diferença certamente está relacionada aos maiores períodos de oviposição e longevidade apresentados por *A. fraterculus* em pitanga e araçá (Tabela 1 e Figura 2).

Quanto ao parâmetro longevidade, observou-se que as fêmeas foram mais influenciadas pelo hospedeiro de criação na fase larval, e as fêmeas oriundas da criação em araçá e pitanga foram mais longevas do que as oriundas de mirtilo e amora (Figura 2 A). Para os machos, a duração variou de 58 a 85 dias, mas não foram observadas diferenças significativas (Figura 2 B). Para ambos os sexos, a longevidade foi superior à encontrada por Zart et al. (2010), que reportou valores médios de 34,27 e 52,00 dias para longevidade de fêmeas e machos, respectivamente; porém, foi inferior à encontrada por Joachim-Bravo et al. (2003), que observaram longevidade média próxima de 100 dias para fêmeas e machos de *A. fraterculus* provenientes de frutos de goiaba (*Psidium guajava*).

A fertilidade de *A. fraterculus* criada na fase larval nos diferentes hospedeiros, não diferiu significativamente e variou de 46,11 a 63,67%, em pitanga e araçá, respectivamente (Tabela 1). Em todos

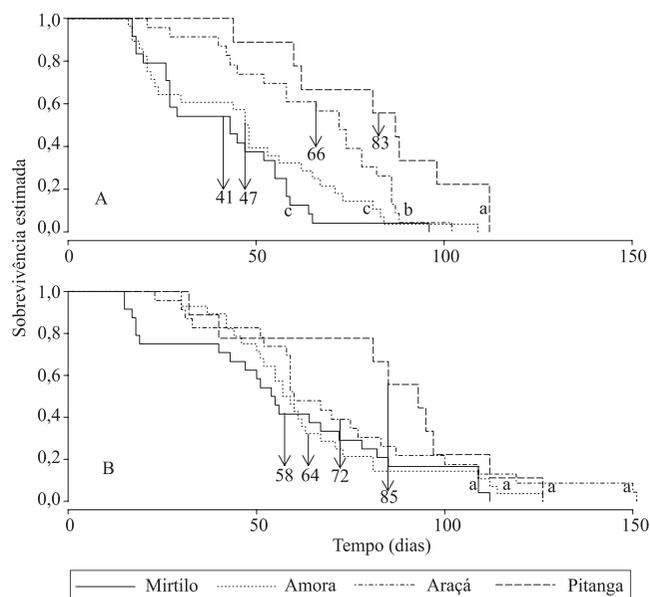


Figura 2. Curvas de sobrevivência de fêmeas (A) e machos (B) de *Anastrepha fraterculus* criados, durante a fase larval, em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira. Curvas identificadas com letras iguais não diferem significativamente entre si. As setas indicam o tempo médio de sobrevivência.

os tratamentos, a fertilidade foi inferior à registrada para *A. fraterculus* criada em mamão, que foi de 86,85% (Nunes, 2010). Nos hospedeiros estudados, não foi observada variação significativa nos valores de viabilidade pupal; no entanto, houve repetições em que não ocorreu eclosão. Este fato pode ter contribuído para não diferenciação estatística entre os tratamentos. Provavelmente, fatores relacionados à metodologia utilizada para a obtenção dos ovos em fruto artificial e à maneira de retirá-los deste substrato podem ter influenciado a fertilidade.

A razão sexual dos insetos criados em mirtilo diferiu significativamente da apresentada pelos criados em pitanga, mas não diferiu da dos insetos criados nos outros hospedeiros (Tabela 1). Para a mosca-das-frutas, a razão sexual é próxima de 0,5, ou seja, uma fêmea para um macho (Salles, 1995).

Os quatro hospedeiros utilizados no presente trabalho proporcionaram o desenvolvimento de *A. fraterculus*. No entanto, as frutas nativas (araçá e pitanga) propiciaram melhor desenvolvimento dos insetos, evidenciado nos parâmetros biológicos do estágio adulto de *A. fraterculus*. Salles (1995) menciona que as mirtáceas nativas do Sul do Brasil, como a pitanga e o araçá, são hospedeiros multiplicadores da mosca-das-frutas sul-americana, e produzem os adultos responsáveis por infestar pomares comerciais de macieira, pessegueiro e uvas de mesa e, portanto, medidas de controle de *A. fraterculus* também devem ser realizadas nas frutas nativas, para evitar a infestação dos pomares comerciais.

Conclusões

1. A mosca-das-frutas sul-americana completa o ciclo biológico em frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira.

2. Frutos dos hospedeiros nativos araçá e pitanga proporcionam melhor desenvolvimento dos parâmetros biológicos do estágio adulto de *Anastrepha fraterculus*.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por concessão de bolsa; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto e concessão de bolsa.

Referências

- AVERILL, A.L.; PROKOPY, R.J. Intraspecific competition in the tephritid fruit fly *Rhagoletis pomonella*. **Ecology**, v.68, p.878-886, 1987. DOI: 10.2307/1938359.
- COLOSIMO, E.A.; GIOLO, S.R. **Análise de sobrevivência aplicada**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 370p.
- FACHINELLO, J.C.F. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.285-288, 2008. DOI: 10.1590/S0100-29452008000200001.
- FRANZÃO, A.A.; MELO, B. **Cultura da pitangueira**. 2012. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pitangueira.html>>. Acesso em: 8 jul. 2012.
- GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v.32, p.421-426, 2003. DOI: 10.1590/S1519-566X2003000300006.
- GARCIA, F.R.M.; NORRBOM, A.L. Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in Southern Brazil. **Florida Entomologist**, v.94, p.151-157, 2011.
- JOACHIM-BRAVO, I.S.; MAGALHÃES, T.C.; SILVA NETO, A.M. da; GUIMARÃES, A.N.; NASCIMENTO, A.S. Longevity and fecundity of four species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). **Neotropical Entomology**, v.32, p.543-549, 2003. DOI: 10.1590/S1519-566X2003000400003.
- MACHOTTA JUNIOR, R.; BORTOLI, L.C.; TOLOTTI, A.; BOTTON, M. **Técnica de criação de *Anastrepha fraterculus* (Weid., 1830) (Diptera: Tephritidae) em laboratório utilizando o hospedeiro natural**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 22p. (Embrapa Uva e Vinho. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 15).
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.93-98.
- NUNES, A.M. **Moscas frugívoras (Tephritoidea), seus parasitoides e estudos bioecológicos de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) e *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae)**. 2010. 93p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- NUNES, A.M.; MÜLLER, F.A.; GONÇALVES, R. da S.; GARCIA, M.S.; COSTA, V.A.; NAVA, D.E. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.42, p.6-12, 2012. DOI: 10.1590/S0103-84782012000100002.
- PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 350p.
- PEREIRA-RÊGO, D.R.G.; JAHNKE, S.M.; REDAELLI, L.R.; SCHAFFER, N. Morfometria de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) relacionada a hospedeiros nativos, Myrtaceae. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, p.37-43, 2011.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for

- Statistical Computing, 2012. Available at: <<http://www.R-project.org/>>. Accessed on: 4 Feb. 2013.
- RASEIRA, M. do C.B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D. **Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 122p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 129).
- SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.
- SALLES, L.A.B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.81-86.
- SALLES, L.A.B. Metodologia de criação de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em dieta artificial em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, p.479-486, 1992.
- SALLES, L.A.; LEONEL, M.A.H. Influência do hospedeiro no desenvolvimento larval e pupal de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica Brasil**, v.25, p.373-375, 1996.
- STRIK, B.C.; CLARK, J.R.; FINN, C.E.; BAÑADOS, M.P. Worldwide blackberry production. **HorTechnology**, v.17, p.205-213, 2007.
- ZART, M.; BOTTON, M.; FERNANDES, O. Injúrias causadas por mosca-das-frutas sul-americana em cultivares de videira. **Bragantia**, v.70, p.64-71, 2011. DOI: 10.1590/S0006-87052011000100011.
- ZART, M.; FERNANDES, O.A.; BOTTON, M. Biology and fertility life Table of the South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* on grape. **Bulletin of Insectology**, v.63, p.237-242, 2010.
- ZUCCHI, R.A. **Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species, their host plants and parasitoids**. 2008. Available at: <<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>>. Accessed on: 17 jun. 2012.

Recebido em 1º de outubro de 2012 e aprovado em 26 de janeiro de 2013