

**WAGNER DA ROZA HÄRTER**

**TECNOLOGIAS PARA O MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS [*Anastrepha fraterculus* WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] E GRAFOLITA [*Grapholita molesta* BUSCK 1916 (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)] EM PESSEGUEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de conhecimento: Entomologia).

Orientador: Dr. Anderson Dionei Grützmacher

Co-orientador: Dr. Marcos Botton

Pelotas, 2009

**Dados de catalogação na fonte:**  
( Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744 )

H327t Härter, Wagner da Roza

Tecnologias para o manejo da mosca-das-frutas [*Anastrepha fraterculus* Wied. 1830 (Diptera : Tephritidae)} e *Grafolita* [*Grapholita molesta* Busck 1916 (Lepidoptera : Tortricidae)] em pessegueiro / Wagner da Roza Härter ; orientador Anderson Dionei Grützmacher; co-orientador Marcos Botton. - Pelotas,2009.- 72f. ; il.- Dissertação ( Mestrado ) –Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009.

1. Isca-tóxica 2.Disrupção sexual 3.Feromônio sexual  
4.*Grapholita molesta* 5. *Anastrepha fraterculus* I Grützmacher,  
Anderson Dionei(orientador) II .Título.

CDD 595.774

**Banca examinadora:**

---

Professor Dr. Anderson Dionei Grützmacher  
(Orientador)

---

Pesquisador Dr. Adalecio Kovaleski  
Embrapa Uva e Vinho

---

Pesquisador Dr. Dori Edson Nava  
Embrapa Clima Temperado

---

Pesquisador Dr. Adalton Raga  
Instituto Biológico

Ao meu pai Enio Härter (*In memoriam*), pelo carinho, orientação  
e exemplo de vida,

**OFEREÇO**

À minha mãe Gleci da Roza Härter, por seu amor incondicional e sabedoria, a quem  
devo muito, com gratidão,

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Dr. Anderson Dionei Grützmacher, professor do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da FAEM-UFPeI, por ter aceito a orientação neste projeto, pelos conselhos e ensinamentos passados;

Ao Dr. Marcos Botton, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Centro Nacional de Pesquisa Uva e Vinho (CNPUV), pelo apoio, orientação e conselhos sempre muito úteis, por ser um exemplo de profissional e pessoa, o qual me passou ensinamentos que carregarei por toda vida;

Ao Dr. Dori Edson Nava, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), pelo apoio e auxílio na condução dos trabalhos, pelos conselhos e ensinamentos passados e por se dispor a participar como membro na banca examinadora desse trabalho de conclusão do curso de mestrado;

A minha noiva, Clarice Gindri Manzoni, pelo amor, carinho, compreensão e paciência transmitidos ao longo do mestrado, os quais me foram fonte de inspiração e motivação para conclusão;

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da FAEM-UFPeI, pela oportunidade de realizar o curso de mestrado;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos para realização do curso de Mestrado;

A Embrapa Clima Temperado pela disponibilização de estrutura física para a realização de parte dos trabalhos;

Aos professores do PPGFs da FAEM/UFPeI, em especial Alci Enimar Loeck, Mauro Silveira Garcia e Uemerson Silva da Cunha, pelos ensinamentos;

Ao meu irmão Diogo da Roza Härter pelo apoio, incentivo e companherismo durante toda a vida;

Aos bolsistas e estagiários Rafael Gonçalves, Diogo Dorneles e Odimar Zanardi pela ajuda sem a qual não seria possível a realização deste trabalho;

Aos colegas de mestrado Getúlio Stefanello Júnior, Sandro Nörmberg, Moisés João Zotti, Oderlei Bernardi, Crislaine Alves Barcellos de Lima, Adrise Nunes, Oscar Arnaldo Batista, Michele Lopes, Cris Kurylo, Marta Grellman, Leandro Krüger, Luiza Zazycki, Rodolfo Castilhos, Daniel Bernardi pelos momentos alegres e descontraídos, às vezes de preocupação, pelo companherismo e apoio mútuo durante o curso, pelo aprendizado e principalmente pela amizade, que certamente será para toda a vida;

Aos amigos Cristiane Gindri Manzoni e Fabrizio Pinheiro Giolo, pela incomparável amizade, pelos valiosos ensinamentos técnicos e principalmente de trabalho em equipe;

Ao Dr. Adalton Raga, Pesquisador do Instituto Biológico por se dispor a participar como membro na banca examinadora desse trabalho de conclusão do curso de mestrado;

Ao Dr. Adalecio Kovaleski, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Centro Nacional de Pesquisa Uva e Vinho (CNPUV), por se dispor a participar como membro na banca examinadora desse trabalho de conclusão do curso de mestrado;

Aos demais colegas do Departamento de Fitossanidade, bolsistas e funcionários, pela amigável convivência que sempre recordarei.

## RESUMO

HÄRTER, Wagner da Roza **Tecnologias para o manejo da mosca-das-frutas [*Anastrepha fraterculus* Wied. 1830 (Diptera: Tephritidae)] e Grafolita [*Grapholita molesta* Busck 1916 (Lepidoptera: Tortricidae)] em pessegueiro.** 2009. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O pessegueiro tem como pragas-chave a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck.). Para o controle destas espécies, iscas-tóxicas e feromônios sexuais foram avaliados visando substituir as pulverizações com inseticidas fosforados na cultura. No primeiro experimento, o efeito dos inseticidas (acetamiprido - Mospilan, 30g/100L, espinosade - Tracer 480 SC, 20 mL/100L e malationa - Malathion 500 CE, 200 mL/100L), associados aos atrativos alimentares melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%) e a isca comercial Success® (1:1,5) foram avaliados para o controle de *A. fraterculus* em laboratório. As iscas tóxicas contendo malationa, espinosade e o produto comercial Success® foram igualmente eficientes no controle de *A. fraterculus*. A isca-tóxica à base de malationa causou 100% de mortalidade as 24 horas igualando-se quando comparado com as 72 horas do inseticida espinosade. Acetamiprido não proporcionou mortalidade significativa por ingestão e os atrativos melaço e proteína hidrolisada foram equivalentes entre si. Em plantas de pessegueiro, foi observado que o residual das iscas contendo proteína hidrolisada (3%) apresentaram a mesma eficiência que o melaço (7%), causando mortalidade de 100% até 10 dias com o inseticida malationa e superior a 70% por 7 dias com o espinosade. No entanto, estes inseticidas perdem a eficácia (<33% de mortalidade) aos 5 dias após a aplicação (DAA) com a ocorrência de 4,2 mm de chuva. O

emprego de iscas tóxicas em plantas de pessegueiro no interior de gaiolas resultou em mortalidade crescente das moscas até 7 DAA, quando os tratamentos com Success®, proteína hidrolisada + malationa, melão + malationa, proteína hidrolisada + espinosade e melão + espinosade apresentaram uma mortalidade de 82,1, 62,2, 54,8, 54,7 e 44,1%, respectivamente. No segundo experimento conduzido em pomar comercial de pessegueiro, o emprego simultâneo da isca tóxica (Biofruit® 3% + malationa (Malathion 500, 200ml/100L] e da disrupção sexual (SPLAT Grafo®, 1 kg/ha) para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta* foi comparado com o manejo convencional (aplicação de inseticidas fosforados) e uma testemunha sem controle. O experimento foi conduzido por duas safras (2007/08 e 2008/09) utilizando 3 pomares comerciais de pessegueiro da cv. Esmeralda com 0,5 ha cada. A isca-tóxica e o feromônio sexual sintético aplicados conjuntamente, reduziram (>90%) a captura de adultos de *A. fraterculus* e *G. molesta* nas armadilhas de monitoramento. O dano da grafolita nos ponteiros foi reduzido em 62% e 85% nas safras 2007/08 e 2008/09, respectivamente. Nos frutos, os danos causados conjuntamente por *G. molesta* e *A. fraterculus* foram reduzidos em 98 e 99% nas safras 2007/08 e 2008/09, respectivamente, quando comparados com a testemunha sem controle (8,3 e 29,8% de frutos danificados nas safras 2007/08 e 2008/09). O uso conjunto da isca-tóxica e feromônios sexuais para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta* são eficazes no controle destas duas pragas chaves da cultura do pessegueiro.

**Palavras-chave:** Isca-tóxica. Disrupção sexual. Feromônio sexual. *Grapholita molesta*. *Anastrepha fraterculus*.

## ABSTRACT

HÄRTER, Wagner da Roza. **Technologies for the management of fruit fly [*Anastrepha fraterculus* Wied. 1830 (Diptera: Tephritidae)] and oriental fruit moth [*Grapholita molesta* Busck 1916 (Lepidoptera: Tortricidae)] in peach orchards.** 2009. 73f. Dissertation (Máster degree) – Post-Graduation Programm in Phytosanitary. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The south american fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wied.) and the oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck.) are key-pests in peach orchards. For the control of these species, we evaluated toxic baits and sex pheromones with the goal to replace phosphorus cover sprays in the crop. The first trial was conducted to assess the insecticides acetamiprid (Mospilan, 30 g/100L), spinosad (Tracer 480 SC, 20 mL/100L) and malathion (Malathion 500 CE, 200 mL/100L) associated with food lures: sugar cane syrup (7%) and hydrolyzed protein (Biofruit®, 3%) and Success® (1:1.5) for the control of *A. fraterculus* in laboratory. Toxic baits containing malathion, spinosad and a commercial formulation Success® were equally efficient to *A. fraterculus* control. The toxic bait based on malathion, provided 100% of mortality at 24 hours, been similar to spinosad at 72 hours. Acetamiprid was not efficient to control insect and the food lures sugar cane syrup and hydrolyzed protein were similar. In peach trees, the residual effect of baits contained hydrolyzed protein (3%), showed the same efficacy that sugar cane syrup causing 100% of mortality at 10 days after application for malathion, and more than 70% during 7 days for spinosad. However, these insecticides lose effectiveness (<33% of mortality) at 5 days after application (DAA), with the occurrence of 4.2 mm of rain. The use of toxic baits in peach trees into the cages, resulted in an increased mortality of the flies up to 7 DAA when Success® was used. Hydrolyzed protein + malathion; sugar cane syrup +

malathion; hydrolyzed protein + spinosad and sugar cane syrup + spinosad provided mortality of the 82.1, 62.2, 54.8, 54.7 and 44.1%, respectively 7DAA. The second trial was conducted in commercial peach orchards, to compare simultaneously toxic baits [Biofruit® 3% + malathion (Malathion 500, 200 ml/100L)] and mating disruption (SPLAT® Grafo®, 1 kg/ha) for *A. fraterculus* and *G. molesta* control, compared with conventional treatment (organophosphorates applications) and untreated (no control). The study was installed in two seasons (2007/08 e 2008/09) on 3 different orchards (cultivar Esmeralda). The toxic bait and sexual pheromone used together, provide a decrease of >90% of *A. fraterculus* e *G. molesta* adults catches in the monitoring traps. The oriental fruit moth damage in the sprouts was reduced to 62% and 85%, in 2007/08 and 2008/09 seasons, respectively. Fruit damage caused by *G. molesta* and *A. fraterculus* were reduced to 98% (2007/08) and 99% (2008/09), when compared to untreated orchards (8.3% and 29.8% of fruits damage, in 2007/08 and 2008/09 seasons). The association of toxic bait and sexual pheromone application are effective for *A. fraterculus* and *G. molesta* in peach orchards.

**Keywords:** Toxic bait. Mating disruption. Sexual pheromones. *Grapholita molesta*. *Anastrepha fraterculus*.

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO 1

- Figura 1 Gaiolas com ponteiras utilizadas no experimento de Ingestão para *A. fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009..... 41
- Figura 2 Gaiolas contendo pessegueiros utilizados no experimento de confinamento para *A. fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009..... 42
- Figura 3 Número de insetos vivos e mortalidade (%) de adultos de *Anastrepha fraterculus*, 24, 48, 72, 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. CPACT/EMBRAPA Pelotas/RS, 2009..... 43
- Figura 4 Número de adultos de *Anastrepha fraterculus* vivos, 24, 48, 72 e 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. BioMosp = Biofruit+Mospilan; BioTrac = Biofruit+Tracer 480SC; BioMal = Biofruit+Malathion 500; Suc = Success; TestBio = Testemunha; MelMosp = Melaço+Mospilan; MelTrac = Melaço+Tracer; MelMal = Melaço+Malathion; TestMel = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA Pelotas/RS, 2009.... 44
- Figura 5 Mortalidade (%) de *Anastrepha fraterculus* aos 1, 3, 5, 7, 10 e 14 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros avaliados 24 e 96h após oferta (HAO) de ramos pulverizados aos adultos. Temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. BioMosp = Biofruit+Mospilan; BioTrac = Biofruit+Tracer 480SC; BioMal =Biofruit+Malathio 500; TestBio = Testemunha; MelMal = Melaço+Malathion; TestMel = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009..... 45

Figura 6	Mortalidade (%) de <i>Anastrepha fraterculus</i> aos 1, 3 e 5 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros avaliados 24 e 96 horas após oferta (HAO) de ramos pulverizados às MFSA's. Temperatura de 23±2C°, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14h. BioMosp = Biofruit+Mospilan; BioTrac = Biofruit+Tracer 480SC; BioMal = Biofruit+Malathion 500; Suc = Success; TestBio = Testemunha; MelMosp = Melaço+Mospilan; MelTrac = Melaço+Tracer; MelMal = Melaço+Malathion; TestMel = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009...	46
Figura 7	Mortalidade (%) de <i>Anastrepha fraterculus</i> aos 1, 2, 3, 4, 5, 7 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros. BioMosp = Biofruit+Mospilan; BioTrac = Biofruit+Tracer 480SC; BioMal = Biofruit+Malathion 500; Suc = Success; TestBio = Testemunha; MelMosp = Melaço+Mospilan; MelTrac = Melaço+Tracer; MelMal = Melaço+Malathion; TestMel = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	47
Figura 8	Número de <i>Anastrepha fraterculus</i> mortas aos 1, 2, 3, 4, 5, 7 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros. BioMosp = Biofruit+Mospilan; BioTrac = Biofruit+Tracer 480SC; BioMal = Biofruit+Malathion 500; Suc = Success; TestBio = Testemunha; MelMosp = Melaço+Mospilan; MelTrac = Melaço+Tracer; MelMal = Melaço+Malathion; TestMel = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	48
Figura 8	(Continuação).....	49
Figura 8	(Continuação).....	50

## ARTIGO 2

Figura 1	Número médio de adultos de <i>Anastrepha fraterculus</i> capturadas por dia (MAD) em armadilhas McPhail iscadas com proteína hidrolisada (Bioanastrepha® 5%), em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras de 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo® 1Kg/ha). Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.....	65
----------	--	----

- Figura 2 Porcentagem de frutos danificados por *Anastrepha fraterculus* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras de 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo® 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009..... 66
- Figura 3 Flutuação populacional de adultos da *Grapholita molesta*, capturados em armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético, em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa (Malathoin 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009..... 67
- Figura 4 Porcentagem de ponteiros atacados por *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009..... 68
- Figura 5 Porcentagem de frutos atacados por *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticament Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009..... 69

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

Tabela 1	Tratamentos (atrativo + inseticida) avaliados nos experimentos com o respectivo código de identificação para o controle de <i>Anastrepha fraterculus</i> . CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	35
Tabela 2	Descrição dos inseticidas empregados nos experimentos de ingestão, persistência e gaiolas (confinamento) para <i>Anastrepha fraterculus</i> . CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	36
Tabela 3	Número médio de insetos vivos ( $N \pm EP$ ) e mortalidade (%M) de adultos de <i>Anastrepha fraterculus</i> , 24, 48, 72 e 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura de $23 \pm 2C^{\circ}$ , Umidade Relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	37
Tabela 4	Número médio de insetos vivos ( $N \pm EP$ ) e mortalidade (%M) de adultos de <i>Anastrepha fraterculus</i> 1, 3, 5, 7, 10 e 14 dias após aplicação (DAA) de iscas tóxicas em pessegueiros, avaliados 24 e 96 horas após oferta (HAO) de ramos pulverizados as moscas em laboratório. Temperatura $23 \pm 2C^{\circ}$ , umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.....	38
Tabela 4	(Continuação).....	39
Tabela 4	(Continuação).....	40

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	15
<b>2- ARTIGO 1 - EFICIÊNCIA DE ISCAS-TÓXICAS PARA O CONTROLE DE <i>Anastrepha fraterculus</i> WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM PESSEGUEIRO</b> .....	17
Resumo.....	17
Abstract.....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	22
Resultados e Discussão.....	25
Conclusões.....	31
Referências Bibliográficas .....	31
<b>3- ARTIGO 2 – EFICIÊNCIA DE ISCAS-TÓXICAS PARA <i>Anastrepha fraterculus</i> WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E CONFUSÃO SEXUAL PARA <i>Grapholita molesta</i> BUSCK 1916 (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) E EM POMAR DE PESSEGUEIRO</b> .....	51
Resumo.....	51
Abstract.....	53
Introdução.....	54
Material e Métodos.....	55
Resultados e Discussão.....	57
Conclusão.....	61
Referências Bibliográficas.....	61
<b>4- CONCLUSÕES</b> .....	70
<b>5- REFERÊNCIAS</b> .....	71

## 1- INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, produziu em 2006, 280.875,84 toneladas de pêssego em uma área de 27.370 ha, e tem apresentado crescimentos anuais ao redor de 10 a 15%, nos últimos anos (MADAIL et al., 2007). O Rio Grande do Sul, sendo o maior produtor, responsável por mais de 50% da produção nacional (AGRIANUAL, 2008).

A cultura do pessegueiro tem sofrido grandes prejuízos devido ao ataque de insetos-pragas com destaque para a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) (BOTTON et al., 2005). As perdas ocasionadas por esta pragas-chave, caso não controladas, podem chegar a 100% da produção (SALLES, 1998).

A importância econômica de *A. fraterculus* deve-se aos danos diretos causados pela introdução do ovipositor e o desenvolvimento das larvas no interior dos frutos o que os inviabiliza para o comércio *in natura* (SALLES, 1999). Os danos provocados pela *G. molesta* são ocasionados pela alimentação das lagartas nas brotações e nos frutos (SALLES, 2001; MONTEIRO, 2008). Os prejuízos são maiores quando o inseto se alimenta dos frutos onde o ataque também favorece a entrada de doenças, como é o caso da podridão parda do pessegueiro causada pelo fungo *Monilinia fructicola* (BOTTON et al., 2001). Quando ataca ponteiros de plantas novas, constituiu-se um grave problema em viveiros destinados à produção de mudas (FACHINELLO et al., 1996).

O controle dessas espécies tem sido realizado basicamente com a pulverização de inseticidas organofosforados e piretróides em cobertura total, seguindo um calendário pré-definido (a cada 10 a 15 dias). Os inseticidas empregados caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais e alto período de carência (LORENZATO, 1988; SALLES, 1998).

É observado também em algumas regiões produtoras uma incidência elevada de pragas secundárias como a cochonilha piolho-de-são-josé *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) e a branca *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-tozzeti, 1886) o pulgão verde do pessegueiro (*Brachycaudus schwartzi* (Börner, 1931) além de ácaros fitófagos como *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) e *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (BOTTON et al., 2003; TIBOLA et al., 2005), resultado do efeito indireto dos inseticidas de amplo espectro pulverizados para o controle da grafolita e da mosca das frutas (BOTTON et al., 2003; TIBOLA et al., 2005).

Além do emprego de inseticidas de amplo espectro, a maioria das pulverizações contra insetos pragas na cultura são definidas com base em informações meteorológicas e no estágio de desenvolvimento fenológico da cultura, geralmente sem realizar o monitoramento das pragas nos pomares (SALLES, 1999, BOTTON et al., 2001). Embora eficaz, este manejo está se tornando inviável, visto que a sociedade passou a exigir frutas de qualidade, obtidas por meio de sistemas de produção como o integrado e o orgânico que protejam o ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores (NORMAS, 2001; FACHINELLO et al, 2008).

Duas alternativas consideradas sustentáveis mostram-se promissoras para o manejo da *G. molesta* e de *A. fraterculus* no pessegueiro. Para *G. molesta*, o emprego da técnica da confusão sexual foi considerada promissora (SALLES & MARINI, 1989; BOTTON et al., 2005). Atualmente, dois liberadores de feromônios estão disponíveis no mercado brasileiro e apresentam potencial para o manejo da praga também na cultura do pessegueiro (ARIOLI, 2007; MONTEIRO et al, 2008). No caso de *A. fraterculus*, o emprego de iscas tóxicas, tradicionalmente utilizadas em cultivos como citros (RAGA, 2005) e a macieira (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003) é uma alternativa que também deve ser avaliada para o controle da espécie no pessegueiro.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de inseticidas, atrativos alimentares e a isca comercial Success® para o controle da mosca-das-frutas através da utilização de isca tóxica e também o seu emprego simultâneo com a técnica de confusão sexual em pomar comercial para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta* na cultura do pessegueiro.

## 2- ARTIGO 1

### **EFICIÊNCIA DE ISCAS-TÓXICAS PARA O CONTROLE DE *Anastrepha fraterculus* WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM PESSEGUEIRO**

Wagner da Roza Härter<sup>(1)</sup>; Anderson Dionei Grützmacher<sup>(1)</sup>; Marcos Botton<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, Caixa postal 354 – CEP: 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: wagnerharter@gmail.com, anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br

<sup>(2)</sup> Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130 – CEP: 95700-000, Bento Gonçalves/RS. e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

### **RESUMO**

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) é uma das principais pragas da fruticultura de clima temperado com destaque para o pessegueiro. O controle da espécie é realizado basicamente com inseticidas fosforados aplicados em cobertura total. Neste trabalho, foi avaliado o efeito de inseticidas, atrativos alimentares e a isca comercial Success® para o controle de *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro. Os tratamentos avaliados foram: acetamiprid (Mospilan, 30g/100L), espinosade (Tracer 480 SC, 20 mL/100L) e malationa (Malathion 500 CE, 200 mL/100L) associados ao melaço de cana (7%) ou proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%) e a isca-tóxica Success® (1:1,5). Como testemunha, foi utilizado somente os atrativos sem

inseticidas. Em laboratório, via ingestão, utilizando moscas com 4 a 7 dias de idade (temperatura de  $23\pm 2\text{C}^\circ$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h), foi demonstrado que iscas tóxicas formuladas com malationa, espinosade e a isca comercial Success® são igualmente eficientes no controle de *A. fraterculus*. A isca-tóxica à base de malationa mata mais rapidamente *A. fraterculus* (menos de 24 horas) do que as formuladas com espinosade (72 horas). Acetamiprido não mostrou mortalidade satisfatória por ingestão e os atrativos melão e proteína hidrolisada foram equivalentes entre si. No segundo experimento, realizado para avaliar a persistência das iscas em plantas de pessegueiro no campo sem incluir o Success®, foi observado que iscas à base de proteína hidrolisada 3% apresentaram a mesma eficiência que o melão, causando mortalidades de 100% até 10 dias quando formulada com o inseticida malationa e de mais de 70% até 7 dias quando formulada com espinosade e acetamiprido não obteve resultados satisfatórios. O terceiro experimento conduzido para avaliar a persistência das iscas, incluindo o tratamento com Success® (1:1,5) porém com ocorrência de 3,8 mm de chuva 2 dias após a aplicação (DAA) e 0,4 mm, 4 DAA, foi observado que na avaliação 1 DAA, as iscas com malationa, espinosade e Success foram eficazes. No entanto, aos 5 DAA, todas as iscas tiveram uma eficiência reduzida, controlando menos de 33% o inseto. O quarto experimento foi instalado com o objetivo de avaliar os mesmos tratamentos aplicadas em plantas de pessegueiro mantidas no interior de gaiolas 2 x 2 x 2 m com malha de 2 mm. No interior de cada gaiola, após a aplicação as iscas, foram liberados 15 casais de *A. fraterculus* avaliando-se mortalidade após 1, 2, 3, 4, 5 e 7 DAA. Neste experimento foi observado uma mortalidade crescente das moscas até 7 DAA, quando os tratamentos Success, proteína hidrolisada + malationa, melão + malationa, proteína hidrolisada + espinosade, melão + espinosade apresentaram uma mortalidade de 82,1, 62,2, 54,8, 54,7 e 44,1 respectivamente. Acetamiprido novamente não proporcionou um controle significativo da espécie (menos de 25%). Conclui-se que as iscas tóxicas formuladas com malationa, espinosade e a isca comercial Success® são igualmente eficientes no controle de *A. fraterculus* independente do atrativo alimentar empregado (proteína hidrolisada a 3% ou melão a 7%). Estas iscas tóxicas são eficazes no controle da praga por até 10 dias sem a ocorrência de chuvas.

Palavras-chave: Isca-tóxica. *Anastrepha fraterculus*. Pêssego. Mosca-das-frutas.

## ABSTRACT

### EFFICIENCY TOXIC BAIT FOR THE *Anastrepha fraterculus* WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) CONTROL ON THE PEACH ORCHARDS

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) is one of the most important pest for the temperate fruits, mainly for peach tree. Usually, the control is done spraying organophosphates on the total coverage. The new insecticides, food lures and the commercial bait Success were evaluated for *A. fraterculus* control on the peach orchards. The treatments were: acetamiprid (Mospilan at 30 g/100L), spinosad (Tracer 480 SC at 20 mL/100L) and malathion (Malathion 500 CE at 200 mL/100L) associated to sugar cane syrup (7%) or hydrolyzed protein (Biofruit® at 3%) and the toxic bait Success® (1:1.5), the untreated was only feed lures, without insecticides. Bioassays conducted on the laboratory (temperature 23±2C°, RH 70±10% and photofase at 14 h), using adults with 4 to 7 days, demonstrated that toxic baits, by ingestion, based on malathion or spinosad and commercial bait Success® are similar to *A. fraterculus* control. The toxic bait with malathion provided more fast mortality (< 24 hours) than baits based on spinosad (72 hours). Acetamiprid did not show good results for mortality, by ingestion, and the lures sugar cane syrup and hydrolyzed protein were equivalents. In the second trial, conducted to assess the baits persistence on the peach trees, without the Success®, was observed that baits, based on hydrolyzed protein (3%), have the same efficacy that sugar cane syrup, and provided mortality of the 100% up to 10 days, when based on malathion, and more than 70% up to 7 days, when formulated with spinosad; acetamiprid no show good results. The third trial was installed for evaluated the baits persistence, included Success® (1:1,5). The results showed that baits with malathion, spinosad and Success were efficacy at 1 day after application (DAA), but at 5 DAA presented less than 33% of control. These results are probably, due the rain (3.8 mm at 2DAA and 0.4 mm 4DAA). The fourth trial evaluated the same treatments, applied in peach plants, maintain into the cages (2 x 2 x 2 m). After the baits application, were released 15 *A. fraterculus* couples into each cage and evaluated the mortality at 1, 2, 3, 4, 5 and 7 DAA. The results showed increased mortality up to 7 DAA. The treatments Success, hydrolyzed protein + malathion, sugar cane syrup + malathion,

hydrolyzed protein + spinosad, sugar cane syrup + spinosad provided 82.1, 62.2, 54.8, 54.7 and 44.1 of mortality, respectively. Acetamiprid no reached significant control (< 25%). As a conclusion, the toxic baits formulated with malathion, spinosad and the commercial bait are similar for the *A. fraterculus* control, independent of the food lure used (hydrolysed protein at 3% at sugar cane syrup at 7%) and have efficacy up to 10 days without rain.

Key words: toxic bait. *Anastrepha fraterculus*. Peach. south american fruit.

## INTRODUÇÃO

As mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem aos gêneros *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) com 94 espécies e *Ceratitis*, representado somente por *C. capitata* (Wied., 1824) (ZUCCHI, 2001; RAGA & SOUZA FILHO, 2001).

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) e *C. capitata* são as pragas mais polífagas que atacam a fruticultura brasileira, estando associadas a 66 e 58 hospedeiros, respectivamente (ZUCCHI, 2000 e 2001). Nos Estados do Sul do Brasil, *A. fraterculus*, também conhecida por mosca-das-frutas sul-americana é a espécie nativa de maior ocorrência e distribuição, causando prejuízos a frutíferas de clima temperado com destaque para a macieira e o pessegueiro (SALLES, 1995a; KOVALESKI et al., 1999; MALAVASI et al., 2000; SCOZ, 2004). A ocorrência de *A. fraterculus* nos cultivos da macieira e do pessegueiro pode causar perdas totais em variedades de maturação tardia (SALLES, 1995a; KOVALESKI & RIBEIRO, 2003).

O controle de *A. fraterculus* na fruticultura de clima temperado é realizado basicamente com inseticidas fosforados aplicados em cobertura total, na maioria das vezes com base em calendários pré-estabelecidos (HICKEL, 2000; NORA & SUGIURA, 2001). Esses inseticidas caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais e alto período de carência (LORENZATO, 1988; SALLES, 1998), levando a uma preocupação crescente sobre os efeitos dos resíduos tóxicos nos frutos e no ambiente (SCOZ, 2004).

O emprego de iscas-tóxicas é reconhecidamente, a estratégia mais adequada para o controle das mosca-das-frutas, sendo um método empregado no Brasil desde a década de 50 quando foi demonstrado que o açúcar mascavo associado a inseticidas fosforados era eficaz no controle das espécies (PUZZI & ORLANDO, 1957). Esta prática, desenvolvida a mais de 50 anos, ainda continua sendo a principal estratégia empregada pelos fruticultores no manejo da praga (CALKINS & MALAVASI, 1995; RAGA, 2005, FACHINELLO et al., 2008).

As iscas-tóxicas tem como base o emprego de um atrativo alimentar para os adultos, os quais morrem ao entrar em contato ou ao ingerir o inseticida associado à isca (SALLES, 1995a; SALLES, 1995b; NORA & SUGIURA, 2001; KOVALESKI & RIBEIRO, 2003). Na região sul do Brasil, a isca-tóxica é formulada principalmente com o melaço associado ao inseticida malationa ou outro fosforado registrado para as culturas devido a eficácia biológica e reduzido custo (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003; SCOZ, 2004). No entanto, existem restrições quanto a toxicidade dos inseticidas empregados e a reduzida seletividade aos inimigos naturais (EHAER et al., 1984; HOY & DAHLSTEN, 1984) tornando necessário a avaliação de novas alternativas para o controle da praga.

Dentre os novos inseticidas eficazes no controle de *A. fraterculus* com potencial para uso em iscas tóxicas destacam-se o espinosade (SANTOS et al., 2004; SCOZ, 2004; RAGA & SATO, 2005), produto derivado da fermentação do actinomiceto *Sacharopolyspora spinosa* (THOMPSON & HUTCHINS, 1999) e o acetamiprido (NONDILO et al., 2007), pertencente ao grupo dos neonicotinóides. Estes inseticidas destacam-se por apresentar baixa toxicidade a mamíferos e peixes e serem mais seletivos aos insetos benéficos (LEICHT, 1996; YAMAMOTO, 1996). Além disto, apresentam reduzido período de carência e são eficazes em doses baixas (WANNER et al., 2000; ARIOLI et al., 2004) sendo, portanto, recomendados em sistemas de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Outro fator importante no emprego de iscas-tóxicas é a disponibilidade de atrativos substitutos ao melaço. Embora eficaz e de custo reduzido, o melaço é utilizado em alta concentração (7%), gerando a necessidade de se armazenar grandes volumes na propriedade. Além deste fator de ordem prática, como o melaço é um resíduo da indústria canavieira, o mesmo não possui padronização sendo muitas vezes, contaminado com resíduos que afetam negativamente a eficácia do

composto. Nesse sentido, o emprego da proteína hidrolisada como atrativo alternativo ao melaço nas iscas tóxicas é uma opção que deve ser avaliada (RAGA et al., 2006). A disponibilidade de uma formulação comercial de proteína hidrolisada (Biofrut®) específica para uso como atrativo nas iscas-tóxicas ampliam o potencial de emprego desta ferramenta no manejo de *A. fraterculus* principalmente no pessegueiro onde a prática é pouco utilizada pelos produtores.

O emprego do melaço e da proteína hidrolisada resulta na necessidade de formular a isca-tóxica diretamente na propriedade, associando ao atrativo um inseticida fosforado registrado para a cultura. Recentemente, foi introduzido no mercado brasileiro uma isca-tóxica pronta para uso com base no inseticida espinosade (Success®), a qual foi desenvolvida para atrair e controlar populações de diferentes espécies de moscas-das-frutas em ultra baixo volume (2 - 4 l/ha) (DOW AGROSCIENCES, 2001; RAGA & SATO, 2005 ). Esta isca tóxica é uma combinação de atrativos alimentares, fagoestimulantes e o inseticida espinosade, possuindo reduzido efeito sobre abelhas e recomendado para uso na produção orgânica pelo Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) e no Brasil pelo Instituto Biodinâmico - IBD. (RAGA & SATO, 2005; IBD, 2009).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de novos inseticidas, atrativos alimentares e a isca comercial Success® para o controle de *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Criação de *A. fraterculus***

O trabalho foi conduzido com insetos provenientes da criação de *A. fraterculus* mantida no Laboratório de Entomologia do Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Embrapa Clima Temperado), em Pelotas, RS. A população foi coletada em pomares de pessegueiro da região de Pelotas sendo anualmente renovada com a introdução de novos indivíduos. A criação utiliza mamão papaia (*Carica papaya* L.) como substrato de postura e desenvolvimento larval, sendo os adultos alimentados com dieta sólida á base de extrato de soja, germe de trigo e açúcar mascavo, na proporção 3:1:1, respectivamente, e água. A

criação de manutenção e os experimentos foram conduzidos em sala climatizada com temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h.

### **Experimentos de ingestão**

Foram avaliados os seguintes tratamentos (tab. 1): acetamiprido (Mospilan, 30g/100L), espinosade (Tracer 480 SC, 20 mL/100L) e malationa (Malathion 500 CE, 200 mL/100L), sendo cada inseticida associado ao melaço de cana (7%) ou proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%). Além destes tratamentos, foi avaliado a isca-tóxica comercial Success® (espinosade 0,02 g/l de i.a) na proporção de 1 parte do produto comercial para 1,5 litros de água. Como testemunha, foi utilizado somente os atrativos sem a adição de inseticidas.

Os produtos avaliados nos diferentes tratamentos foram ofertados a adultos de *A. fraterculus* com idade entre 4 e 7 dias. Para cada tratamento, foram utilizadas oito repetições com quatro casais cada. Os casais foram individualizados em copos plásticos de 300 mL (Fig. 1), virados com o fundo para cima, com 12 horas de antecedência, ficando durante este tempo privados de alimentação. Passado esse período, foi ofertado aos adultos, através de um orifício realizado no fundo do copo (Fig. 1), ponteiros de pipeta de 1 mL (com 0,5 cm da ponta cortada) contendo em seu interior algodão embebido com os tratamentos. Com este procedimento, somente um pedaço do algodão exposto pela ponta cortada foi disponibilizado para que as moscas ingerissem a solução sem ocorrer o contato com outras partes do corpo. A isca foi disponibilizada às moscas por 24 horas quando foram substituídas por ponteiros novas, com algodão contendo mel a 2,5% como alimento. O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado. A avaliação da mortalidade foi realizada a cada 24 horas durante quatro dias após o fornecimento das iscas para as moscas.

### **Experimento de persistência química**

Foram conduzidos dois experimentos para avaliar a persistência química das iscas-tóxicas sendo o primeiro instalado em 7/05/2007 com oito tratamentos (tab. 1) observando-se a persistência das formulações até 14 dias após a aplicação (DAA). Neste experimento, não ocorreu chuvas após a aplicação. O segundo ensaio foi instalado em 1/06/2008 com nove tratamentos (tab. 1) observando-se a persistência

das iscas tóxicas por 5 DAA devido a ocorrência de 3,8 mm de chuva 2 DAA e 0,4 mm, 4 DAA .

A aplicação das iscas-tóxicas foi realizada em pomar de pêssigo da cultivar Chimarrita plantado em 2002 no espaçamento de 3 x 5 m, conduzida no formato de taça, localizado na área experimental da Embrapa Clima Temperado em Pelotas, RS. Os seguintes tratamentos foram avaliados (tab. 1): acetamiprido (Mospilan, 30g/100L); espinosade (Tracer 480 SC, 20 mL/100L) e malationa (Malathion 500 CE, 200 mL/100L) sendo cada inseticida misturado a melação de cana (7%) ou proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%). No segundo experimento foi adicionado o tratamento com a isca comercial Success® 0,02 CB (espinosade 0,02 g/l de i.a.). Como testemunha foi avaliado somente o melação (7%) e a proteína hidrolisada (Biofruit 3%).

Ramos de uma planta da cultivar Chiripá com aproximadamente 2 m de altura e 3 m de diâmetro foram pulverizados com os diferentes tratamentos, utilizando-se 1,5 L de calda/planta em maio de 2007. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal de 5 L equipado com bico leque da marca Guarany®. Após 1, 3, 5, 7, 10 e 14 dias da aplicação (DAA), os ramos tratados foram cortados com auxílio de uma tesoura de poda no tamanho de 0,7 cm de diâmetro x 5 cm de comprimento. Os ramos foram transportados para o laboratório onde foram ofertados as moscas adultas com 7 a 10 dias de idade por 24 horas, sendo após substituídos por ponteiras, com algodão contendo mel a 2,5% como alimento. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com oito repetições contendo três casais cada. Os casais foram individualizados em copos de 300 mL, conforme descrito no item anterior.

A avaliação da mortalidade de *A. fraterculus* foi realizada a cada 24 horas até 4 dias após o oferecimento dos ramos tratados as moscas.

### **Experimento em gaiolas (confinamento)**

O experimento foi conduzido em gaiolas de 2 m de profundidade x 2 m de largura x 2,5 m de altura, sendo que na base, 0,5 m da gaiola foi enterrada no solo. Para dar sustentação as gaiolas foram armadas com vergalhões de ferro de ¼ polegada de diâmetro e forradas com tela (malha 2mm) (Fig. 2).

Os tratamentos foram constituídos por (tab. 1): acetamiprido (Mospilan, 30g/100L); espinosade (Tracer 480 SC, 20 mL/100L) e malationa (Malathion 500 CE, 200 mL/100L) sendo cada inseticida misturado a melaço-de-cana (7%) ou proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%) e o Success®. Como testemunha, foi avaliado somente os atrativos sem adição de inseticidas. O experimento foi conduzido em blocos ao longo do tempo com quatro repetições.

As gaiolas foram instaladas no interior de uma casa de vegetação no período de 5/06/2008 a 5/08/2008. No interior de cada gaiola foram colocadas plantas de pêssego da cultivar Eldorado com dois anos de idade, plantadas em recipientes de plástico de 250L (Bambonas) na fase de dormência. Um ramo de aproximadamente 2 cm de diâmetro e 6 cm de perímetro de cada planta teve 70 cm pulverizado com cada tratamento.

Após 2 horas da aplicação, foram liberados no interior de cada gaiola 15 casais de *A. fraterculus* com 7 a 10 dias de idade sem se alimentarem previamente por 6 horas. A mortalidade foi avaliada após 1, 2, 3, 4, 5 e 7 DAA. Para facilitar a contagem dos insetos mortos no interior da gaiola, o piso foi forrado com tecido tipo *voile*. Em cada gaiola, ao longo do experimento, foi fornecido água as moscas através de um algodão embebido em água destilada, diariamente.

### **Análise estatística**

Os dados foram submetidos a análise de variância não-paramétrica utilizando o teste de Kruskal-Wallis. As médias foram comparadas pelo teste de comparações múltiplas de Student-Newman-Keuls, com significância de 5% utilizando o software BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). No experimento de confinamento, foi utilizado a análise de regressão. A mortalidade causada pelos inseticidas foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Experimentos de ingestão**

No experimento de ingestão, na avaliação realizada 24 HAA, os tratamentos BioMal e MelMal provocaram mortalidade de 90,4% e 84,7%, respectivamente, sem

diferir entre si (tab. 3). BioTrac e MelTrac proporcionaram mortalidade de 14,5% e 13,5%, respectivamente, enquanto que a isca formulada Suc causou uma mortalidade de 27,4% (tab. 3). Nesta avaliação, não foi observado diferenças na mortalidade causada pela isca formulada (Suc) quando comparada com a mistura do espinosade mais os atrativos melaço e proteína hidrolisada, mesmo tendo as duas a mesma concentração de ingrediente ativo (0,095 g de espinosade/L) depois de diluídas para aplicação. BioMosp e MelMosp foram equivalentes as testemunhas sem inseticida dos respectivos atrativos. A mortalidade observada nesta avaliação indica que a adição do inseticida fosforado malationa aos atrativos melaço e a proteína hidrolisada, proporciona uma mortalidade mais rápida do que quando se emprega o spinosade, corroborando os resultados obtidos por Scoz (2004) e Raga & Sato (2005).

Na avaliação realizada às 48 HAA, BioMal e MelMal mantiveram a mortalidade elevada de 91,6 e 86,2%, respectivamente, (tab. 3). Nesta avaliação, o Suc causou 77% de mortalidade acumulada equivalendo-se às iscas com malationa, independente do atrativo empregado. A isca formulada Suc também foi equivalente ao BioTrac e MelTrac que proporcionaram 62 e 48% de mortalidade, respectivamente, enquanto que BioMosp e MelMosp não diferiram dos atrativos sem adição de inseticidas (tab. 3). Nessa avaliação, foi observado um incremento significativo na mortalidade de *A. fraterculus* onde foi empregado o inseticida espinosade, independente do uso da formulação comercial (Suc) ou mistura de tanque que foram equivalentes entre si.

Na avaliação de 72 HAA, BioMal e MelMal mantiveram o mesmo nível de mortalidade em relação a 48 HAA, enquanto, Suc proporcionou um controle de 98,3% (tab. 3). BioTrac e MelTrac proporcionaram mortalidades de 73,5 e 75,9%, respectivamente, enquanto que, BioMosp e MelMosp não diferenciaram-se da testemunha. Na avaliação final realizada 96 HAA, todos os tratamentos mantiveram os índices de mortalidade observados nas 72 HAA, enquanto que, o tratamento Suc foi o único que atingiu 100% de controle (tab. 3). Scoz et al. (2004) comparando a mortalidade de *A. fraterculus* por ingestão de uma solução de mel a 2,5% com espinosade na mesma concentração deste trabalho (9,6 g ia/100L), observaram um incremento de 60% na mortalidade entre a avaliação de 24 e 72 HAA, passando de 40 para 100% de mortalidade, respectivamente. Raga & Sato (2005) trabalhando

com *A. fraterculus* com 5 a 7 dias de idade e utilizando Suc na concentração de 8g de spinosade/100L, observaram uma mortalidade de 75% após 240 minutos de exposição ao produto. Atribui-se a maior mortalidade causada pela isca no referido trabalho a diferenças metodológicas sendo que Raga & Sato (2005) forneceram uma maior área de exposição da isca aos insetos, resultando numa mortalidade adicional por contato além da ingestão (1 ml de produto embebido em algodão e solto no piso da gaiola em um disco de 2,7 cm). Neto et al. (2004) comparando duas diluições de Suc (1:1,5 e 1:2,4) com duas iscas-tóxicas à base de proteína hidrolisada 5% com fosforados (Malationa e Trichlorphon) concluiu que todas as iscas foram equivalentes e eficazes no controle de *C. capitata* e *Anastrepha obliqua* em acerola e manga.

Os resultados deste experimento de laboratório demonstraram que embora a isca formulada Suc tenha sido a única a matar 100% das moscas 96 HAA, a mesma foi equivalente as iscas formuladas BioTrac, BioMal, MelTrac e MelMal (tab. 3). Quando os tratamentos foram comparados no tempo que levaram para matar os adultos de *A. fraterculus*, não foi observado diferenças quando o malathion foi empregado, independente do atrativo, demonstrando um maior efeito de choque deste composto (Fig. 4). No caso do espinosade, a mortalidade foi significativa a partir de 24 HAA independente da formulação. Em relação ao acetamiprido, a reduzida mortalidade observada neste trabalho divergiu dos relatados por Nondillo et al. (2007) que registraram uma mortalidade de 100% às 96 HAA. Estas diferenças podem estar relacionadas a metodologia utilizada, na qual, para oferta da isca-tóxica foi permitido somente o contato dos insetos com o composto por ingestão. No caso de Nondillo et al. (2007), também foi permitido o contato de outras partes do corpo do inseto com as iscas. Um segundo motivo pode ser outra diferença na metodologia sendo que Nondillo et al. (2007) mantiveram os insetos com livre acesso a isca-tóxica por todo o período do experimento (96 horas), permitindo que as moscas-das-frutas ingerissem ou tivessem contato com o inseticida por mais tempo.

A mortalidade causada pelas iscas tóxicas formuladas com a proteína hidrolisada 3% e o melão a 7% foram equivalentes quando se utilizou espinosade e a malationa como inseticidas, sendo que as duas não diferiram do efeito causado pela isca formulada Suc.

### Experimento de persistência química

No experimento para determinar a persistência das isca-tóxicas quando não houve a incidência de chuva após a aplicação, o tratamento BioMal na avaliação 24 HAO apresentou 100% de mortalidade de adultos de *A. fraterculus* até 7 DAA (tab. 4). O tratamento MelMal apresentou 100 % de mortalidade até 3 DAA, reduzindo o efeito para 93 e 91% aos 5 e 7 DAA, respectivamente, porém sem haver diferença significativa entre as datas. Os tratamentos BioTrac e MelTrac mantiveram um controle próximo de 40% até 7 DAA, enquanto que, BioMosp e MelMosp causaram mortalidade de 25 e 20%, respectivamente, até 3 DAA. Aos 10 DAA, BioMal proporcionou 98% de controle e MelMal 72%, enquanto que os demais tratamentos causaram mortalidades entre 8 e 25%. Aos 14 DAA, BioMal e MelMal causaram, respectivamente, 30 e 48% de mortalidade enquanto as iscas BioTrac, MelTrac, BioMosp e MelMosp equivaleram a testemunha sem controle. Na avaliação de 96 HAO, os tratamentos BioMal e MelMal causaram mortalidade de 100% até 10 DAA com exceção do 5 DAA quando BioMal apresentou 92% de mortalidade. Aos 14 DAA, os dois tratamentos reduziram a população em 30 e 52%, respectivamente. Os tratamentos BioTrac e MelTrac, até 7 DAA, causaram mortalidades de 81 e 71%, respectivamente, até 7 DAA. Após este período, a mortalidade foi equivalente a testemunha. BioMosp e MelMosp causaram mortalidade até 3 DAA de 39 e 35%, respectivamente, igualando-se a testemunha a partir dos 5 DAA. Neste experimento, a mortalidade foi superior a do experimento de ingestão provavelmente por permitir o efeito associado de ingestão e contato dos adultos de *A. fraterculus* com o ramo tratado com a isca-tóxica.

Os tratamentos com malationa proporcionaram mortalidade total dos adultos 24 HAO dos ramos enquanto que os a base de espinosade somente foram equivalentes ao fosforado, 96 HAO. A isca-tóxica formulada com proteína hidrolisada foi equivalente ao melão independente do inseticida empregado. A isca-tóxica contendo proteína hidrolisada como atrativo associada ao inseticida malationa causou mortalidade de *A. fraterculus* entre 97 e 100% por 10 DAA. Quando associada ao inseticida espinosade, a mortalidade foi de 81% na avaliação de 96 HAO aos 7 DAA. A isca-tóxica contendo melão como atrativo associada ao inseticida malationa controlou *A. fraterculus* em 91% por 7 DAA e quando associada a espinosade controlou 89,6% somente por 3 DAA. O inseticida acetamiprido

independente do atrativo empregado não proporcionou mortalidade significativa de *A. fraterculus* mesmo ocorrendo o contato com o ramo.

No segundo experimento, na avaliação realizada 1 DAA, nos tratamentos com BioMal e MelMal foi registrado 83,3 e 50% de mortalidade, respectivamente, 24 HAO, sem haver diferenças significativas entre os atrativos. Os tratamentos BioTrac, MelTrac, Suc, BioMosp e MelMosp não apresentaram diferenças significativas na mortalidade quando comparado com a testemunha sem controle. Na avaliação de 96 HAO, BioMal obteve 100% de mortalidade, MelMal 82,8%, BioTrac e MelTrac 76,4 e 82,8% e Suc 66,7% de mortalidade sem diferirem entre si. BioMosp e MelMosp foram equivalentes a testemunha. Antes dos 3 DAA foi registrado uma precipitação pluvial de 3,8 mm. Nesta avaliação, realizada 24 HAO, os tratamentos MelMal 8,8% e BioMal 56,6% diferiram da testemunha enquanto que os demais não causaram mortalidade significativa. Na avaliação de 96 HAO, BioMal e MelMal proporcionaram mortalidades de 73 e 89,6%, respectivamente, sem diferirem entre si. Os demais tratamentos foram equivalentes a testemunha sem controle. Na avaliação de 5 DAA, não foi observada mortalidade significativa das moscas sendo que antes desta avaliação, foi registrado mais 0,4 mm de chuva aos 4 DAA. O reduzido efeito das iscas sobre a mosca das frutas registrado nesta avaliação foi atribuindo a lavagem dos produtos pela chuva. Raga & Sato (2005) em experimento de persistência realizado na cultura do citros com formulações de iscas-tóxicas, concluíram que tanto a isca Success® com concentração de 8 g/L de espinosade quanto a formulada com 100ml/100L de malationa causaram mortalidades acima de 80% até 2 DAA mesmo com a incidência de 44 mm de chuva.

A atividade biológica da isca-tóxica aplicada nos ramos de pessegueiro sobre a mosca das frutas foi dependente da ocorrência de precipitações pluviométricas. Sem a ocorrência de chuva, as iscas formuladas com inseticida malationa, causaram mortalidades até 10 DAA, sendo a de maior persistência, seguidas pelas formuladas com espinosade que foi eficaz por 7 DAA. Porém, estas iscas não mostraram resistência quanto a ocorrência de chuva, perdendo o efeito logo após a incidência de um pequeno volume (4,8 mm) de precipitação pluvial.

No experimento de confinamento, foi observado um aumento significativo na mortalidade da mosca das frutas ao longo do intervalo em todos os tratamentos Suc foi o tratamento que proporcionou a maior mortalidade, provocando 82% de redução

na população aos 7 DAA, diferindo dos demais inseticidas a partir de 3 DAA (Fig. 7). Os tratamentos BioMal e MelMal causaram mortalidades ao final do experimento (7 DAA) de 62 e 55%, BioTrac e MelTrac de 54 e 44% e BioMosp e MelMosp de 24 e 11%, respectivamente. A metodologia empregada neste experimento simularia uma condição de campo onde as moscas possuem uma área para procurar alimento permitindo escolher a isca-tóxica.

Nesta situação, foi observado que a formulação comercial do espinosade foi a mais eficaz, indicando que a mesma possui maior atratividade que as demais formuladas com melaço e proteína hidrolisada.

Neto et al. (2004), encontrou resultados semelhantes utilizando gaiolas de 2,5 x 2,5 x 2,5 m montadas com pvc e forradas com tela em pomar de acerola, para tal, aplicou 120 mL de isca-tóxica comercial Success® (1:1,5 e 1:2,4) e comparou com a isca padrão (malationa + proteína hidrolisada a 5%) liberando após 50 casais de *C. capitata*, com 8 a 10 dias de idade, e *A. obliqua* com 10 a 15 dias de idade, em cada gaiola. Avaliou a infestação em 18 frutos de goiaba pendurados no interior de cada gaiola, concluindo que para *C. capitata* todos os tratamentos testados foram eficientes no controle, apresentando 100% dos frutos sem infestação quando comparados com testemunha com todos os frutos infestados. Para *A. obliqua* a isca padrão com malationa apresentou infestação 2,5 e 4 vezes menor que a diluição de 1:2,4 e 1:1,5 respectivamente sendo a testemunha cerca de 2,5 vezes mais infestadas que esses tratamentos com Success®. No mesmo trabalho, utilizando metodologia semelhante, porém com gaiolas de 8 x 3,5 m em pomar de manga e com diluições maiores da isca comercial a base de espinosade (1:1,5; 1:2,7; 1:24; 1:49) comparando com a isca padrão (3 mL de trichlorphon + proteína hidrolisada a 5%) liberou 30 casais de *C. capitata* e *A. obliqua* no interior de cada gaiola. Concluindo que todos os tratamentos controlaram as duas espécies de mosca-das-frutas, diferindo da testemunha que apresentou 11,3 larvas por fruto.

Com base nos resultados obtidos nestes experimentos, verificou-se que a isca tóxica a base de espinosade é uma alternativa ao emprego da malationa apresentando como vantagens a menor toxicidade e seletividade aos inimigos naturais. Esse benefício poderia ser ampliado com o uso da proteína hidrolisada ao invés de melaço, sendo este último um componente que por conter açúcar, em hipótese seria mais deletério aos inimigos naturais e polinizadores.

O emprego do espinosade nas iscas-tóxicas também permitiria aos produtores aplicar as iscas tóxicas mais próximo da colheita, com menores riscos de deixar resíduos tóxicos nos frutos além da mesma ser aceita para emprego em cultivos orgânicos.

## CONCLUSÕES

Iscas-tóxicas formuladas com malationa, espinosade e a isca comercial Success® são eficientes no controle da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*.

A isca-tóxica à base de malationa causa uma mortalidade mais rápida de *A. fraterculus* quando comparada as iscas a base de espinosade.

Iscas-tóxicas formuladas com o inseticida acetamiprido não são eficazes no controle de *A. fraterculus*.

O atrativo alimentar à base de proteína hidrolisada 3% é igualmente eficiente a melaço 7%.

A ocorrência de precipitação pluvial após a aplicação de isca-tóxicas reduz o efeito letal sobre *A. fraterculus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S.A. Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, n.1, p.265-267, 1925.

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1695-1700, 2004.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A. 2007. BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong Mamiraua. Belém, PA.

CALKINS, C. O.; MALAVASI, A. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in Tropical and temperate fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 17, n°extra, p.36-45, 1995.

DOW AGROSCIENCES, 2001. Spinosad Technical Bulletin. **Dow AgroSciences**, Indianapolis, p.15.

EHAER, L.E.; ENDICOT, P.C.; HERTHLEIN, M.B.; RODRIGUEZ B.A. Medfly eradication in California: Impact of malathion bait sprays on an endemic gall midge and its parasitoids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 36, p. 201-208, 1984.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Fruticultura: Fundamentos e Práticas. Editora UFPel, 2008, 311 p. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/pif/index.html>> Acesso em: 30 Jul. 2009.

HOY, J. B.; DAHLSTEN, D. L. Effects of malathion and Staley's bait on the behaviour and survival of parasitic Hymenoptera. **Environmental Entomology**, v.13, p. 1483-1486, 1984.

HICKEL, E. R. Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil. Florianópolis: Epagri/UFV, 2000. Disponível em: <http://www.mipfrutas.ufv.br/PragasFruticolas.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2009.

INTITUTO BIODINÂMICO. Disponível em: [http://www.ibd.com.br/Insumos\\_Default.aspx](http://www.ibd.com.br/Insumos_Default.aspx)>. Acesso em: 4 ago. 2009.

KOVALESKI, A.; URAMOTO, K.; SUGAYAMA, R. L.; CANAL, N. A.; MALAVASI, A. A survey of *Anastrepha fraterculus* in apple and dial pattern of activity in an apple orchard in Brazil. **Entomologist Experiment and Application**, v. 83, p. 239-245, 1999.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F. da S.; SANHUEZA, R.M.V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves : EMBRAPA UVA E VINHO, 2003. p.61-68.

LEICHT, W. Imidacloprid - a chloronicotynyl insecticide biological activity and agricultural significance. **Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer, Leverkusen**, v. 49, n. 1, p. 1, 1996.

LORENZATO, D. **Controle integrado de mosca-das-frutas em fruteiras rosáceas**. [S.l.]: IPAGRO, p. 57-70.1988. (Informativo, 31).

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, p. 93-98. 2000.

NETO, C. S.; NASCIMENTO, A. S.; LEDO, C. A. S.; BRITO, D. B.; SIMÕES, W. L. ; OLIVEIRA, E. S. Eficiência da isca tóxica GF - 120 (SPINISAD) no controle de duas espécies de moscas-das-frutas (Dip.: Tephritidae) em gaiolas de campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, 2004, Florianópolis-SC. **Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Florianópolis: EPAGRI - CD-ROM, 2004. v. 1.

NONDILLO, A.; ZANARDI, O.; AFONSO, A. P.; BENEDETTI, A. J.; BOTTON, M. Efeito de inseticidas neonicotinóides sobre a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Cultura da Videira. **BioAssay**, v.2, p.1-9, 2007. Disponível em:

<<http://www.bioassay.org.br/articles/2.9/BA2.9>> Acesso em: 15 dez. 2007.

NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: NASHI: **A pêra japonesa**. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. 341 p.

PUZZI, D.; ORLANDO, A. Ensaio de combate às “moscas-das-frutas” *Ceratitidis capitata* (Wied.) e *Anastrepha* spp. por meio de pulverizações de iscas envenenadas. **O Biológico**, v. 23, n. 2, p. 21-25, 1957.

RAGA, A.; MACHADO R. A.; DINARDO, W.; STRIKIS, P. C. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomares de citros. **Bragantia**, v.65, n.2, p.337-345, 2006.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. Manejo e monitoramento de mosca-das-frutas. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 4., 2001, Ribeirão Preto. **Anais...**, [s.n.], 2001. p.51-57.

RAGA, A.; SATO, M. E. Effect of spinosad bait against *Ceratitidis capitata* (Wied.) and *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) in laboratory. **Neotropical Entomology**, v.34, p. 815-822, 2005.

SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995a. 58 p.

SALLES, L. A. B. Isca tóxica para o controle de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n.1, p. 153-157, 1995b.

SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle, p. 205-242. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, Embrapa-SPI, Pelotas: Embrapa-CPACT, 350 p. 1998.

THOMPSON, G.; HUTCHINS, S. Spinosade. **Pesticide Outlook**, v.10, n.2, p.78-81, 1999.

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1689-1694, 2004.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, Sinonímias, Plantas Hospedeiras e Parasitóides, p. 41-48. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 327p. 2000.

ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), p.15-22. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. **Pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 173p. 2001.

YAMAMOTO, I. Neonicotinoids mode of action and selectivity. **Agrochem**, v. 68, p.14-15, 1996.

WANNER, K.W. Laboratory and field evaluation of spinosad against the gypsy moth, *Lymantria dispar*. **Pest Management Science**, v.56, n.10, p.855-860, 2000.

**Tabela 1** - Tratamentos (atrativo + inseticida) avaliados nos experimentos com o respectivo código de identificação para o controle de *Anastrepha fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

Tratamento		Concentração (g ou mg/100 L)		Código
Atrativo (concentração)	Inseticida	Ingrediente ativo	Produto comercial	
Proteína Hidrolisada (Biofrut) – 3%	Acetamiprido (Mospilan)	6	30	BioMosp
Proteína Hidrolisada (Biofrut) – 3%	Espinosade (Tracer 480 SC)	9,6	20	BioTrac
Proteína Hidrolisada (Biofrut) – 3%	Malationa (Malathion 500 CE )	100	200	BioMal
Espinosade (Success)	Espinosade	0,02 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	Suc
Proteína Hidrolisada (Biofrut) – 3%	-	-	-	TestBio
Melaço – 7%	Acetamiprido (Mospilan)	6	30	MelMosp
Melaço – 7%	Espinosade (Tracer 480 SC)	9,6	20	MelTrac
Melaço – 7%	Malationa (Malathion 500 CE)	100	200	MelMal
Melaço – 7%	-	-	-	TestMel

<sup>1</sup> Concentração para 4 L de calda (1 parte de Success® : 1,5 Água)

**Tabela 2** - Descrição dos inseticidas empregados nos experimentos de ingestão, persistência e gaiolas (confinamento) para *Anastrepha fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Grupo Químico	Formul.	Concentração g ou ml/kg	Classif.		Fabricante
					Tox.	Amb.	
Acetamiprido	Mospilan	Neonicotinoide	SP	200	III	II	Iharabras S.A. Ind. Químicas
Espinosade	Tracer 480 SC	Naturalyte	SC	480	IV	III	Dow Agrosiences Ind. Ltda.
	Sucess 0,02 CB	Espinosinas	CB	0,24	III	III	Dow Agrosiences Ind. Ltda.
Malationa	Malathion 500 EC	Organofosforados	EC	500	II	II	Cheminova Br. Ltda.

**Tabela 3** - Número médio de insetos vivos (N± EP) e mortalidade (%M) de adultos de *Anastrepha fraterculus*, 24, 48, 72 e 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura de 23±2C°, Umidade Relativa de 70±10% e fotofase de 14h. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

Tratamento <sup>2</sup>	24 HAA			48 HAA			72 HAA			96 HAA		
	N	± EP	% M	N	± EP	% M	N	± EP	% M	N	± EP	% M
BioMosp	7,75	± 0,16	aA <sup>1</sup> 0,00	7,37	± 0,26	aA 1,66	7,37	± 0,26	aA 1,66	7,25	± 0,25	aA 1,69
BioTrac	6,63	± 0,42	abA 14,51	2,87	± 0,35	bB 61,66	2,00	± 0,80	bB 73,53	1,88	± 0,91	bcB 74,57
BioMal	0,75	± 0,37	cA 90,32	0,63	± 0,38	bA 91,66	0,50	± 0,38	cA 93,33	0,50	± 0,38	cA 93,22
Suc	5,63	± 0,86	bA 27,41	1,75	± 0,37	bB 76,66	0,12	± 0,13	cB 98,33	0,00	± 0,00	cC 100,00
TestBio	7,75	± 0,25	aA 0,00	7,50	± 0,27	aA 0,00	7,50	± 0,27	aA 0,00	7,38	± 0,26	aA 0,00
MeiMosp	7,37	± 0,26	abA 0,00	6,62	± 0,50	aA 8,62	6,50	± 0,46	aA 10,34	6,13	± 0,44	abA 12,50
MeiTrac	6,38	± 0,26	abA 13,55	3,75	± 0,41	bB 48,27	1,75	± 0,49	bB 75,90	1,75	± 0,84	cB 75,90
MeiMal	1,13	± 0,44	cA 84,70	1,00	± 0,57	bA 86,21	0,88	± 0,58	bcA 87,86	0,88	± 0,58	cA 87,86
TestMei	7,38	± 0,26	abA 0,00	7,25	± 0,37	aA 0,00	7,25	± 0,37	aA 0,00	7,00	± 0,38	aA 0,00

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha ou minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade de erro.

<sup>2</sup> **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathion 500; **Suc** = Success; **TestBio** = Testemunha; **MeiMosp** = Melaço+Mospilan; **MeiTrac** = Melaço+Tracer; **MeiMal** = Melaço+Malathion; **TestMei** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %).

**Tabela 4** - Número médio de insetos vivos (N± EP) e mortalidade (%M) de adultos de *Anastrepha fraterculus* 1, 3, 5, 7, 10 e 14 dias após aplicação (DAA) de iscas tóxicas em pessegueiros, avaliados 24 e 96 horas após oferta (HAO) de ramos pulverizados as moscas em laboratório. Temperatura 23±2C°, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14h. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

Tratamento <sup>2</sup>	1 DAA						3 DAA									
	24 HAO			96 HAO			24 HAO			96 HAO						
	N	± EP	% M	N	± EP	% M	N	± EP	% M	N	± EP	% M				
BioMosp	4,50	± 0,27	bc <sup>1</sup>	23,40	3,35	± 0,56	ab	36,17	4,38	± 0,26	b	27,08	3,63	± 0,56	ab	39,58
BioTrac	3,38	± 0,28	cd	42,55	0,50	± 0,27	c	91,49	3,38	± 0,38	b	43,75	0,75	± 0,25	c	87,50
BioMal	0,00	± 0,00	d	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00
TestBio	5,88	± 0,13	a	0,00	5,88	± 0,13	a	0,00	6,00	± 0,00	a	0,00	6,00	± 0,00	a	0,00
MeiMosp	4,75	± 0,16	b	20,83	3,88	± 0,30	ab	35,42	4,75	± 0,37	a	20,83	3,88	± 0,30	ab	35,42
MeiTrac	3,63	± 0,26	c	39,58	1,13	± 0,30	bc	81,15	3,63	± 0,38	b	39,58	1,13	± 0,30	bc	81,25
MeiMal	0,00	± 0,00	d	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00	0,00	± 0,00	c	100,00
TestMei	6,00	± 0,00	a	0,00	6,00	± 0,00	a	0,00	6,00	± 0,00	a	0,00	6,00	± 0,00	a	0,00

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade de erro.

<sup>2</sup> **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer; **BioMal** = Biofruit+Malathion; **TestBio** = Testemunha; **MeiMosp** = Melaço+Mospilan; **MeiTrac** = Melaço+Tracer; **MeiMal** = Melaço+Malathion; **TestMei** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L), melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %).

Tabela 4 – (Continuação)

Tratamento <sup>2</sup>	5 DAA						7 DAA													
	24 HAO			96 HAO			24 HAO			96 HAO										
	N	±	EP	% M	N	±	EP	% M	N	±	EP	% M								
BioMosp	5,25	±	0,31	a <sup>1</sup>	10,64	6,00	±	0,00	a	0,00	4,75	±	0,25	ab	20,83	5,50	±	0,27	a	8,33
BioTrac	3,35	±	0,37	bc	36,17	0,88	±	0,30	b	85,42	3,63	±	0,26	bc	39,58	1,13	±	0,30	b	81,25
BioMal	0,00	±	0,00	D	100,00	0,00	±	0,00	b	100,00	0,00	±	0,00	d	100,00	0,00	±	0,00	b	100,00
TestBio	5,88	±	0,13	A	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00
MeiMosp	5,13	±	0,35	ab	12,77	6,00	±	0,00	a	0,00	4,75	±	0,25	ab	20,83	6,00	±	0,00	a	0,00
MeiTrac	3,88	±	0,30	bc	34,04	2,00	±	0,42	b	65,96	3,63	±	0,53	bc	39,58	1,75	±	0,37	b	70,83
MeiMal	0,38	±	0,18	cd	93,62	0,38	±	0,18	b	93,62	0,50	±	0,29	cd	91,67	0,00	±	0,00	b	100,00
TestMei	5,88	±	0,13	A	0,00	5,88	±	0,13	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade de erro.

<sup>2</sup> **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer; **BioMal** = Biofruit+Malathion; **TestBio** = Testemunha; **MeiMosp** = Melaço+Mospilan; **MeiTrac** = Melaço+Tracer; **MeiMal** = Melaço+Malathion; **TestMei** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L), melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %).

Tabela 4 - (Continuação)

Tratamento <sup>2</sup>	10 DAA						14 DAA													
	24 HAO			96 HAO			24 HAO			96 HAO										
	N	±	EP	% M	N	±	EP	% M	N	±	EP	% M	N	±	EP	% M				
BioMosp	5,13	±	0,40	ab <sup>1</sup>	14,58	6,00	±	0,00	A	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00
BioTrac	4,50	±	0,50	bc	25,00	5,50	±	0,19	A	8,63	5,88	±	0,13	ab	2,08	5,50	±	0,19	a	0,00
BioMal	0,13	±	0,13	d	97,92	0,00	±	0,00	B	100,00	4,25	±	0,53	bc	29,17	0,00	±	0,00	b	30,43
TestBio	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	A	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00
MeiMosp	5,13	±	0,48	ab	14,58	5,63	±	0,18	A	6,25	6,00	±	0,00	a	0,00	5,63	±	0,18	a	0,00
MeiTrac	5,50	±	0,27	ab	8,33	5,50	±	0,19	A	8,33	6,00	±	0,00	a	0,00	5,50	±	0,19	ab	6,25
MeiMal	1,63	±	0,53	cd	72,92	0,00	±	0,00	B	100,00	3,13	±	0,69	c	47,92	0,00	±	0,00	b	52,08
TestMei	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	A	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00	6,00	±	0,00	a	0,00

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade de erro.

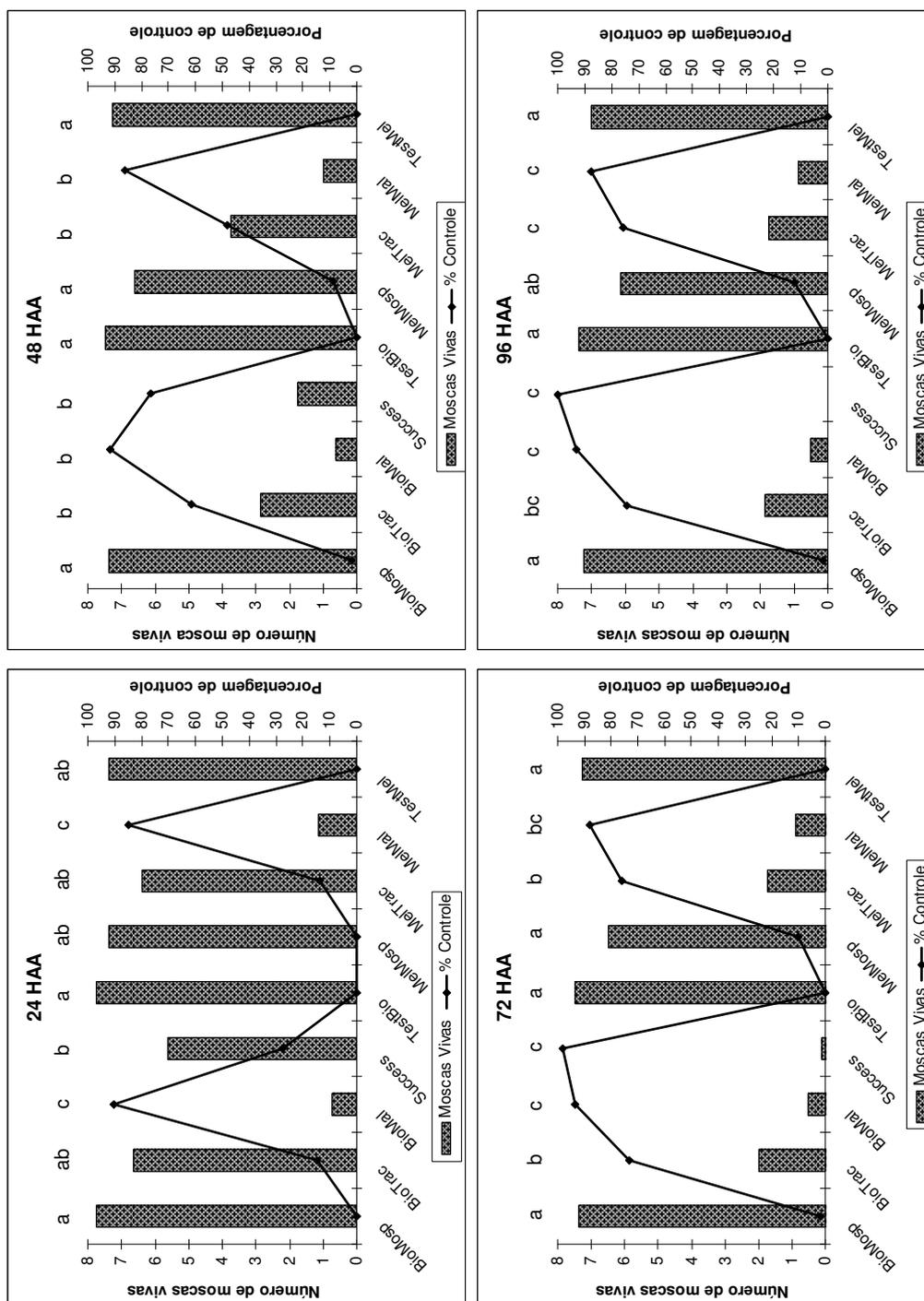
<sup>2</sup> **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer; **BioMal** = Biofruit+Malathion; **TestBio** = Testemunha; **MeiMosp** = Melaço+Mospilan; **MeiTrac** = Melaço+Tracer; **MeiMal** = Melaço+Malathion; **TestMei** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L), melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %).



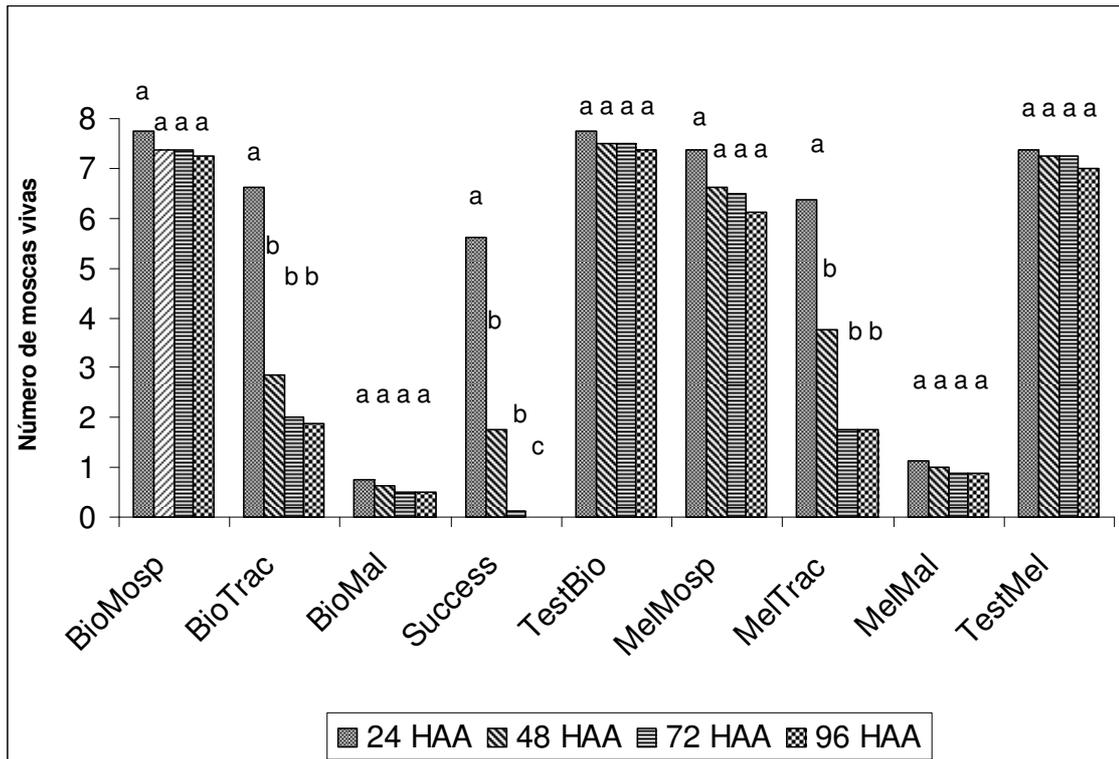
**Figura 1** - Gaiolas com ponteiros utilizadas no experimento de ingestão para *A. fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.



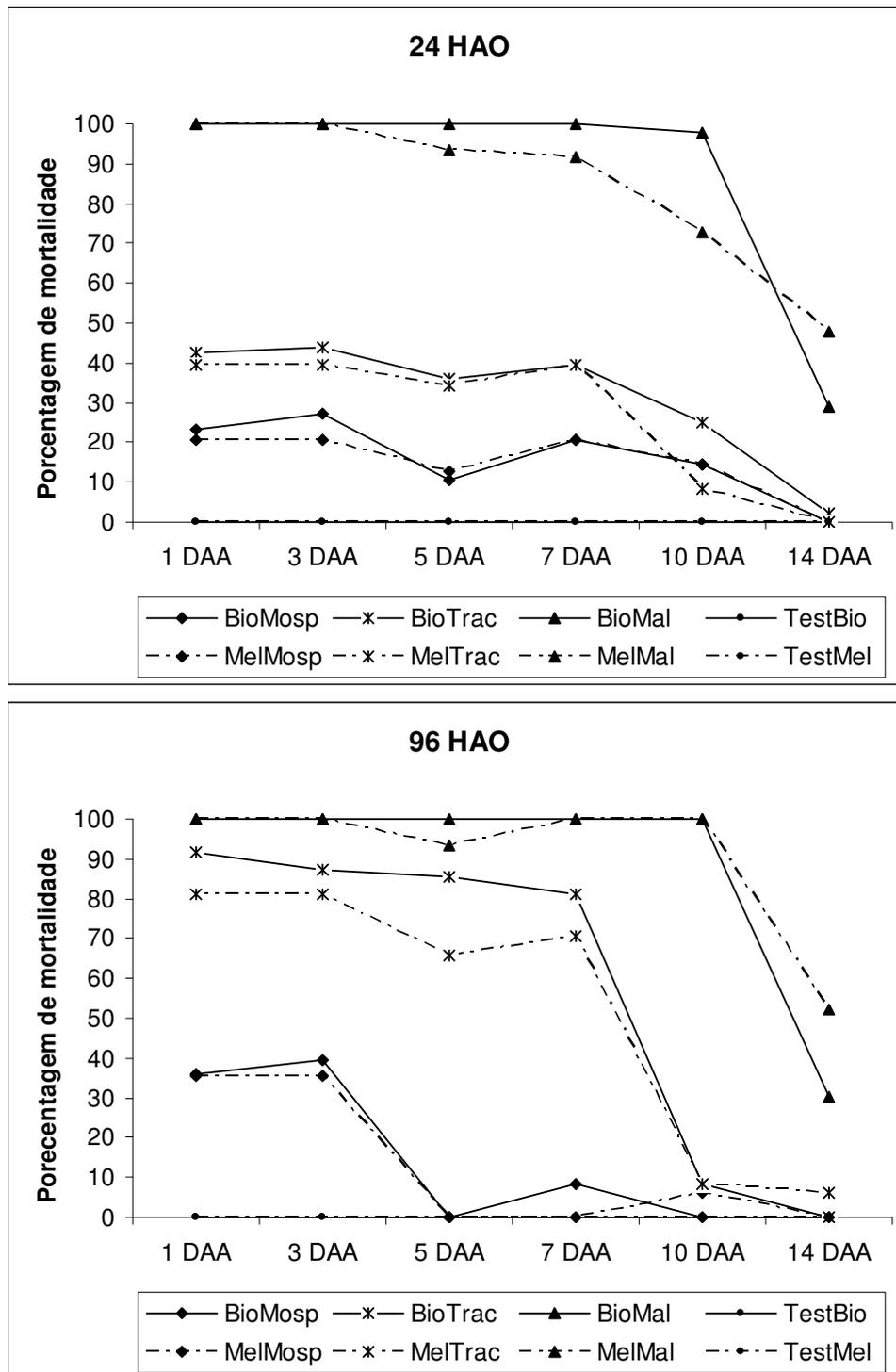
**Figura 2** - Gaiolas com plantas de pessegueiros utilizados no experimento de confinamento para *A. fraterculus*. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.



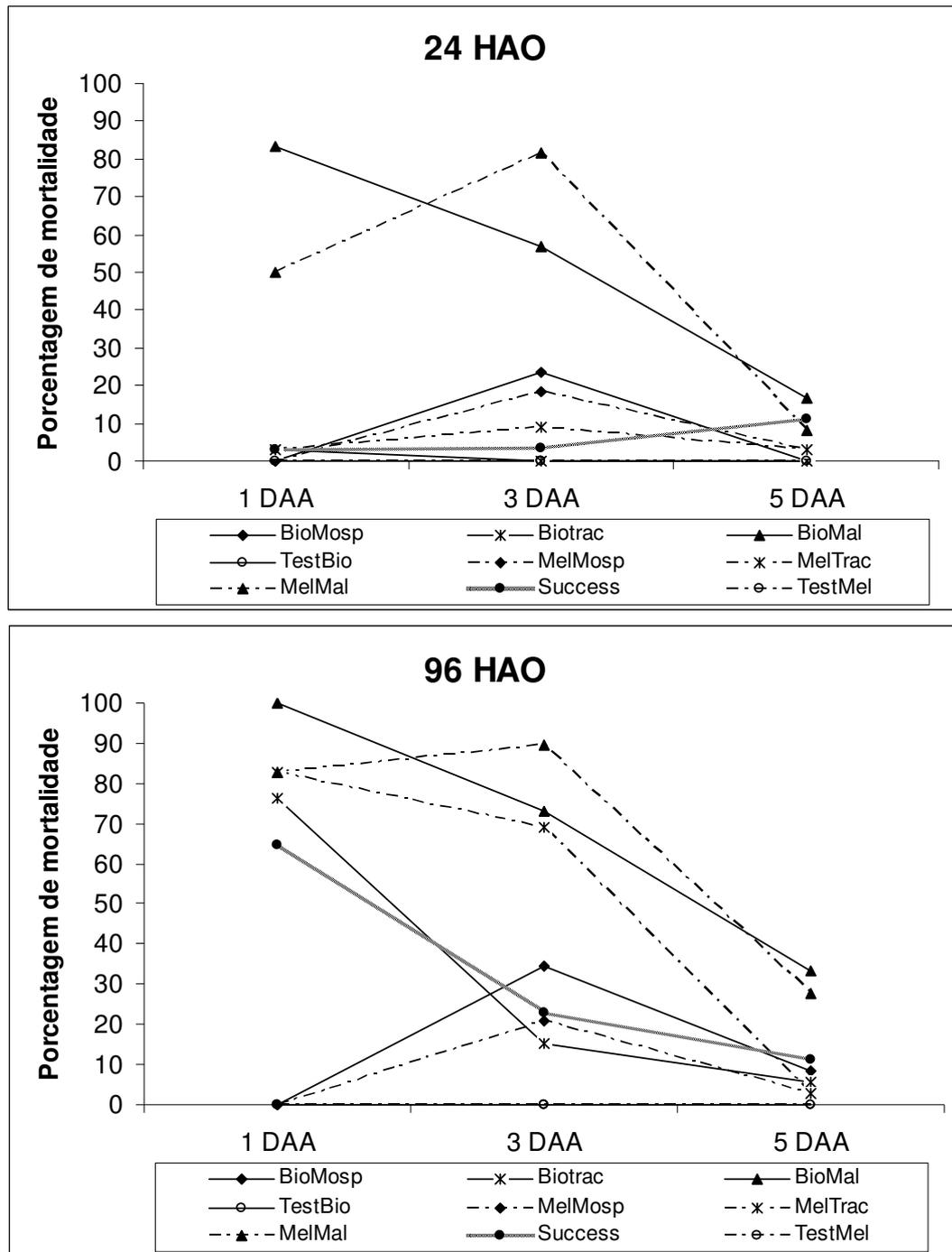
**Figura 3** – Número de insetos vivos e mortalidade (%) de adultos de *Anastrepha fraterculus*, 24, 48, 72, 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14h. Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.



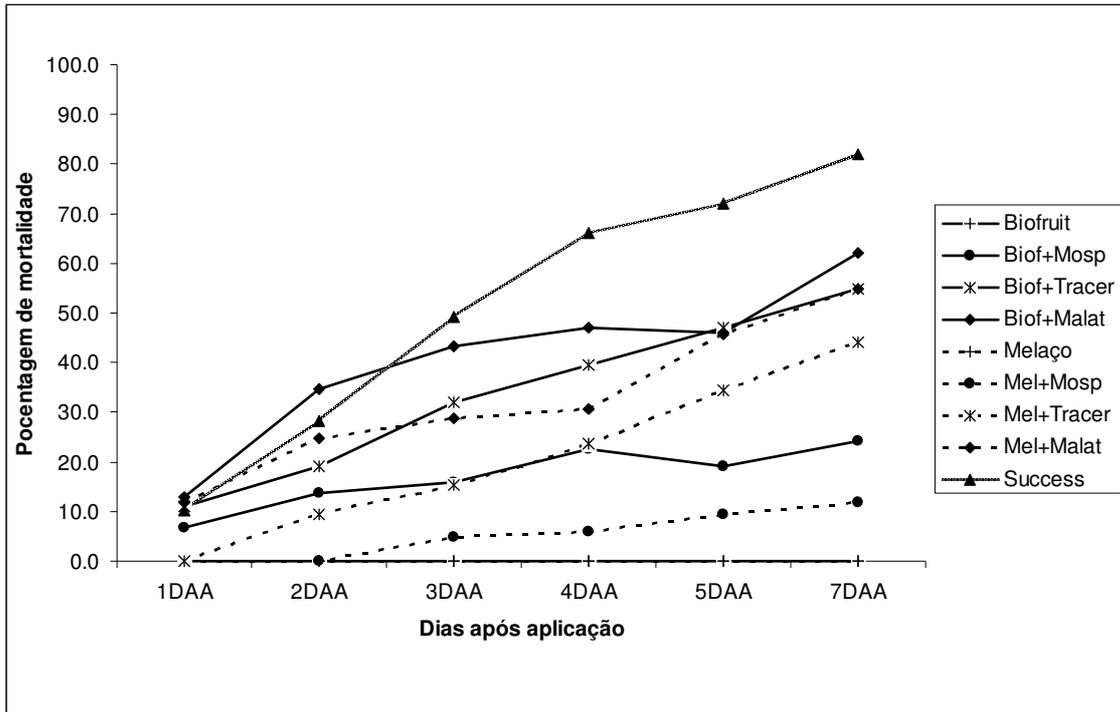
**Figura 4** – Número de adultos de *Anastrepha fraterculus* vivos, 24, 48, 72 e 96h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão, em laboratório. Temperatura  $23\pm 2C^{\circ}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathion 500; **Suc** = Success; **TestBio** = Testemunha; **MelMosp** = Melão+Mospilan; **MelTrac** = Melão+Tracer; **MelMal** = Melão+Malathion; **TestMel** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melão de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.



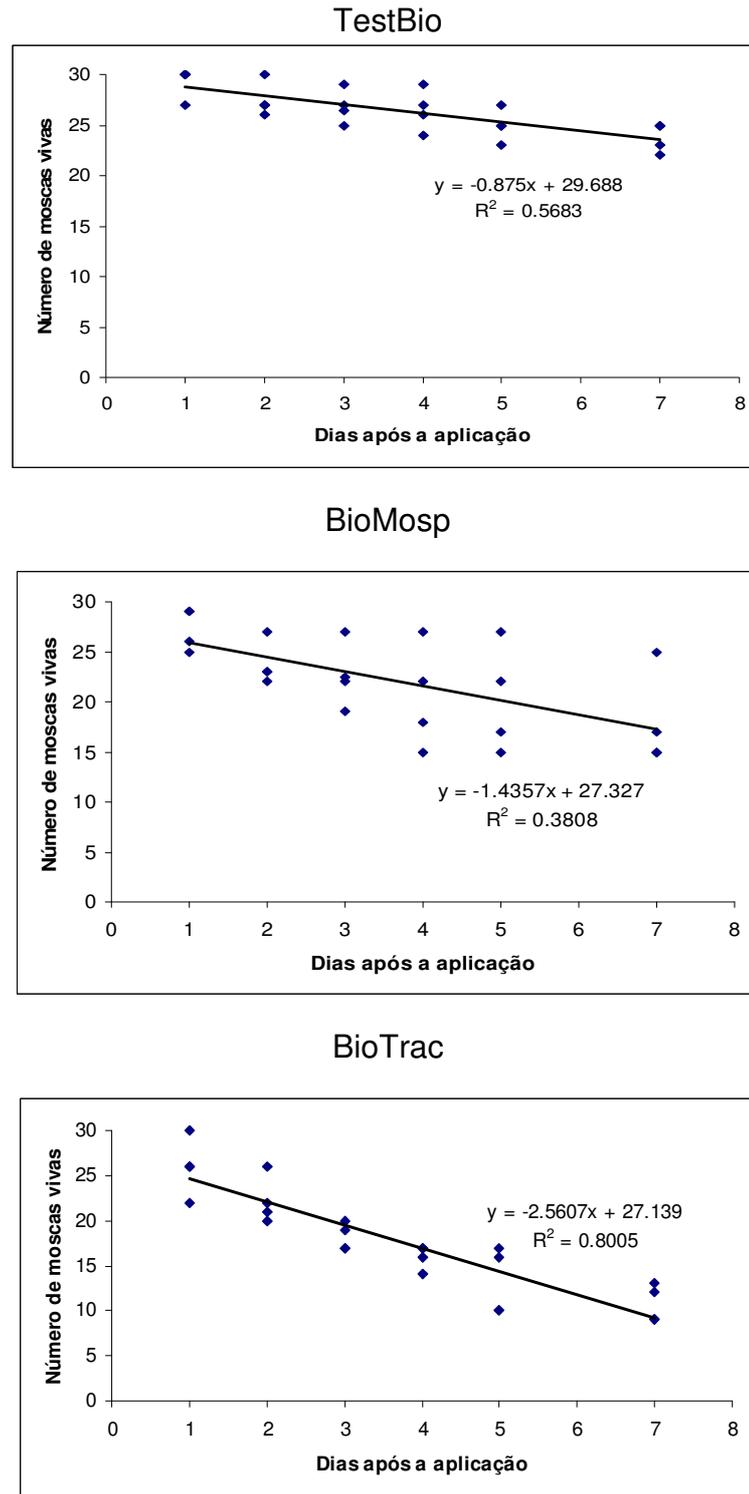
**Figura 5** – Mortalidade (%) de *Anastrepha fraterculus* aos 1, 3, 5, 7, 10 e 14 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros avaliados 24 e 96h após oferta (HAO) de ramos pulverizados aos adultos. Temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathio 500; **TestBio** = Testemunha; **MelMosp** = Melaço+Mospilan; **MelTrac** = Melaço +Tracer; **MelMal** = Melaço+Malathion; **TestMel** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3%). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.



**Figura 6** – Mortalidade (%) de *Anastrepha fraterculus* aos 1, 3 e 5 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros avaliados 24 e 96 horas após oferta (HAO) de ramos pulverizados às MFSA's. Temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14h. **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathion 500; **Suc** = Success; **TestBio** = Testemunha; **MelMosp** = Melão+Mospilan; **MelTrac** = Melão+Tracer; **MelMal** = Melão+Malathion; **TestMel** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melão de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

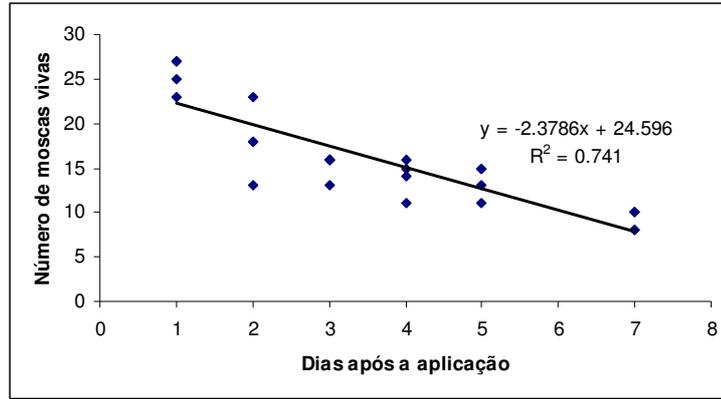


**Figura 7** - Mortalidade (%) de *Anastrepha fraterculus* aos 1, 2, 3, 4, 5, 7 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros. **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathion 500; **Suc** = Success; **TestBio** = Testemunha; **MelMosp** = Melaço+Mospilan; **MelTrac** = Melaço+Tracer; **MelMal** = Melaço+Malathion; **TestMel** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melaço de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

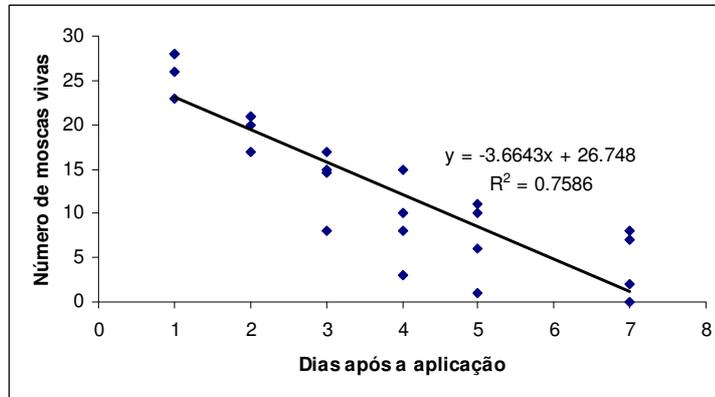


**Figura 8** - Número de *Anastrepha fraterculus* vivas aos 1, 2, 3, 4, 5, 7 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos em pessegueiros. **BioMosp** = Biofruit+Mospilan; **BioTrac** = Biofruit+Tracer 480SC; **BioMal** = Biofruit+Malathion 500; **Suc** = Success; **TestBio** = Testemunha; **MelMosp** = Melão+Mospilan; **MelTrac** = Melão+Tracer; **MelMal** = Melão+Malathion; **TestMel** = Testemunha. Mospilan, 30g/100L, Tracer 480 SC, 20 mL/100L, Malathion 500 CE, 200 mL/100L, melão de cana (7%) e proteína hidrolisada (Biofruit®, 3 %). CPACT/EMBRAPA, Pelotas/RS, 2009.

BioMal



Succes



TestMel

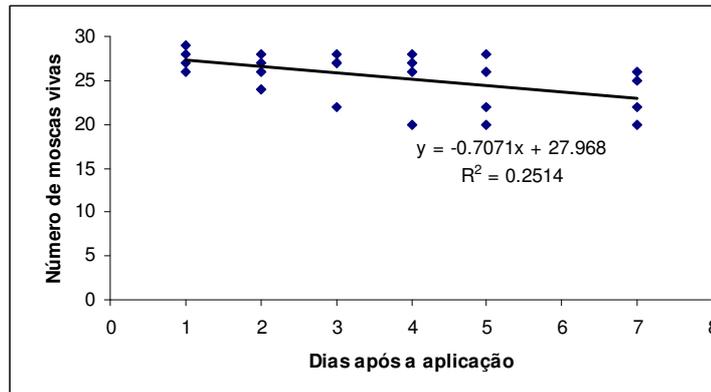
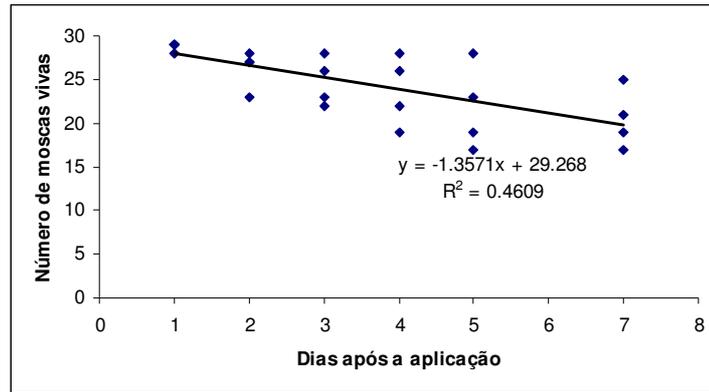
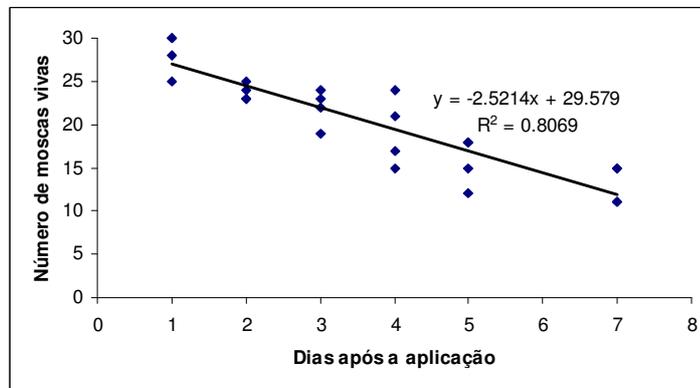


Figura 8 – (Continuação)

MeIMosp



MeITrac



MeIMal

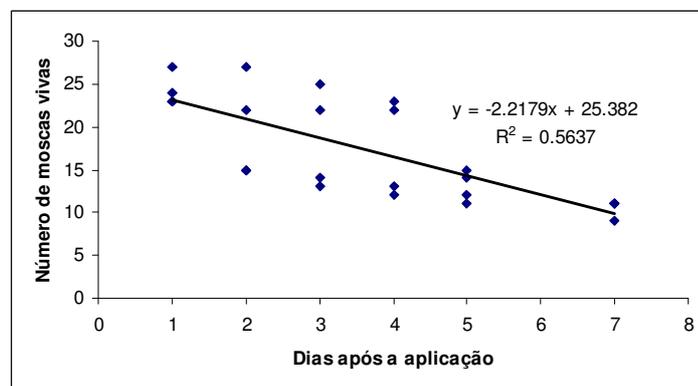


Figura 8 – (Continuação)

### 3- ARTIGO 2

#### **EFICIÊNCIA DE ISCAS-TÓXICAS PARA *Anastrepha fraterculus* WIED. 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E CONFUSÃO SEXUAL PARA *Grapholita molesta* BUSCK 1916 (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMAR DE PESSEGUEIRO**

Wagner da Roza Härter<sup>(1)</sup>; Anderson Dionei Grützmacher<sup>(1)</sup>; Marcos Botton<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, Caixa postal 354 – CEP: 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: wagnerharter@gmail.com, anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br

<sup>(2)</sup> Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130 – CEP: 95700-000, Bento Gonçalves/RS. e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

#### **RESUMO**

A cultura do pessegueiro tem sofrido grandes prejuízos devido ao ataque de insetos-pragas com destaque para a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck.). O manejo atualmente empregado pelos produtores tem sido a pulverização de inseticidas organofosforados e piretróides em cobertura. Neste trabalho, foi avaliado em pomar

comercial, o emprego simultâneo da isca-tóxica e da confusão sexual para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta* na cultura do pessegueiro. Os experimentos foram conduzidos em 2 safras (2007/08 e 2008/09) utilizando 3 pomares comerciais de pessegueiro da cv. Esmeralda plantados em 2003 no espaçamento de 5 x 2,5m com 0,5 ha cada. Os tratamentos avaliados em cada pomar foram: Área1) isca-tóxica na dose de 80L/ha [proteína hidrolizada (Biofruit®) 3% + malationa 100ml/100L] em 10/11/2007, 22/11/2007 e 02/12/2007; 26/11/2008, 02/11/2008, 12/11/2008 e 22/11/2008 para mosca-das-frutas, e feromônio sexual (Splat Grafo®) na dose de 1Kg/ha em 19/10/2007 e 6/10/2008 para grafolita; Área 2) tratamento convencional com 2 e 3 aplicações de inseticidas fosforados nas safras 2007/2008 e 2008/09, respectivamente; e, Área 3) testemunha (sem aplicação de inseticidas). A população de adultos de *A. fraterculus* e *G. molesta* foram monitoradas durante a safra com armadilhas McPhail iscadas com Bioanastrepha® a 5% e Delta com feromônio sexual (Isclure Grafolita®). Os danos causados pela praga foram realizados analisando-se 1000 ponteiros por área e durante a colheita, em 200 frutos para mosca e 1000 frutos para grafolita, respectivamente. A isca-tóxica e o feromônio sexual sintético aplicados conjuntamente, reduziram de forma significativa (> 90%) a captura de adultos de *A. fraterculus* e *G. molesta* nas armadilhas. Também foi registrado uma redução no dano em ponteiros (62% e 85% na safra 2007/08 e 2008/09, respectivamente) e nos frutos (98 e 99% na safra 2007/08 e 2008/09, respectivamente) quando analisados de forma conjunta e comparados com a testemunha sem controle (8,3 e 29,8% de danos em frutos nas safras 2007/08 e 2008/09, respectivamente). Conclui-se que o uso da isca-tóxica e feromônios sexuais para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta*, respectivamente, quando empregado associados, são eficazes no controle das duas principais espécies pragas do pessegueiro.

Palavras-chave: Isca-tóxica. Confusão sexual. Feromônio sexual. *Grapholita molesta*. *Anastrepha fraterculus*.

## ABSTRACT

### **EFFICIENCY TOXIC BAITS TO *Anastrepha fraterculus* WIED., 1830 (DIPTERA: TEPHRITIDAE) AND CONFUSION SEXUAL FOR *Grapholita molesta* BUSCK 1916 (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) IN THE PEACH ORCHARDS**

The peach tree has suffered huge losses due the pests attack, been the most important, the south american fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wied.) and the oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck.). The management of these pests are based on chemical control, using pyrethroids and organophosphorates insecticides. This study evaluated toxic bait and mating disruption for *A. fraterculus* e *G. molesta* control in commercial peach orchards. The trials were conducted during the 2007/08 and 2008/09 season, on the 3 different orchards (each 0.5 ha), planted in 2003 with Esmeralda cultivar spaced 5 x 2.5m. The treatments in each orchard were: Area 1) toxic bait at 80L/ha [hydrolyzed protein (Biofruit®) at 3% + malathion at 100 ml/100L] sprayed in Nov/10/2007, Nov/22/2007, Dec/12/2007, Nov/26/2008, Nov/02/2008, Nov/12/2008 and Nov/22/2008 for *A. fraterculus*, and sexual pheromone (Splat Grafo®) at rate of 1 Kg/ha at Oct/10/2007 and Oct/06/2008 to *G. molesta*; Area 2) conventional system with 2 and 3 organophosphorates insecticides applications at 2007/2008 and 2008/09 seasons, respectively; and, Area 3) untreated (no applications). The adults of *A. fraterculus* and *G. molesta* were monitored during the season, using McPhail traps containing Bioanastrepha® at 5% and Delta traps with sexual pheromone (Iscalure Grafolita®). The damage was determined, evaluating *G. molesta* and *A. fraterculus* damage on sprouts during season and fruits at harvest. The association of toxic bait and sexual pheromone provided a significant reduction (>90%) on the adults catches on traps. On treated areas, it was registered the reduction on the sprout damage (62% and 85%, to 2007/08 and 2008/09 season) and fruits damage (98 and 99%, to 2007/08 and 2008/09 season) when compared to untreated areas (8.3 and 29.8% to fruits damage on 2007/08 and 2008/09, respectively). We conclude that the association of toxic bait and sexual pheromones for *A. fraterculus* and *G. molesta* control, are efficient to control of *G. molesta* and *A. fraterculus* on peach orchards.

Key-words: Toxic bait. Confusion sexual. Sexual pheromone. *Grapholita molesta*. *Anastrepha fraterculus*.

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de pêssegos do Brasil sendo responsável por 50% da produção nacional (AGRIANUAL, 2008). De maneira geral, a cultura tem sofrido grandes prejuízos devido ao ataque de insetos-praga com destaque para a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) (MONTEIRO et al., 2008; BOTTON et al., 2005a; Hickel, 2000). As perdas ocasionadas por estas pragas-chave, caso não controladas, podem chegar a 100% da produção (SALLES, 1998).

A população da mosca-das-frutas sul-americana nos pomares do sul do Brasil varia de ano para ano e de local para local (KOVALESKI, 1997). Acredita-se que dois fatores sejam fundamentais para tais variações: presença de hospedeiros alternativos multiplicadores próximos aos pomares e variações climáticas (SALLES, 1995; KOVALESKI, 1997). A importância econômica de *A. fraterculus* deve-se aos danos diretos causados pelas perfurações do ovipositor e o desenvolvimento das larvas no interior dos frutos inviabilizando-os para o comércio *in natura* (SALLES, 1999).

No caso de *G. molesta*, os danos são ocasionados pela alimentação das lagartas nas brotações e nos frutos (SALLES, 2001). Os prejuízos são maiores quando o inseto se alimenta dos frutos onde o ataque também favorece a entrada de doenças, como é o caso da podridão parda do pessegueiro causada pelo fungo *Monilinia fructicola* (BOTTON et al., 2001). Quando ataca ponteiros de plantas novas, constitui-se um grave problema em viveiros e em pomares recém implantados (FACHINELLO et al., 1996).

Para o controle de *G. molesta* e *A. fraterculus*, o sistema de manejo utilizado pelos produtores têm sido a pulverização de inseticidas organofosforados e piretróides em cobertura, seguindo um calendário pré-definido (a cada 10 a 15 dias) (HICKEL, 2000; NORA & SUGIURA, 2001; BOTTON et al., 2005b). Estas pulverizações são definidas principalmente com base em informações meteorológicas e o estágio de desenvolvimento fenológico da cultura, geralmente sem realizar o monitoramento das pragas nos pomares (BOTTON et al., 2005a). Este manejo, embora eficaz quando se considera a redução nas perdas de produção, está se tornando inviável, visto que os consumidores passaram a exigir

frutas de qualidade, obtidas por meio de sistemas de produção como o integrado e o orgânico que protejam o ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores (NORMAS, 2001; FACHINELLO et al., 2009).

Em algumas regiões produtoras, também tem sido observado uma incidência elevada de pragas secundárias como a cochonilha piolho-de-são-josé *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) e a branca *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-tozzeti, 1886) o pulgão verde do pessegueiro (*Brachycaudus schwartzi*) (Börner, 1931) além de ácaros fitófagos como *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) e *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (BOTTON et al., 2003; TIBOLA et al., 2005).

A ocorrência destas espécies geralmente está associada a desequilíbrios provocados pelo uso de inseticidas de amplo espectro, visando ao controle da mosca-das-frutas e a grafolita (BOTTON et al., 2005a). Desta forma, o estabelecimento de um sistema de manejo mais específico para as duas principais pragas do pessegueiro torna-se fundamental para a manutenção destas populações em equilíbrio com a dos inimigos naturais.

Dois alternativas consideradas sustentáveis mostram-se promissoras para o manejo da *G. molesta* e de *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro. Para *G. molesta*, o emprego da técnica da confusão sexual foi considerada promissora (SALLES & MARINI, 1989; BOTTON et al., 2005a). Atualmente, dois liberadores de feromônio estão disponíveis no mercado brasileiro e apresentam potencial para o manejo da praga na cultura do pessegueiro (ARIOLI, 2007; MONTEIRO et al., 2008). No caso de *A. fraterculus*, o emprego de iscas tóxicas, tradicionalmente utilizadas em citros (RAGA, 2005) e macieira (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003) é uma alternativa que também deve ser avaliada para o controle da espécie no pessegueiro.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar em pomar comercial de pessegueiro, o emprego simultâneo da isca-tóxica para o controle de *A. fraterculus* e a utilização da técnica de confusão sexual para o controle de *G. molesta*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar o efeito da aplicação da isca-tóxica e do feromônio sexual sintético no controle de *A. fraterculus* e *G. molesta* na cultura do pessegueiro, foi

conduzido um experimento em duas safras (2007/2008 e 2008/2009), utilizando pomares comerciais da cultivar Esmeralda (dupla finalidade e ciclo intermediário). Os pomares foram implantados em 2003, no espaçamento de 5m entre linhas x 2,5m entre plantas, sendo situados na Colônia Vila Nova, Pelotas, RS. Os pomares foram selecionados em função da uniformidade sendo separados em 3 áreas de aproximadamente, 0,5 ha cada, distantes entre si aproximadamente 500 m.

Foram avaliados os seguintes tratamentos, distribuídos em cada um dos três pomares: a) Pomar 1 – Tratamento com isca tóxica e feromônio sexual (ITFS) (S 31° 32' 59,7" WO 52° 29' 12,2"); b) Pomar 2 - Tratamento convencional conforme decisão do produtor, sendo utilizado somente pulverizações de inseticidas em cobertura (Conv) (S 31° 32' 15,3" WO 52° 29' 46,3"); c) Pomar 3 - Testemunha sem aplicação de inseticidas (Test) (S 31° 32' 53,6" WO 52° 29' 24,8"). No tratamento ITFS, a isca-tóxica foi formulada com proteína hidrolisada (Biofruit® a 3% + malationa (Malathion 500 CE, 200ml/100L) aplicada somente nas plantas localizadas na borda do pomar. A aplicação foi realizada com base no monitoramento empregando-se o nível de controle preconizado para a cultura no sistema de produção integrada (NORMAS, 2001). As aplicações foram realizadas com um pulverizador atomizador de 600 L da marca Jacto, com bico leque num volume de 80L/ha, utilizando somente os bicos laterais, formando uma faixa de 1m de largura em altura mediana da planta, em 10/11/2007, 22/11/2007 e 02/12/2007; 26/11/2008, 02/11/2008, 12/11/2008 e 22/11/2008.

No caso de *G. molesta*, foi utilizado o feromônio sexual sintético Splat Grafo® (Acetato de (E)-8-dodecenila, Acetato de (Z)-8-dodecenila, Z-8-dodecenol, (4,4%); (RS)-alpha-cyano-3-Phenoxybenzyl (1RS, 3RS, 1RS, 3SR)- 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate), na dose de 1 kg/ha dividido em 1000 pontos/ha de 1g cada, aplicados a uma altura de 1,7 m e posicionados de forma a abrigar do sol. A aplicação foi realizada em 19/10/2007 e 6/10/2008.

Nos três pomares, o monitoramento da população de *A. fraterculus* e *G. molesta* foi realizada ao longo da safra, utilizando-se 4 armadilhas McPhail iscadas com proteína hidrolisada (Bioanastrepha® a 5%) para mosca-das-frutas e 4 armadilhas Delta contendo o feromônio sexual (Iscalure Grafolita®) para a grafolita. Cada uma das armadilhas foi disposta em um dos 4 quadrantes do pomar distanciadas aproximadamente 50 m entre si. A avaliação do número de insetos capturados por armadilha foi realizado semanalmente quando foi repostado o atrativo

para a mosca-das-frutas. No caso da grafolita, o atrativo foi repostado a cada 4 semanas.

O monitoramento para a mosca-das-frutas sul-americana foi realizado no período de 9/10 a 28/12/2007 e de 6/10 a 29/12/2008, enquanto que para grafolita, o mesmo foi realizado de 31/10 a 21/03/2008 e de 6/10 a 27/03/2009.

Durante o experimento, o dano de *G. molesta* foi avaliado periodicamente em 1000 ponteiros, dividindo-se os pomares em 10 pontos. Cada ponto foi considerado uma repetição totalizando 10 repetições de 100 ponteiros cada. Para *A. fraterculus*, no momento da colheita (12/12/2007 e 08/12/2008), foi registrado o dano causado pelo inseto avaliando-se 200 frutos, divididos em 10 repetições de 20 frutos cada. Nesta avaliação, o pomar foi dividido em 10 partes descartando-se as plantas localizadas a menos de 10 metros da borda. Os frutos foram colhidos e acondicionados em sacos plásticos, levados ao laboratório e dispostos em copos (500 mL) contendo vermiculita no fundo para absorver o excesso de umidade e na abertura superior, fechados com um tecido *voile*. Após 20 dias, os copos foram abertos para o registro da presença de pupas. No mesmo dia em que os frutos foram colhidos para determinar a incidência da mosca-das-frutas, foram avaliados no campo 1000 frutos para conhecer os danos causados por *G. molesta*, dividindo-se a amostragem em 10 repetições de 100 frutos cada.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado sendo cada armadilha presente em cada área considerada uma repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância não-paramétrica, utilizando o teste de Kruskal-Wallis. Os tratamentos foram analisados pelo teste de comparações múltiplas de Student-Newman-Keuls, com significância de 5% ( $P < 0,05$ ), utilizando o software BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). A porcentagem de redução de danos foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2007/2008, *A. fraterculus* começou a ser capturada, nas armadilhas instaladas, na área testemunha em 19 de outubro (0,5 Mosca por armadilha por dia - MAD) (Fig. 1). Nesta primeira captura, o nível populacional indicado pelo índice MAD já atingiu o nível de controle estabelecido para a cultura (NORMAS, 2001). No dia 20

de novembro de 2007, foi observado o segundo pico populacional de 3 MAD na testemunha, sendo que, neste período, os frutos encontravam-se na fase de inchamento e portanto, susceptível ao ataque do inseto (SALLES, 1995; SOUZA FILHO, 2006). A população de *A. fraterculus* voltou a aumentar próximo a colheita quando foi observado na testemunha, o pico populacional de 12 MAD (Fig. 1). A aplicação da isca-tóxica e dos inseticidas em cobertura, reduziu de forma significativa a captura de adultos nas áreas tratadas quando comparada com a testemunha (Fig. 1). Durante o pico populacional máximo, no tratamento testemunha (12 MAD), a isca-tóxica e os inseticidas apresentaram 0,75 e 1,13 MAD, reduzindo em 94 e 91%, respectivamente, as capturas no pomar indicando a eficácia da estratégia para reduzir a infestação da praga (Fig. 1).

Na safra 2008/09, a população de mosca-das-frutas mostrou um pico populacional mais cedo, sendo as primeiras infestações de 0,86 e 4 MAD observadas de 13 e 27/10/2008, respectivamente. Em 3 de novembro de 2008, foi registrado o pico máximo de 55 MAD, aumentando novamente próximo a colheita. Novamente, os pomares que receberam os tratamentos com ITFS e o manejo convencional reduziram a população em relação a testemunha de forma significativa. Durante o pico populacional de 55 MAD, o tratamento convencional e isca tóxica apresentaram 0,66 e 0,17 MAD, respectivamente, representando uma redução de 99 e 99,5% no índice de capturas em relação a testemunha. O nível de infestação de *A. fraterculus* na safra 2008/09 foi superior a primeira, sendo coletadas durante o monitoramento um total de 1248 moscas na área testemunha comparado com 242 moscas na safra 2007/08.

Na avaliação dos frutos atacados pela mosca-das-frutas na safra 2007/08, os tratamentos com isca tóxica e manejo convencional foram equivalentes entre si e não apresentaram danos, diferindo da testemunha com  $7,0 \pm 0,30\%$  de frutos danificados (Fig. 2). Na safra 2008/09, o mesmo comportamento foi observado nos tratamentos com isca-tóxica (0%) e cobertura (0%) os quais equivaleram-se entre si diferindo da testemunha onde foi registrado  $27,5 \pm 0,5\%$  de frutos atacados. Esta observação também foi registrada por Tibola et al. (2005) em pomares de pêssigo cultivados no sistema de produção integrada.

Com base nos dois anos de observação, verificou-se que o uso da isca-tóxica com proteína hidrolisada (Biofruit®) 3% + malationa (Malathion 500 CE, 200 ml/100L) foi eficaz no controle da moscas-das-frutas, neste caso, sem a

necessidade de se empregar inseticidas em cobertura. Esta prática, tradicionalmente empregada em pomares de macieira e citros (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003; RAGA, 2005), poderia ser implantada para o manejo de *A. fraterculus* também em pomares de pessegueiro com vantagens como menor risco da presença de resíduos nos frutos, menor efeito sobre inimigos naturais, menor ressurgimento de pragas secundárias e reduzido volume de inseticidas aplicado no pomar quando comparado com as pulverizações em área total. Neste caso, considerando-se as pulverizações que foram realizadas no pomar convencional comparado com a da isca-tóxica, a redução na quantidade de ingrediente ativo representa de 400 para 240 g.i.a/ha na safra 2007/08 e de 900 para 320 g.i.a/ha na safra 2008/09. Isto representa uma redução de 40 e 64,4% na quantidade de agrotóxicos aplicados no pomar.

Ademais, o principal inseticida empregado nas pulverizações em cobertura (dimetoato) não está autorizado para uso na cultura do pessegueiro (AGROFIT, 2009). A utilização de iscas-tóxicas para o controle de *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro não é uma prática adotada pelos produtores, pois requer uma mudança nos tratamentos realizados por calendário levando a necessidade de adotar o monitoramento. Outro fator que dificulta a utilização das iscas-tóxicas é o baixo custo das aplicações com inseticidas organofosforados além da facilidade de tratamento associado ao emprego de fungicidas tradicionalmente utilizados na cultura.

Acredita-se que o monitoramento de *A. fraterculus* associado ao emprego de iscas-tóxicas evitaria as perdas de frutos como as ocorridas na safra 2004/05 (TIBOLA et al., 2007), quando uma alta incidência de *A. fraterculus* provocou quebra de safra de aproximadamente 30%, principalmente para as cultivares de ciclo precoce e médio.

Para *G. molesta*, na safra 2007/2008, a captura dos adultos ocorreu assim que as armadilhas foram instaladas nos pomares (Fig. 3). O tratamento com o feromônio sexual sintético (Splat Grafo®) foi realizado uma semana antes da primeira avaliação (19/10/2007), sendo o único pomar onde não se registrou capturas de adultos nas armadilhas. A população de *G. molesta* no tratamento convencional e testemunha foi crescente aumentando ao longo das avaliações com pico populacional em 15/01/07 com 80 e 55 insetos por armadilha por semana, respectivamente. No entanto, este elevado nível populacional foi observado após a colheita das frutas, fase onde o dano ocorre somente nos ponteiros não sendo

considerado significativo quando ocorre em plantas adultas (FACHINELLO et al., 1996). Na área tratada com feromônio sexual, nesta data, as capturas foram de 2,75 insetos por armadilha por semana. De forma geral, na área tratada com o feromônio sexual os índices de captura *G. molesta* nas armadilhas foi reduzido em no mínimo 95% quando comparado com o tratamento testemunha.

Na safra 2008/09 a população de *G. molesta* foi significativamente menor (Fig. 3). Nesta safra, quando teve início a avaliação da flutuação populacional em 6/10/2008 já foi registrado a presença dos adultos nas armadilhas sendo que no mesmo dia foi realizado o tratamento com o feromônio sexual. Na segunda avaliação realizada em 13/10/2008, a população de adultos foi reduzida em 100% na área tratada com o feromônio demonstrando a viabilidade da técnica. O maior pico populacional durante a safra foi registrado em 13/10/2009 com 41,5 insetos capturados por armadilha na testemunha, enquanto nos pomares onde se utilizou feromônio sexual e o manejo convencional o número foi de 0,75, reduzindo em 98%.

Na avaliação de danos em ponteiros realizada na safra 2007/08, o único pomar que não apresentou danos significativos de *G. molesta* foi o tratado com feromônio sexual, diferindo significativamente do manejo convencional e a testemunha na maioria das avaliações (Fig. 4). No manejo convencional e testemunha, o pico de dano nos ponteiros ocorreu na metade do mês de janeiro com 45 e 55%, respectivamente, quando comparado com 9% na área tratada com feromônio. Com base na data de aplicação e na redução significativa de capturas nas armadilhas, verificou-se que o produto ficou ativo por 21 semanas, corroborando os dados de Arioli (2007) em macieira. Na safra 2008/09, a captura de adultos nas armadilhas de feromônio e o dano em ponteiros foi menor que na safra 2007/08. Nas duas primeiras avaliações, os tratamentos convencional e feromônio diferiram significativamente da testemunha, sendo que na terceira avaliação (15/12/2008) somente a área convencional apresentou redução significativa de danos e no pomar onde se utilizou feromônio, verificou-se maiores danos. Atribui-se esta redução na eficácia a perda de atividade do feromônio sexual, mostrando que após 10 semanas no campo seu residual diminuiu.

Quando foi avaliado o dano causado pela grafolita nos frutos (Fig. 5) na safra 2007/08, o tratamento convencional e feromônio, foram equivalentes, apresentando 0,1% de frutos atacados diferindo estatisticamente da testemunha (1,3%). Na safra 2008/09, novamente o tratamento convencional e feromônio com

0,8 e 0,2% de danos respectivamente, diferiram estatisticamente da testemunha (2,3%).

As observações registradas nos pomares demonstram que a área tratada com feromônio sexual sintético reduziu de forma significativa a captura de machos nas armadilhas e o dano nos ponteiros e frutos. Estes resultados, ao serem obtidos em pequenas áreas, numa cultivar de ciclo intermediário empregando-se uma nova formulação, indicam que existe potencial de utilizar a tecnologia também na cultura do pessegueiro a exemplo do empregado na cultura da macieira (ARIOLI, 2007; MONTEIRO et al, 2008). Quando se considera os danos em frutos causados por *G. molesta* e *A. fraterculus* na safra 2007/8 de 8,3% na testemunha, 0,1% na isca-tóxica + feromônio sexual e 0,1 % no manejo convencional e, na safra 2008/09 de 29,8% na testemunha, 0,2 % na isca tóxica + feromônio sexual e 0,8 % no convencional, tais resultados indicam que o uso das duas tecnologias de forma associada, apresentam potencial para controlar as principais pragas na cultura do pessegueiro.

## CONCLUSÃO

O uso de isca-tóxica (Biofruit® a 3% + malationa (Malathion 500 CE, 200mL/100L) para o controle de *A. fraterculus* é eficaz na cultura do pessegueiro.

O uso da técnica de confusão sexual utilizando liberadores Splat Grafo® é eficaz para o controle de *G. molesta* em pessegueiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S.A. Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, n.1, p.265-267, 1925.

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <<http://www.agrofit.com.br>>. Acesso em: 26 jul. 2009.

**AGRIANUAL 2008**. São Paulo: Instituto FNP, 2008. p. 493-502.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A. 2007. BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong Mamiraua. Belém, PA.

ARIOLI, C.J. **Metodologia de criação e controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira.** Pelotas, 2007. 80p. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; COLLETTA, V.D. **Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 4p. 2001. (Embrapa CNPUV. Comunicado Técnico, 38).

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; BAVARESCO, A.; SCOZ, P.L. **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha: principais pragas.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Sistema de Produção, 3). CD-ROM.

BOTTON, M.; KULCHESKI, F.; COLLETTA, V.D.; ARIOLI, C.J.; PASTORI, P.L. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. **Idésia**, v.23, n.1, p.43-50, 2005a.

BOTTON, M. ; ARIOLI, C. J. ; MASCARO, F. A. Manejo de pragas na cultura do pessegueiro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais do VIII Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado**, Fraiburgo: EPAGRI, 2005b, v. 1, p.155-161.

BOTTON, M.; SORIA, S.; HICKEL, E. Pragmas e medidas de controle. In: KUHN, G.B (Ed). **Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado.** Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/index.htm>> Acesso em: 10 ago. 2009.

FACHINELLO, J.C.; MIO, L.L.M. de; RANGEL, A. Produção Integrada de Pêssego. In: ZAMBOLIM, L.; NASSER, L.C.B.; ANDRIGUETO, J.R.; TEIXEIRA, J.M.A.; KOSOSKI, A.R.; FACHINELLO, J.C. (Org.). **Produção Integrada no Brasil.** Brasília-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009, p. 781-809.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e práticas.** Pelotas: Editora UFPel, 1996. 311p.

HICKEL, E. R. Pragmas das fruteiras de clima temperado no Brasil. Florianópolis: Epagri/UFV, 2000. Disponível em: <<http://www.mipfrutas.ufv.br/PragasFruticolos.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2009.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica*) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS.** Piracicaba, 1997.122p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F.da. S.; SANHUEZA, R.M.V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.61-68.

LORENZATO, D.; MELZER, R.; BERTON, O. Combate a mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. p.760-781.

MONTEIRO, L.B.; SOUZA, A.; BELLI, L. Confusão sexual para o controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), em pomares de macieira, em Fraiburgo (SC), Brasil. **Bragantia**, v.67, n.1, p. 191-196, 2008.

NORA, I.; SUGIURA, T. **Pragas da pereira**. In: NASHI: a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. 341 p.

**NORMAS de produção integrada de pêssego (PIP): versão II**. Pelotas: UFPel: Embrapa, UFRGS, URCAMP, 2001. 52p.

RAGA, A. Incidência, monitoramento e controle de moscas-das-frutas na Citricultura Paulista. **Laranja**, v. 26, n. 2, p. 307-322, 2005.

SALLES, L.A.B.; MARINI, L.H. Etiologia do ataque das lagartas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, n.2, p.337-345, 1989.

SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58 p.

SALLES, L.A.B. Principais pragas e seu controle, p. 205-239. In MEDEIROS, C.A.; RASEIRA, M.C. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas, Embrapa-CPACT, 1998. 351p.

SALLES, L.A.B. Ocorrência precoce da mosca das frutas em ameixas. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.

SALLES, L.A.B. de. A Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.42-45.

SAMPAIO, A.S.; RIGITANO, O.; SUPLICY FILHO, N.; ORLANDO, A. Ensaio de combate às “moscas das frutas”, em pessegueiro, com aplicação de novos produtos. **O Biológico**, v. 32, n.10, p. 213-216, 1996.

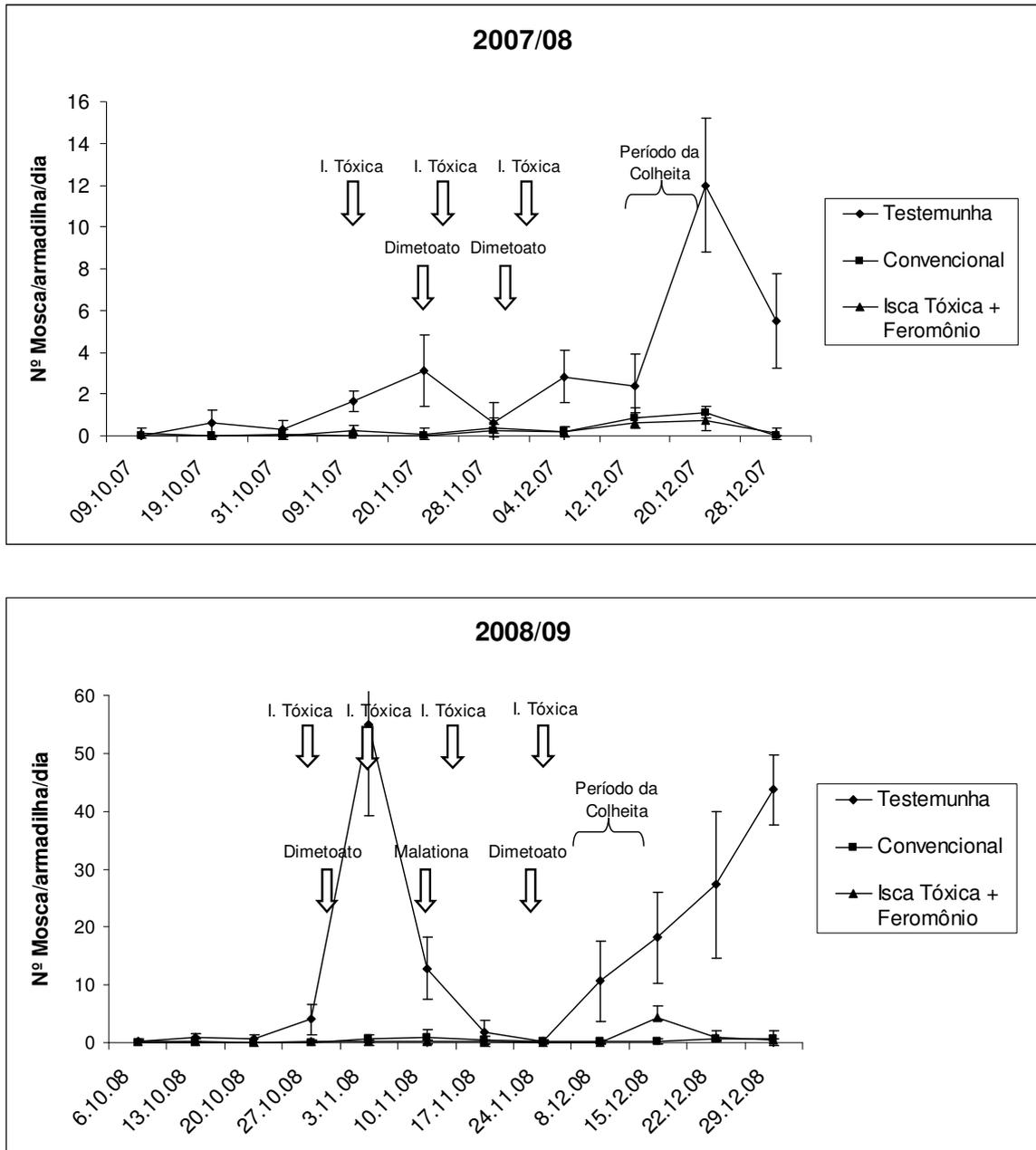
SORIA, S.J. **A mosca-das frutas e seu controle**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 1985. 3 p. (Embrapa–CNPUV. Comunicado Técnico, 3).

SOUZA FILHO, M. F. **Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica***

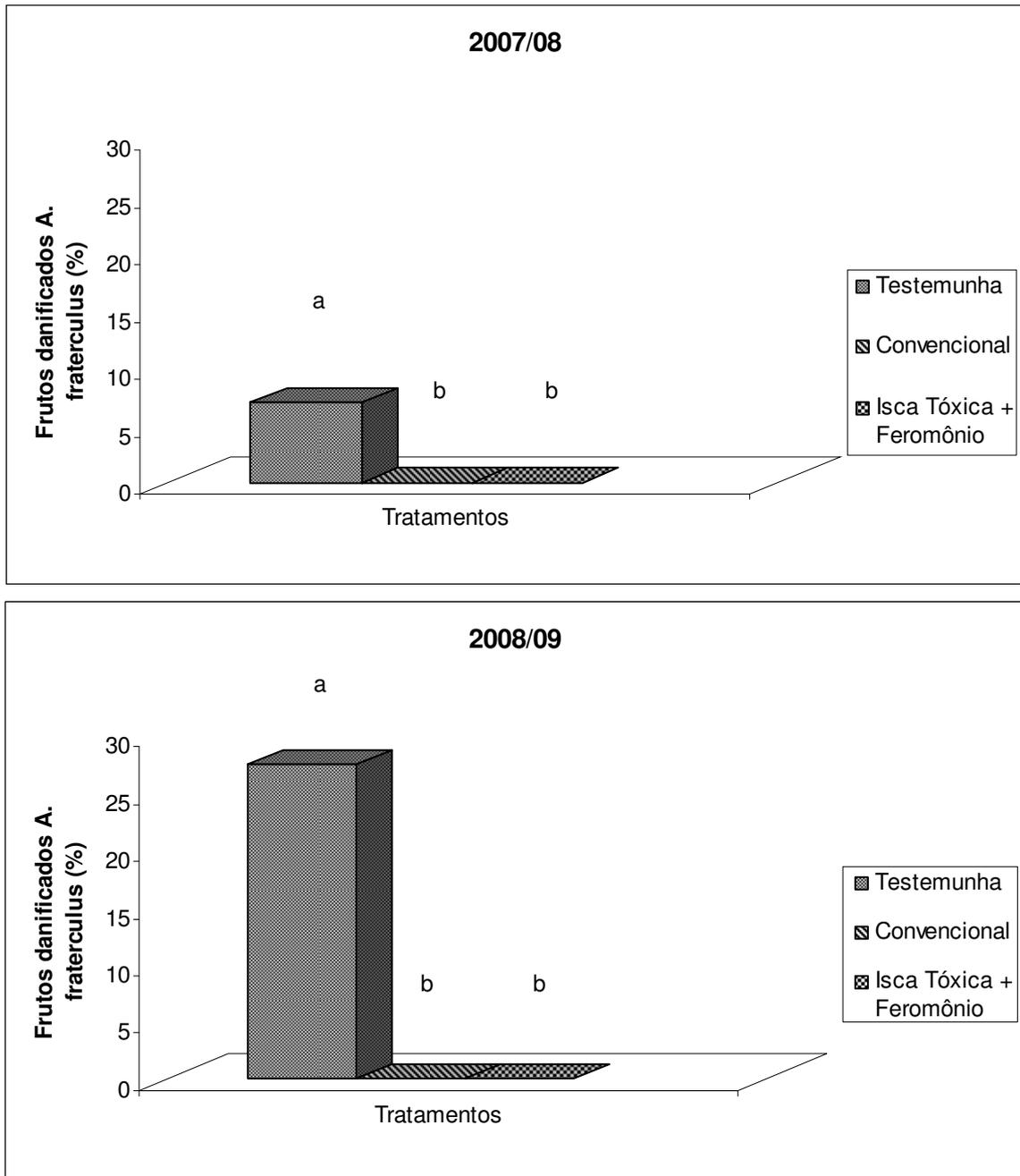
**Batsch.** Piracicaba, 2006. 125p. Tese (Doutorado) – ``Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz`` Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; ROMBALDI, C.V.; PICOLOTTO, L.; KRUGER, L. Manejo de pragas e doenças na produção integrada e convencional de pêssegos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p. 215-218, 2005.

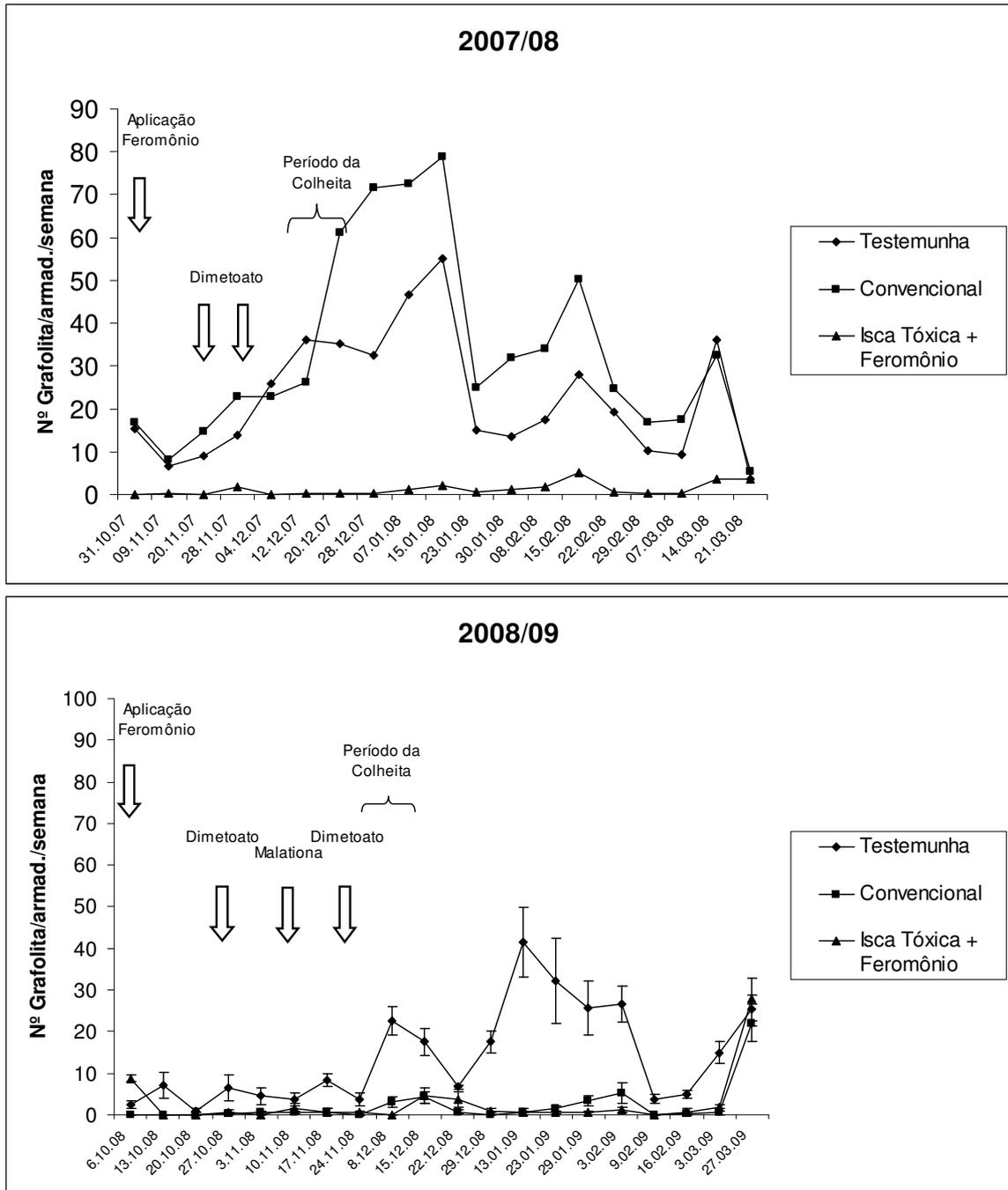
TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; ROMBALDI, C.V.; PICOLOTTO, L.; KRUGER, L. Análise da conformidade na adoção das normas de produção integrada de pêssego. **Ciência Rural**, v. 37, n.4, p. 1149-1152, 2007.



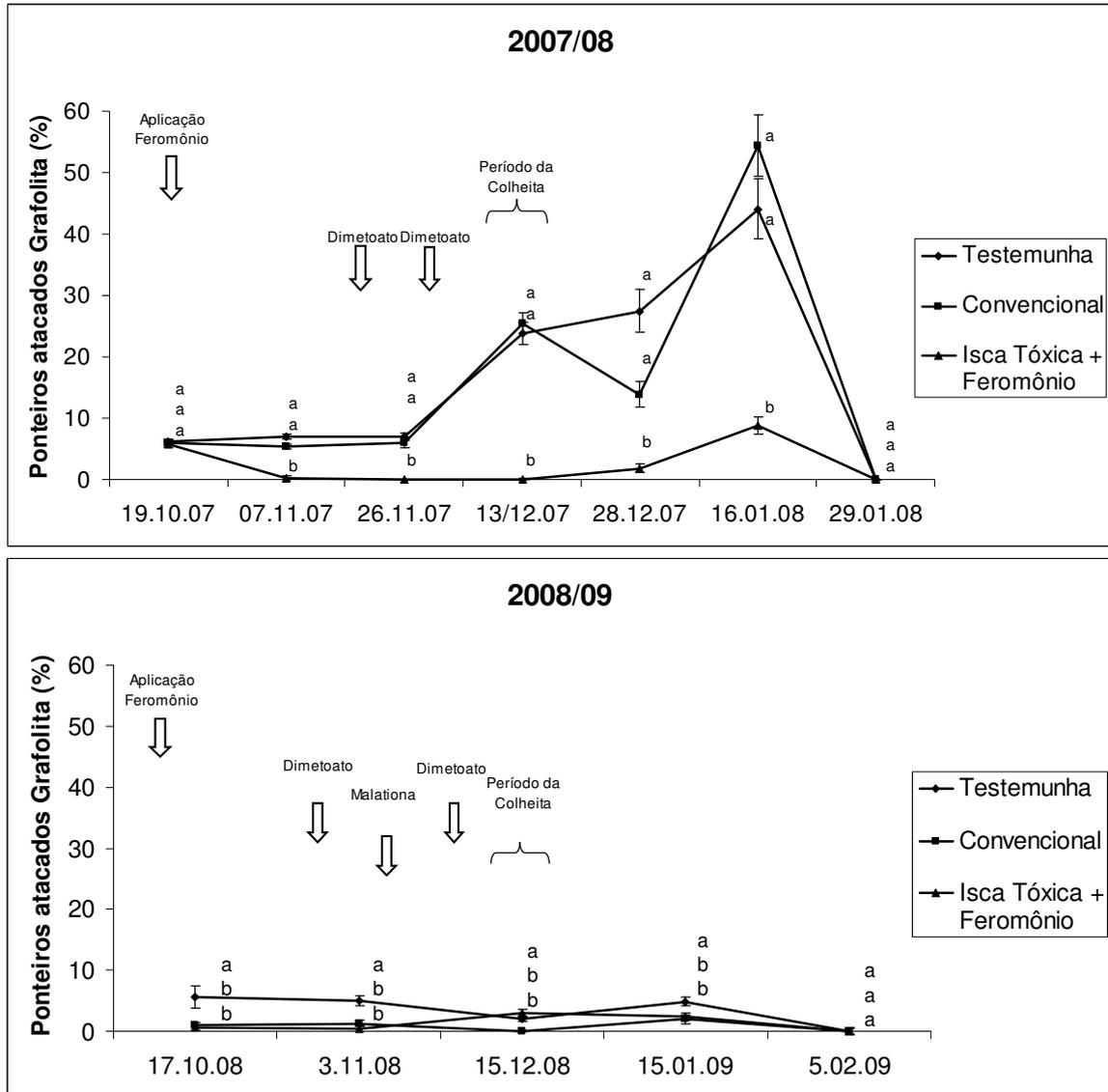
**Figura 1** - Número médio de adultos de *Anastrepha fraterculus* capturadas por dia (MAD) em armadilhas McPhail iscadas com proteína hidrolisada (Bioanastrepha® 5%), em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras de 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo® 1Kg/ha). Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.



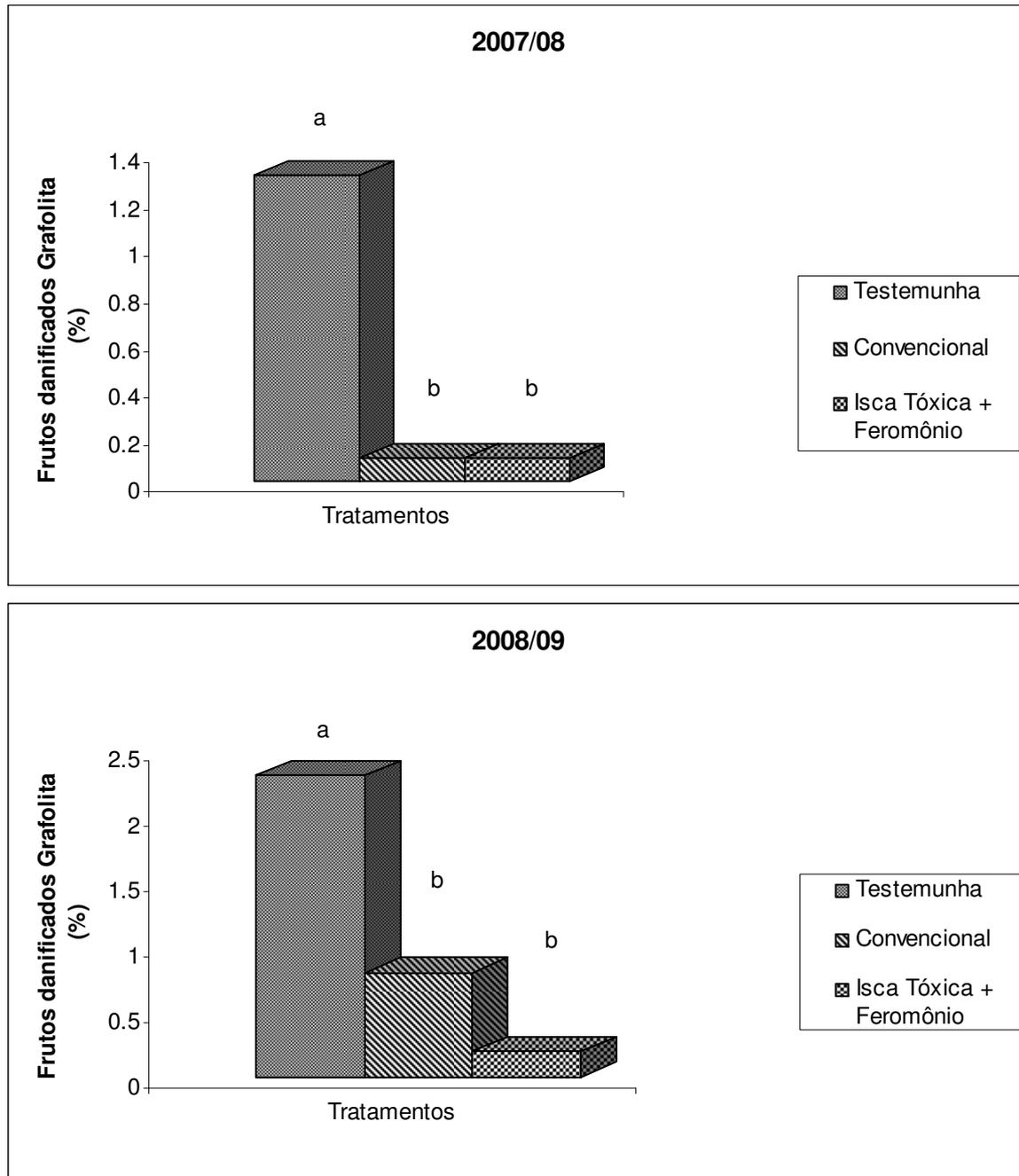
**Figura 2** - Porcentagem de frutos danificados por *A. fraterculus* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras de 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo® 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.



**Figura 3** - Flutuação populacional de adultos da *Grapholita molesta*, capturados em armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético, em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa (Malathion 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.



**Figura 4** - Porcentagem de ponteiros atacados por *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.



**Figura 5** - Porcentagem de frutos atacados por *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro da cultivar Esmeralda nas safras 2007/08 e 2008/09. Testemunha (sem aplicação); Convencional (pulverizações em cobertura); Isca tóxica + Feromônio (Biofruit® a 3% + malationa 500, 200ml/100L + Splat Grafo 1Kg/ha). Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Colônia Vila Nova, Pelotas/RS, 2009.

#### 4- CONCLUSÕES

As iscas-tóxicas formuladas com proteína hidrolisada 3% ou melaço 7%, associadas aos inseticidas malationa (100mL de ia/ha) ou espinosade (9,6mL de ia/ha) e a isca comercial Success® (1:1,5) são eficientes no controle de *A. fraterculus*.

O uso conjunto da isca-tóxica e de feromônios sexuais para o controle de *A. fraterculus* e *G. molesta*, respectivamente, são eficazes no controle dessas pragas-chaves na cultura do pessegueiro, sendo possível a sua utilização em substituição ao controle convencional.

## 5- REFERÊNCIAS

**AGRIANUAL 2008.** São Paulo: Instituto FNP, 2008. p. 493-502.

ARIOLI, C.J. **Metodologia de criação e controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira.** Pelotas, 2007. 80p. Tese - 71 -(Doutorado em Ciências) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; COLLETTA, V.D. **Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 19816) na cultura do pessegueiro.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 4p. 2001. (Embrapa CNPUV. Comunicado Técnico, 38).

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; BAVARESCO, A.; SCOZ, P.L. **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha: principais pragas.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Sistema de Produção, 3). CD-ROM

BOTTON, M. ; ARIOLI, C. J. ; MASCARO, F. A. Manejo de pragas na cultura do pessegueiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais do VIII Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado**, Fraiburgo: EPAGRI, 2005. v. 1. p. 155-161.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e práticas.** Pelotas: Editora UFPel, 1996. 311p.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Fruticultura Fundamentos e Práticas. Editora UFPel, 2008, 311 p. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/pif/index.html>> Acesso em: 30 Jul. 2009.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F.da. S.; SANHUEZA, R.M.V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.61-68.

LORENZATO, D. **Controle integrado de mosca-das-frutas em fruteiras rosáceas.** [S.l.]: IPAGRO, p. 57-70.1988. (Informativo, 31).

MADAIL, J. C.; RAZEIRA, M. C. B.; BELARMINO, L. C.; SILVA, B. A. **Economia do Pêssego no Brasil.** In: SIMPÓSIO REGIONAL "TRES FRONTERAS" ARGENTINA-BRASIL-URUGUAY- EN EL CULTIVO DEL DURAZNERO, 2., 2007, Las Brujas –

Uruguay. **Anais do 2 Simpósio regional “tres fronteras” Argentina-Brasil-Uruguay – En el cultivo del duraznero**, Las Brujas – Uruguay: INIA, 2007.

MONTEIRO, L.B.; SOUZA, A.; BELLI, L. Confusão sexual para o controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), em pomares de macieira, em Fraiburgo (SC), Brasil. **Bragantia**, v.67, n.1, p. 191-196, 2008.

**NORMAS de produção integrada de pêssego (PIP): versão II**. Pelotas: UFPel: Embrapa, UFRGS, URCAMP, 2001. 52p.

RAGA, A. Incidência, monitoramento e controle de moscas-das-frutas na Citricultura Paulista. **Laranja**, v. 26, n. 2, p. 307-322, 2005.

SALLES, L.A.B.; MARINI, L.H. Etiologia do ataque das lagartas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, n.2, p.337-345, 1989.

SALLES, L.A.B. Principais pragas e seu controle, p. 205-239. In MEDEIROS, C.A.; RASEIRA, M.C. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas, Embrapa-CPACT, 1998. 351p.

SALLES, L.A.B. Ocorrência precoce da mosca das frutas em ameixas. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.

SALLES, L.A.B. de. A Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.42-45.

TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; ROMBALDI, C.V.; PICOLOTTO, L.; KRUGER, L. Manejo de pragas e doenças na produção integrada e convencional de pêssegos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p. 215-218, 2005.