

**15099 - Determinação de épocas de ensacamento de frutos de goiabeira-serrana para exclusão da mosca-das-frutas**

*Determination of times bagging fruit feijoa for deletion of fruit fly *Anastrepha fraterculus**

SANTOS, Hellen Aparecida Arantes dos<sup>1</sup>;BOFF, Mari Inês Carissimi<sup>2</sup>;BOFF, Pedro<sup>3</sup>;FRANCO, Claudio Roberto<sup>4</sup>; ORTH, Afonso Inácio<sup>5</sup>, NODARI, Rubens Onofre<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/CCA – hellen\_harantes@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV – a2micb@cav.udesc.br,

<sup>3</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI – pboff@epagri.sc.br. <sup>4</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV – a2crf@cav.udesc.br; <sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/CCA –afonso.orth@ufsc.br; <sup>6</sup>Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC – rubens.nodari@ufsc.br

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi determinar o tamanho adequado para ensacamento de frutos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) como método de exclusão da mosca-das-frutas. O experimento foi realizado em povoamento natural em Lages, SC, Brasil, no período de janeiro a maio de 2012. O delineamento foi completamente casualizado com cinco tratamentos (22, 26, 28, 39 e 43 mm de diâmetro de fruto) com 15 e 5 repetições, para pupários e análises físico-químicas, respectivamente. As avaliações consistiram na contagem de pupários e análise físico-químicas nos frutos. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de DMS ao nível de 5 %. Em frutos com diâmetro entre 22 a 30 mm não foram registrados pupários, assim como não foi possível extrair quantidade suficiente de suco para avaliação do pH e da acidez. Nos frutos com 39 e 43 mm de diâmetro foram registrados um e cinco pupários, respectivamente. O aumento no número de pupários coincide com a variação das propriedades físico-químicas dos frutos.

**Palavras-chave:** *Anastrepha fraterculus*; manejo integrado de pragas.

**Abstract:** The aim of this study was to determine the appropriate size for bagging fruit feijoa as a method of excluding fruit fly. The experiment was conducted in a natural stand with a predominance of natural feijoa in Lages, SC, Brazil, from January to May, 2012. The experimental design was completely randomized with five treatments (22, 26, 30, 39 and 43 mm of fruit diameter) with 15 and 5 repetitions, for pupae and phyco-chemical analyzes, respectively. Evaluations consisted in counting pupae and physicochemical analysis in fruits. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by LDS at 5%. In fruits with a diameter between 22 and 30 mm pupae were not recorded, neither it was possible to extract sufficient quantity of juice for evaluation of pH and acidity. In fruits with 39 and 43 mm diameter it was recorded one and five pupae, respectively. The increase in the number of pupae coincides with the variation of the physico-chemical properties of the fruit.

**Keywords:** *Anastrepha fraterculus*; integrad pest management.

### **Introdução**

A região Sul é responsável pela maior produção de frutas temperadas no país. Nesta região destacam-se os cultivos de macieiras, pessegueiros e videiras. Os cultivos de pequenas frutas, como mirtilo, amoras e as frutas nativas como araçá, pitanga e goiabeira-serrana estão em plena expansão. Entre as frutíferas nativas a goiabeira-serrana. [*Acca sellowiana* Berg.] Burret], da família Myrtaceae, assume

grande importância pelo seu potencial nutricional e rusticidade, sendo uma opção de cultivo para agricultores familiares. No entanto, a goiaba-serrana é acometida por danos ocasionados pela mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae), principal espécie de importância econômica que ocorre nos pomares do Sul do País (KOVALESKI; RIBEIRO, 2003).

Em culturas tradicionais o controle desta praga é essencialmente químico, o que não contribui para desenvolvimento de estratégias de manejo da praga em espécies nativas. Além disso, não existe registro de inseticidas para utilização na cultura da goiabeira-serrana. Tal situação remete à necessidade de se pesquisar alternativas de controle, através de estratégias de controle biológico ou insumos alternativos aceitos em sistemas orgânicos de produção.

O conhecimento dos vários fatores que podem influenciar na ocorrência de mosca-das-frutas, entre eles a disponibilidade de frutos, fase de maturação do fruto e a ocorrência de hospedeiros alternativos são os mais importantes (RONCHI-TELES; SILVA, 2005).

O ensacamento de frutos pode ser prática complementar a ser utilizada também por fruticultores orgânicos. O manejo fitossanitário sem uso de agrotóxicos tem alto aceite público, mesmo que o cultivo ainda esteja no sistema convencional. Ressalta-se, ainda, o não registro de insumos fitossanitários, razão suficiente para que seu manejo seja de base ecológica (DONAZZOLO; NODARI, 2010). Para o aproveitamento máximo da técnica do ensacamento de frutos é fundamental o conhecimento sobre o momento adequado de ensacamento. Desta forma, o presente trabalho objetivou determinar o momento adequado para ensacamento de frutos de goiabeira-serrana como método de exclusão da mosca-das-frutas sul-americana.

### **Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC). Os frutos de três árvores de goiabeira-serrana que apresentavam mesma fenofase foram coletados no município de Lages, (latitude de 27°48" Sul, longitude de 50°06" Oeste, e altitude de 1220,6 m) em povoamento natural, no período de janeiro a maio de 2012. Quando os frutos apresentavam aproximadamente um centímetro de diâmetro, foram ensacados aleatoriamente com sacos de papel encerado (12 x 15 cm), com o objetivo de isolá-los de pragas e doenças.

Os tratamentos consistiram em diferentes diâmetros de frutos, de acordo com a fenologia das plantas. As coletas ocorreram no intervalo de sete a dez dias, coletando desde frutos verdes até frutos completamente maduros, totalizando cinco períodos de coletas. Em cada coleta foram retirados 20 frutos. Com o auxílio do paquímetro, mensurou-se o diâmetro longitudinal e o diâmetro transversal dos frutos coletados. O diâmetro transversal foi mensurado em duas seções transversais de cada fruto, com posterior cálculo do diâmetro transversal médio. Dos 20 frutos coletados, quinze foram individualizados em gaiolas plásticas. Cada gaiola foi confeccionada por pote plástico de capacidade de 750 mL, utilizados de maneira invertida, sendo seu fundo recortado e colado tecido "voil", a fim de permitir as trocas gasosas. Em cada gaiola foi colocado um fruto sobre um suporte plástico, evitando o

contato com a superfície da gaiola. Durante 24 h cada fruto foi exposto à dois casais de *A. fraterculus*, com idades entre 14 e 18 dias. Antes da exposição dos casais aos frutos, os adultos de *A. fraterculus* ficaram sem substrato para oviposição por 48 h. Os insetos foram obtidos da criação mantida pelo laboratório de Entomologia do CAV/UEDESC. Após a exposição os frutos eram acondicionados de forma individual em frascos plásticos contendo vermiculita umedecida ao fundo e tampados com tecido “voil” colado na tampa. Estes frascos permaneceram em sala climatizada ( $25 \pm 2$  °C, umidade relativa de  $70 \pm 10$  % e fotofase de 12 horas) por 30 dias.

Após 30 dias da exposição dos frutos as moscas, estes foram cortados ao meio e a vermiculita foi peneirada para contagem dos pupários. Com os dados coletados foi calculado o índice de infestação por fruto. As distintas fases de maturação de frutos coletados foram numeradas para melhor entendimento, sendo chamados de ocasião de coleta 1, 2, 3, 4 e 5.

No Laboratório de Fisiologia e Pós-colheita do CAV/UEDESC, com os cinco frutos restantes, foram realizadas as análises físico-químicas. A análise física consistiu na determinação da textura de casca na região equatorial dos frutos, em dois lados opostos com o auxílio de um texturômetro digital. Os resultados foram expressos em quilograma-força (kgf).

Para as análises químicas, o suco foi obtido através do corte equatorial de cada fruto que foi posteriormente espremido de forma manual sobre uma peneira de aço. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por refratometria, sendo os resultados expressos em °Brix. A acidez total titulável (ATT) foi determinada através da titulação com NaOH 0,1 N até pH 8,1, na proporção 1:10. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico. O pH foi determinado com auxílio de peagômetro da marca Atago.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado com 15 e 5 repetições, sendo cada fruto uma unidade amostral. Os dados de contagem de pupas foram transformados para  $\sqrt{x+0,5}$  (BANZATTO; KRONKA, 2006). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de DMS à 5% de probabilidade de erro.

## **Resultados e discussões**

A análise de variância apresentou significância para os parâmetros físico-químicos avaliados.

Ao longo da maturação fisiológica do fruto foi possível observar uma relação direta entre as características físicas e químicas dos frutos avaliados. Com o crescimento longitudinal e transversal foi observado redução da textura de casca (tabela 1) e transformação dos ácidos orgânicos (tabela 2). Na ocasião das coletas 1, 2 e 3 não foi possível realizar as análises do pH e da ATT pela falta de conteúdo líquido, pois são necessários mínimos cinco mL para a leitura.

A partir do diâmetro 4, 39,55 mm, foi possível se mensurar o pH e a ATT e iniciou a oviposição. De acordo com Joaquim-Bravo e Zucoloto (1997) pequenas concentrações de açúcares (sacarose) no fruto, já eliciam a oviposição por mosca-das-frutas.

**Tabela 1** –Características físicas avaliadas em frutos de goiabeira-serrana nos diferentes estádios de desenvolvimento. Diâmetro longitudinal (mm) e transversal (mm) e textura de casca (kgf). Laboratório de Entomologia da UDESC/CAV. Florianópolis, 2013.

Ocasião da coleta	Diâmetro Longitudinal (mm)		Diâmetro transversal médio (mm)		Textura de casca (kgf)	
1	27,66	d*	21,97	d	56,60	a
2	32,90	c	26,32	c	39,90	c
3	31,80	cd	28,39	c	28,12	b
4	42,00	b	39,55	b	12,18	d
5	52,20	a	43,50	a	8,78	d
C.V. (%)	9,44		8,06		21,73	

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste DMS ( $p < 0,05$ ).<sup>ns</sup> corresponde a não significativo. C.V.:Coeficiente de Variação.

Em plena maturação, na coleta 5, observa-se o máximo de postura, diretamente proporcional ao aumento nos teores de sólidos solúveis totais e pH e inversamente proporcional a redução na acidez total titulável (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Rodriguez, Arjona e Galvis (2006) quando avaliaram clones de goiabeira-serrana em condição de laboratório em Bogotá. Estudos com chance de escolha entre frutos maduros e verdes apresentam maior oviposição nos frutos maduros (JOAQUIM-BRAVO et al., 2001).

**Tabela 2** - Características químicas avaliadas nos frutos de goiabeira-serrana nos diferentes estádios de desenvolvimento. Sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez total (% ácido cítrico) e número médio de pupários obtidos. Laboratório de Entomologia da UDESC/CAV. Florianópolis, 2013.

Ocasião da coleta	Sólidos solúveis totais	pH	Acidez total titulável (% ácido cítrico)	N. médio de pupas
1				0 <sup>ns</sup>
2				0
3	9,46 <sup>ns</sup>			0
4	12,76	2,86 <sup>ns</sup>	1,94 a*	1
5	13,60	3,26	0,89 b	5
C.V. (%)	8,10	2,26	3,14	29,77

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste DMS ( $p < 0,05$ ).<sup>ns</sup> corresponde a não significativo. C.V.:Coeficiente de Variação.

## Conclusões

Esses resultados preliminares permitem inferir que o desenvolvimento das formas imaturas (ovos e larvas) da mosca-das-frutas está diretamente relacionado às características físicas e químicas dos frutos e que o ensacamento de frutos dever ser realizado antes dos frutos atingirem 28,39 mm de diâmetro transversal.

## Agradecimentos

A CAPES pela concessão da bolsa ao primeiro autor e a FAPESC pelo apoio financeiro através do convênio 5288/2011-4.

## Referências bibliográficas:

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4ª ed. Funep: Jaboticabal, 2006. 237 p.
- DONAZZOLO, J.; NODARI, R.O. Efeito do ensacamento sobre a qualidade de frutos de goiabeira serrana. In: SEMINÁRIO: Sistemas de Produção Agropecuária, 2010, Dois Vizinhos. **Anais eletrônicos...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2010. Disponível em: <<https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/SSPA/article/viewFile/310/183>>. Acesso em: 02 jul 2013.
- JOACHIM-BRAVO, I. S.; ZUCOLOTO, F. S. Oviposition preference and larval performance in *Ceratitiscapitata* (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.4, p. 795-802. 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81751997000400004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81751997000400004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: <15 jul 2013>.
- JOACHIM-BRAVO, I. S. et al. Oviposition Behavior of *Ceratitiscapitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae): Association Between Oviposition Preference and Larval Performance in Individual Females. **Neotropical Entomology**, v.30, n. 4, p. 559-564, 2001. Disponível em: <<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-566X2001000400008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2001000400008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: <10 mai 2013>.
- KLEIN, J. D.; THORP, T. G. Feijoa: post-harvest handling and storage of fruit. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, v.15, p. 217-221. 1987.
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçãs. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, n. 34, 2003. 7 p.
- RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H. E.; GALVIS, J. A. Maduración del fruto de feijoa (*Accasellowiana* Berg) en los clones 41 (Quimba) y 8-4 a temperatura ambiente en condiciones de la Sabana de Bogotá. **Agronomía Colombiana**, v.24, n.1, p.68-76, 2006.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrephaschiner* (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 733-741, 2005.