

Caracterização e controle das pragas



Régis Sivori Silva dos Santos¹
Luiz Gonzaga Ribeiro²
Janaína Pereira dos Santos³
Adalecio Kovaleski⁴

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de macieira é uma atividade relativamente recente no Brasil que vem aumentando sua expressão econômica nos últimos anos. Segundo o IBGE (2011) na safra 2008/09 foram colhidas 1.222.885 t da fruta em uma área de 39.081 ha, com destaque para os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, que contribuíram com mais de 95% do montante produzido. No Brasil, a exploração econômica desta fruteira tem sofrido prejuízos devido ao ataque de pragas, que tem demandado inúmeras intervenções químicas para manutenção da produção e que podem deixar resíduos na fruta colhida. Entre os insetos-praga, destacam-se a mariposa oriental *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) e o grupo denominado de “grandes lagartas” (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002; KOVALESKI; SANTOS, 2008).

A mariposa oriental *G. molesta* é uma praga que aumentou a sua incidência na cultura da macieira nos últimos anos. As lagartas danificam os frutos, construindo galerias próximas ao cálice, prejudicando a qualidade e depreciando o valor comercial.

O adulto é uma pequena mariposa que mede cerca de 12 mm de envergadura, de coloração cinza-escuro com algumas estrias brancas. As lagartas variam da cor branca a rósea e quando completamente desenvolvidas medem em torno de 11 a 14 mm de comprimento. Os ovos medem em torno de 0,7 mm de diâmetro, possuem coloração branco-amarelada e apresentam-se forma de pequenos discos. O ciclo de vida abrange as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto,

¹ Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: regis@cnpuv.embrapa.br.

² Eng. Agrônomo, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ EPAGRI/SC, Caixa Postal 81, CEP 88600-000, São Joaquim, SC. E-mail: lega@epagri.sc.gov.br.

³ Eng. Agrônoma, Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ EPAGRI/SC, Caixa Postal 591, CEP 89500-000, Caçador, SC. E-mail: janapereira@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: adalecio@cnpuv.embrapa.br.

sendo que a duração de cada fase pode variar com as condições climáticas. Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina a praga passa o inverno em diapausa na forma de lagarta sob as casca das árvores, frutos mumificados ou sobre o solo entre as folhas. Os adultos têm o hábito crepuscular quando ocorre a cópula e a oviposição.

As lagartas podem atacar os ramos novos construindo galerias e provocando o murchamento do broto terminal. No entanto, o ataque em ponteiros de macieira é mais frequente em viveiros e em plantas de primeiro ano de plantio. O ataque em frutos ocorre, preferencialmente, próximo ao cálice, onde a lagarta penetra e destrói a polpa junto à região carpelar. No ponto de penetração das lagartas, verificam-se excrementos com aspecto de serragem ou exudação gomosa.

O monitoramento da grafolita em pomares comerciais é feito com o uso de armadilhas com feromônio sexual. A duração do septo contendo o feromônio é de 30 dias e o piso com cola deve ser substituído quando necessário.

O número de armadilhas a ser instalado está relacionado com a área do pomar, na proporção de uma armadilha para cada 3 a 5 ha. Em pomares menores que 3 ha instalar no mínimo duas armadilhas. As armadilhas devem ser instaladas antes da brotação e verificadas uma vez por semana para a contagem e remoção dos insetos capturados.

O método de controle atualmente recomendado é com o uso de inseticidas, principalmente, do grupo dos fosforados quando a praga ultrapassa o nível de controle. Como alternativa de controle, há a técnica de disrupção ou confusão sexual. Esta técnica já vem sendo utilizada em escala comercial em outros países, como USA, Nova Zelândia, África do Sul, entre outros.

A incidência da mosca-das-frutas é preocupante, acarretando aumentos nos custos, pelas frequentes aplicações de inseticidas para seu controle, além de perdas na produção (BLEICHER et al., 1982). Nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul ocorrem somente espécies do gênero *Anastrepha* (ORTH et al., 1986; CALKINS; MALAVASI, 1995), com destaque para a mosca-sul-americana, *A. fraterculus*, espécie de maior distribuição e abundância nas regiões produtoras (BLEICHER et al., 1982). Em macieira, é considerada a principal praga (RIBEIRO, 1999; KOVALESKI et al., 2000), representando mais de 90% dos indivíduos capturados em frascos caça-moscas (BLEICHER et al., 1982).

Quando o ataque da mosca-das-frutas é intenso, a perda pode ser total, podendo ocorrer o desenvolvimento completo das larvas, principalmente se o ataque for próximo da maturação (KOVALESKI et al., 2000). A mosca-das-frutas apresenta importância econômica pelos danos diretos causados à produção e pelas exigências quarentenárias impostas pelos países exportadores de frutas "in natura".

O monitoramento populacional permite o acompanhamento da flutuação da praga, contribuindo para o planejamento de estratégias de controle. Sabe-se que a espécie *A. fraterculus* é a mais abundante em pomares de macieira da Região Sul do Brasil, e que as diferentes espécies de mosca-das-frutas apresentam atratividade

preferencial por determinados atrativos. Vários estudos demonstraram a eficiência de diversas substâncias no monitoramento de mosca-das-frutas, porém, as informações em muitos casos são desiguais.

O custo e a eficiência na atratividade das diferentes substâncias são fatores que influenciam na escolha do atrativo para o monitoramento da praga. Além da padronização do atrativo, tornam-se necessários estudos de reavaliação do nível de controle para mosca-das-frutas, visando à diminuição dos danos causados pelo inseto e perdas na produção.

As “grandes lagartas” vêm se tornando um grupo importante de insetos-praga em pomares comerciais de macieira desde que sistemas seletivos de manejo de pragas primárias passaram a ser empregados (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Este grupo de insetos pertencentes, principalmente, às famílias Noctuidae e Geometridae pode se alimentar de folhas e frutos de macieira (Figura 1) e serem encontrados durante todo o ciclo da cultura (FONSECA, 2006).



Figura 1. Lagartas consumindo o limbo foliar de macieira (A) e frutos danificados por “grandes lagartas” (B).

Levantamentos populacionais em pomares comerciais de macieira mostraram a existência de mais de 30 morfo-espécies de mariposas em atividade de vôo com destaque para *Physocleora dimidiaria* (Geometridae) (SANTOS et al., 2008). Este geometrídeo apresenta maior índice de captura nos meses de fevereiro e março, período em que se observa redução de aplicação de inseticidas nos pomares (FONSECA et al., 2009). Quanto aos métodos de controle de “grandes lagartas”, o emprego de inseticidas químicos é o mais utilizado, porém direcionado para pragas principais como a mosca-das-frutas e a mariposa oriental. Para “grandes lagartas” ainda não há uma recomendação efetivamente testada para controle de formas jovens, assim como uma estratégia para monitoramento dos adultos nos pomares. O uso de compostos florais como atrativos de mariposas e de inseticidas biológicos ou reguladores de crescimento para lagartas pode ser uma alternativa para o manejo das populações de “grandes lagartas” em pomares de macieira. O presente relatório tem como objetivos apresentar os resultados alcançados nos estudos de eficiência de feromônios em tecnologia de confusão sexual para controle de *G. molesta*; adequar níveis de controle para mosca-das-frutas e avaliar alternativas de monitoramento e controle para “grandes lagartas”.

2. METODOLOGIA

2.1. Experimento 1: Avaliar a eficiência de feromônios de confusão sexual para as principais pragas da macieira.

Durante os ciclos 2007/2008 e 2008/2009, foram conduzidos dois experimentos no município de São Joaquim, SC, visando o controle de *G. molesta* com o uso de feromônio sexual na cultura da macieira. Um experimento foi conduzido em um pomar comercial conduzido no sistema convencional e outro experimento foi conduzido em um pomar comercial conduzido no sistema orgânico.

Ciclo 2007/2008

Ação n° 1: Pomar Convencional com 12 anos de idade composto com as cvs. Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido. Área tratada: 4 ha, utilizando-se 1kg/ha do feromônio Splat Grafo, sendo aplicados 1.000 pontos de 1 grama/ha. Área testemunha: 4 ha, onde o produtor fez o controle de *G. molesta* com uso de inseticidas durante o período de condução do experimento. A primeira aplicação do Splat Grafo foi realizada em 03 e 04/12/2007 e a segunda em 10/03/2008.

A flutuação populacional de *G. molesta* na área tratada com feromônio e na testemunha, foi realizada com cinco armadilhas por área, usando o modelo Delta iscada com septo de feromônio específico para a captura da grafolita. A troca dos septos foi realizada a cada 30 dias e do piso adesivo quando foi necessário. A distribuição das armadilhas por área foi a seguinte: 4 armadilhas nas extremidades e uma no centro do pomar. As armadilhas foram instaladas em 17/09/2007 e vistoriadas uma vez por semana, onde foram contados e removidos os insetos capturados. O monitoramento foi realizado até 05/05/2008.

A avaliação de frutos infestados com dano de *G. molesta* foi realizada na época de colheita de cada cultivar (Gala: 18/02/2008 e Fuji: 12/03/2008). Em cada data de avaliação foram amostrados 500 frutos na bordadura e mais 500 frutos na parte interna por área do pomar.

Ação n° 2: Pomar Orgânico com 11 anos de idade composto com as cvs. Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido com filtro de EM-9. Área tratada: 1 ha, utilizando-se 1kg/ha do feromônio Splat Grafo, sendo aplicados 1.000 pontos de 1 grama/ha. Área testemunha: 0,2 ha, onde o produtor fez o controle de *G. molesta* com uso de produtos orgânicos durante o período de condução do experimento. A primeira aplicação do Splat Grafo foi realizada em 06/12/2007 e a segunda em 11/03/2008.

Para a flutuação populacional da praga foram instaladas três armadilhas delta na área tratada e uma na testemunha. A distribuição das armadilhas por área foi a seguinte: 2 armadilhas nas extremidades e uma no centro do pomar na área tratada e uma na testemunha e uma na periferia. As armadilhas foram instaladas em 11/09/2007 e vistoriadas uma vez por semana, onde foram contados e removidos os insetos capturados. O monitoramento foi realizado até 05/05/2008.

A avaliação de frutos infestados com dano de *G. molesta* foi realizada na época de colheita de cada cultivar (Gala: 19/02/2008 e Fuji: 13/03/2008). Em cada data de avaliação foram amostrados 500 frutos na bordadura e mais 500 frutos na parte interna por área tratada com Splat Grafo e 500 frutos na área testemunha do pomar.

Ciclo 2008/2009

Ação n° 1: Pomar Convencional - Utilizou-se o mesmo pomar e a mesma área experimental do ciclo anterior. Área tratada: 4 ha, utilizando-se 1 kg/ha do feromônio Splat Grafo, sendo aplicados 333 pontos de 3 grama/ha. Área testemunha: 4 ha, onde o produtor fez o controle de *G. molesta* com uso de inseticidas durante o período de condução do experimento. A aplicação do Splat Grafo foi realizada em 28/10/08 em uma única data com 333 pontos de 3 gramas por ponto, devido a baixa população da praga na área tratada no ciclo anterior.

Para acompanhar o monitoramento de *G. molesta* na área tratada com feromônio e na testemunha, foram instaladas cinco armadilhas modelo Delta por área. A distribuição das armadilhas por área foi a seguinte: 4 armadilhas nas extremidades e uma no centro do pomar. As armadilhas foram instaladas em 11/08/2008 e vistoriadas uma vez por semana, onde foram contados e removidos os insetos capturados. O monitoramento foi realizado até 06/04/2009.

A avaliação de frutos infestados com dano de *G. molesta* foi realizada na época de colheita de cada cultivar (Gala: 09/02/2009 e Fuji: 30/03/2009). Em cada data de avaliação foram amostrados 500 frutos na bordadura e mais 500 frutos na parte interna por área do pomar.

Ação n° 2: Pomar Orgânico - Utilizou-se o mesmo pomar e a mesma área experimental do ciclo anterior. Área tratada: 1 ha, utilizando-se 1 kg/ha do feromônio Splat Grafo, sendo aplicados 333 pontos de 3 grama/ha. Área testemunha: 0,2 ha, onde o produtor fez o controle de *G. molesta* com uso de produtos orgânicos durante o período de condução do experimento. A aplicação do Splat Grafo foi realizada em 04/11/2008, em uma única data, com 333 pontos de 3 gramas/ponto devido a baixa população da praga na área tratada no ciclo anterior.

Para acompanhar o monitoramento de *G. molesta* na área tratada com feromônio foram instaladas três armadilhas e uma na testemunha, modelo delta iscada com septo de feromônio específico para a captura de grafolita. A troca dos septos foi realizada a cada 30 dias e do piso adesivo quando foi necessário. A distribuição das armadilhas por área foi a seguinte: 2 armadilhas nas extremidades e uma no centro do pomar na área tratada e uma na testemunha e uma na periferia. As armadilhas foram instaladas no centro do pomar centro do pomar e na área tratada, uma na testemunha e uma na periferia. As armadilhas foram instaladas em 12/08/2008 e vistoriadas uma vez por semana, onde foram contados e removidos os insetos capturados. O monitoramento foi realizado até 07/04/2009.

A avaliação de frutos infestados com dano de *G. molesta* foi realizada na época de colheita de cada cultivar (Gala: 10/02/2009 e Fuji: 25/03/2009). Em cada

data de avaliação foram amostrados 500 frutos na bordadura e mais 500 frutos na parte interna por área tratada com Splat Grafo e 500 frutos na área testemunhado pomar. A análise estatística dos resultados será realizada após completar mais uma safra.

2.2. Experimento 2: Adequar níveis de controle para o controle de mosca-das-frutas em macieira.

Ação 1: Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* em pomar de macieira.

O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia de cinco atrativos utilizados para o monitoramento de adultos de mosca-das-frutas. O estudo foi desenvolvido no pomar de produção orgânica de maçãs da Epagri/Estação Experimental de Caçador, na safra 2008/2009, com início no dia 19 de novembro de 2008 e término no dia 22 de abril de 2009, totalizando 23 ocasiões de coleta.

O delineamento utilizado foi o completamente casualizado composto pelos seguintes tratamentos: **T1**: Suco de uva diluído a 25%; **T2**: Proteína hidrolisada (BioAnastrepha) diluída a 3%; **T3**: Proteína hidrolisada (Isca Mosca) diluída a 3%; **T4**: Glicose invertida diluída a 3%; **T5**: Atrativo alimentar fermentado em tabletes (Torula- Biocontrole). As avaliações e as trocas de atrativos foram realizadas semanalmente.

Os insetos capturados foram contados, verificando-se o sexo dos indivíduos. Fez-se um gráfico de flutuação populacional das moscas durante o período de estudo e determinou-se a relação macho/fêmea dos indivíduos coletados. Para verificação da eficácia dos atrativos, os dados foram transformados para log 10 (mosca-das-frutas) e foram submetidos ao teste F e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Ação 2: Adequação do nível de controle de *Anastrepha fraterculus* em macieira.

Neste estudo foram avaliados diferentes níveis de controle para mosca-das-frutas em macieira, visando à melhor época de controle com aplicação inseticida em cobertura total. O objetivo deste estudo foi estabelecer um nível de controle adequado, visando à redução nos danos em pelo menos 5%.

O estudo foi desenvolvido em um pomar de produção convencional de maçãs 'Fuji Suprema', localizado na EPAGRI/Estação Experimental de Caçador, de dezembro de 2008 a abril de 2009. O delineamento utilizado foi o de blocos completos ao acaso, composto por cinco repetições. Os tratamentos corresponderam aos seguintes níveis de controle: **T1**: nível de controle zero; **T2**: nível de controle 0,2; **T3**: nível de controle 0,5 e **T4**: testemunha. No tratamento 1, quando caísse na armadilha pelo menos uma mosca, já se realizava o tratamento inseticida. No tratamento 2, o nível de controle foi de 0,2mosca/frasco/dia cumulativo para a primeira pulverização. Após a primeira pulverização o nível de controle foi de 0,2mosca/frasco/dia. Da mesma forma, ocorreu para o nível de controle de 0,5.

No tratamento testemunha não foi estabelecido nível de controle e não foram feitas aplicações inseticidas. O inseticida utilizado foi o Metidation (Supracid 400CE) na dose de 100mL/100L. Utilizaram-se armadilhas do tipo McPhail, instaladas no terço médio da copa das árvores, na posição sudeste, a uma altura de 1,8m do solo. Para cada tratamento, instalaram-se duas armadilhas, uma na borda da mata e outra dentro do pomar. Colocou-se em cada armadilha 300 mL de atrativo alimentar a base de proteína hidrolisada (Torula).

O atrativo foi trocado semanalmente e as avaliações foram feitas duas vezes por semana para a contagem dos insetos capturados. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em caixas plásticas e levados até o laboratório para avaliação. Cada tratamento foi composto por cinco repetições, que corresponderam a cinco plantas. Coletou-se 20 frutos de cada planta, o que correspondeu a 100 frutos/repetição e 500 frutos/tratamento. Verificaram-se os danos de mosca-das-frutas nas formas de deformação externa, galerias internas e presença de larvas. Foi avaliado o número de frutos com a presença ou a ausência destes danos na epiderme.

Os dados de captura foram transformados para log 10 (mosca-das-frutas) e submetidos ao teste F e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Já os dados de peso médio dos frutos foram comparados entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Para verificar a diferença de captura entre as armadilhas situadas próximas a mata e as de dentro do pomar, foram coletados 50 frutos de cada planta em que se encontravam estas armadilhas para avaliação de danos de mosca e peso médio dos frutos. Os dados foram submetidos ao teste T.

2.3. Experimento 3: Alternativas de controle das outras lagartas (grandes lagartas).

Ação 1: Eficiência de inseticidas para controle de lagartas de *P. dimidiaria*

O experimento foi conduzido em janeiro de 2008 em plantas de um pomar experimental de macieira cultivar Gala (4,0 x 1,5m) com dez anos de idade, localizado na Estação Experimental de Fruticultura Temperada da Embrapa Uva e Vinho em Vacaria, RS, e no laboratório de entomologia da Instituição. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados com sete tratamentos e cinco repetições (Tabela 1). Cada bloco foi composto de uma fileira de 21 plantas dividido em sete parcelas de três plantas onde foram alocados, aleatoriamente, os tratamentos. O ensaio constituiu da aplicação dos tratamentos com um pulverizador costal regulado para um volume de calda de 1000 L/ha, e pressão de 1,5 atm. Evitou-se a deriva do produto pela colocação de um anteparo plástico em posição contrária ao aplicador. Para a análise foram retiradas três folhas, aleatoriamente, das plantas centrais das parcelas tratadas no dia da aplicação e sete dias após, ofertando-as para 10 lagartas de primeiro ínstar de *P. dimidiaria* por tratamento. As avaliações da mortalidade foram efetuadas 24, 48, 72 e 92 horas após o contato das lagartas com os tratamentos. Os dados foram

transformados para $\sqrt{x+0,5}$ e submetidos a ANOVA e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para separação das médias.

Tabela 1. Descrição dos produtos utilizados no ensaio para controle de *Physocleora dimidiaria* (Lepidoptera: Geometridae) em macieira. Vacaria, RS, 2008.

Características	Inseticidas					
	Agree	Cascade	Dipel	Intrepid	Mimic	Nomolt
Grupo Químico	Biológico <i>B.thuringiensis</i>	Benzoilureia	Biológico <i>B.</i>	Diacilhidrazina	Diacilhidrazina	Benzoilureia
Princípio ativo	var. <i>aizawai</i> + <i>kurstak</i>	Flufenoxuron	<i>thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Metoxifenozida	Tebufenozida	Teflubenzuron
Formulação	PM	CE	WG	SC	SC	SC
Concentração (g/kg ou L)	500	100	540	240	240	150
Classe toxicológica	III	I	II	IV	IV	IV
Dose g ou mL/100L	100	80	60	50	90	40

Ação 2: Avaliação de compostos florais para monitoramento de mariposas

O estudo foi iniciado na safra 2007/08 em pomar comercial de macieira cultivar Fuji localizado em Vacaria, RS. Um total de 24 atrativos florais líquidos (quatro essências e vinte variações nas concentrações) foram depositados em micro tubos de 1 mL e fixados, individualmente, na parte superior interna da tampa de uma armadilha Mcphail (Figura 2A). As armadilhas, contendo água e detergente no bojo, foram instaladas nas plantas, aleatoriamente, a 1,8 m de altura do solo e espaçadas de 25 m uma das outras. Diariamente, entre 26/02 a 04/03/2008 as armadilhas foram vistoriadas e as mariposas coletadas e encaminhadas ao laboratório para identificação. O segundo ensaio, para determinação do melhor atrativo e armadilha para monitoramento de adultos, foi conduzido na safra 2008/09 em um pomar comercial de macieira da cultivar Fuji também localizado em Vacaria, RS. Para o estudo foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com sete tratamentos (Tabela 2) e quatro repetições por tipo de armadilha (Delta e Mcphail). Todas as armadilhas foram dispostas no pomar como anteriormente descrito. Nas armadilhas Delta e piso colante, o atrativo floral (essência floral – 1 mL) foi fixado na lateral interna da armadilha (Figura 2B). As armadilhas foram instaladas em 18/03/2009 e retiradas em 21/05/2009, sendo vistoriadas a intervalos semanais, quando era realizado rodízio de posição das armadilhas no bloco, cômputo e identificação das espécies de mariposas. Os atrativos foram substituídos sempre que houve necessidade (perdas por evaporação), o que levou em torno de 30 dias. Os dados foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$ e submetidos a ANOVA e ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade para separação das médias.



Figura 2. Micro tubo contendo essência floral fixado no interior de uma armadilha Mcphail (A) e Delta (B). Vacaria, RS, 2008/09.

Tabela 2. Atrativos utilizados para monitoramento de mariposas em pomar de macieira da cultivar Fuji. Vacaria, RS, 2009.

Tratamento	Atrativo
T1	Floral V
T2	Floral F
T3	Floral P
T4	Floral M
T5	Suco de uva (25%)
T6	Testemunha s/atrativo
T7	Proteína AnaMed (Isca Tecnologias)

Ação 3: Eficiência da técnica de atrain-mata com compostos florais e cipermetrina

Os experimentos visando conhecer a eficiência do produto Splat Cida GL foram conduzidos em dois pomares comerciais de macieira (cultivar Fuji, espaçamento de 4m x 1,2m) com infestação natural de “grandes lagartas, localizados no município de Vacaria-RS: Pomar 1 (S 28° 28’37” e W 50° 47’ 49”) e pomar 2 (S 28° 29’16” e W 50° 49’03”), no período de novembro/08 a abril/09. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições por pomar (Tabela 3). O produto Splat Cida GL (formulado a base de atrativos florais e cipermetrina) foi aplicado com auxílio de uma pistola dosadora manual na dose de 1 kg por hectare, com distribuição de 1 grama do produto por planta (2.100 plantas/ha) (Figura 3), em novembro/08 (aplicação 1) e janeiro/09 (aplicação 2). Em cada bloco (3 hectares) foram instaladas, aleatoriamente, 4 armadilhas de monitoramento de mariposas (2 deltas com atrativo floral correspondente e 2 Mcphail com suco de uva a 25% no bloco). As armadilhas de monitoramento foram vistoriadas, semanalmente, de outubro/08 a abril/09 e computado o número e espécies de mariposas capturadas. A avaliação dos danos em frutos foi realizada no período de colheita da cultivar em, aproximadamente, 2 mil frutos por tratamento.

Tabela 3. Tratamentos utilizados no experimento Splat Cida GL em pomar comercial de macieira cultivar Fuji, Vacaria, 2008/09.

Tratamento	Produto
1	Splat Cida GL (C10/D90/V)
2	Splat Cida GL (A50/C50/F)
3	Testemunha (tratamento convencional do produtor)



Figura 3. Pasta contendo cera, atrativo floral e inseticida aplicado em planta de macieira. Vacaria, RS, 2008.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Experimento 1: Avaliar a eficiência de feromônios de confusão sexual para as principais pragas da macieira.

Ciclo 2007/2008

Ação nº 1: Pomar Convencional com 12 anos de idade composto com as variedades Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido.

Número total de insetos capturados até a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 24 insetos e Área testemunha = 361 insetos. Número total de insetos capturados após a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 4 insetos e Área testemunha = 1.749 insetos (Figura 4).

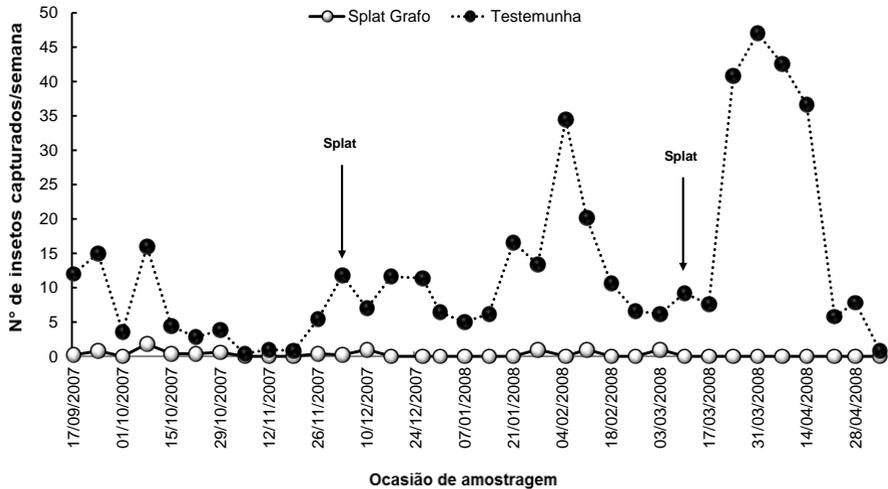


Figura 4. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados/semana nas áreas tratadas com o feromônio Splat e Testemunha. Ciclo 2007/2008

Com base nos resultados obtidos verifica-se que ocorreu uma redução muito acentuada na captura de insetos na área tratada com Splat Grafo comparado com a área testemunha. Esse resultado obtido nessa safra evidencia que o produto aplicado é eficiente no confundimento dos machos de *G. molesta* e que os mesmos não conseguem localizar as fêmeas para o acasalamento e conseqüentemente evita-se a postura.

Com relação à percentagem de frutos infestados na época de colheita de cada variedade, obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 4):

Tabela 4. Percentagem de dano de *Grapholita molesta* na área tratada com "Splat Grafo" e Testemunha tratada com inseticida no ciclo 2007/2008. São Joaquim, SC.

Cultivar	Área tratada	Área testemunha
Gala	0,2%	0,8%
Fuji	0,4%	0,8%

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que houve uma redução na percentagem de dano na área tratada com Splat Grafo em relação à Testemunha. No entanto pelo baixo índice de captura de insetos na área tratada, esperava-se que a percentagem de dano nos frutos na área tratada fosse menor.

Ação nº 2: Pomar Orgânico com 11 anos de idade composto com as variedades Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido com filtro de EM-9.

Número total de insetos capturados até a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 7 insetos e Área testemunha = 44 insetos. Número total de insetos capturados após a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 9 insetos e Área testemunha = 261 insetos. Com base nos resultados obtidos verifica-se que também ocorreu uma redução acentuada na captura de insetos na área tratada com Splat Grafo comparado com a área testemunha (Figura 5). Esse resultado obtido nessa safra evidencia que o produto aplicado é eficiente no confundimento dos machos de *G. molesta* e que os mesmos não conseguem localizar as fêmeas para o acasalamento e conseqüentemente evita-se a postura.

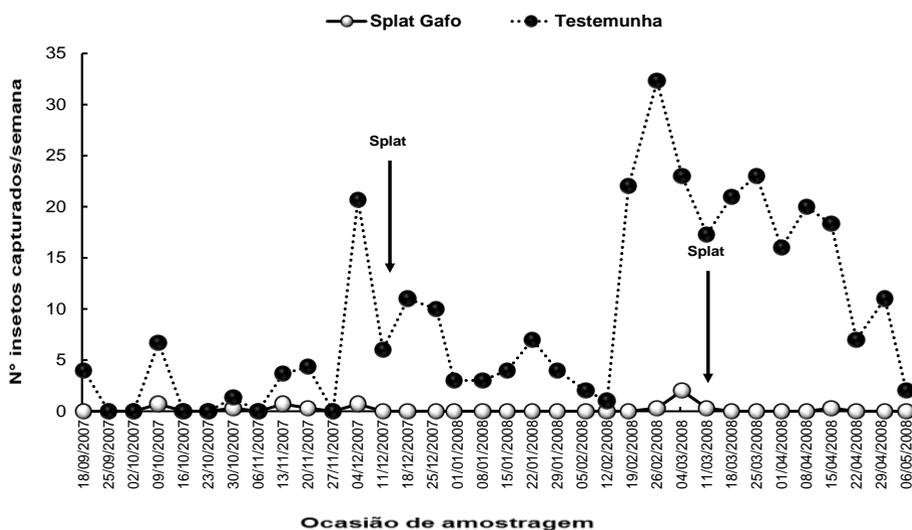


Figura 5. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados/semana nas áreas tratadas com o feromônio Splat e Testemunha. Ciclo 2007/2008

Com relação à percentagem de frutos infestados na época de colheita de cada variedade, obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 5):

Tabela 5. Percentagem de dano de *Grapholita molesta* na área tratada com “Splat Grafo” e Testemunha no ciclo 2007/2008. São Joaquim, SC.

Cultivar	Área tratada	Área testemunha
Gala	2,4%	10,6%
Fuji	1,3%	4,8%

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que houve uma redução na porcentagem de dano na área tratada com Splat Grafo em relação à testemunha. No entanto, pelo baixo índice de captura de insetos na área tratada, esperava-se que a porcentagem de dano nos frutos na área tratada fosse menor.

Ciclo 2008/2009

Ação nº 1: Pomar Convencional com 12 anos de idade composto com as variedades Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido.

Número total de insetos capturados até a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 22 insetos e Área testemunha = 420 insetos. Número total de insetos capturados após a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 9 insetos e Área testemunha = 800 insetos. Com base nos resultados obtidos verifica-se que também ocorreu uma redução muito acentuada na captura de insetos na área tratada com Splat Grafo comparado com a área testemunha (Figura 6). Esse resultado evidencia que o produto aplicado é eficiente no confundimento dos machos de *G. molesta* e que os mesmos não conseguem localizar as fêmeas.

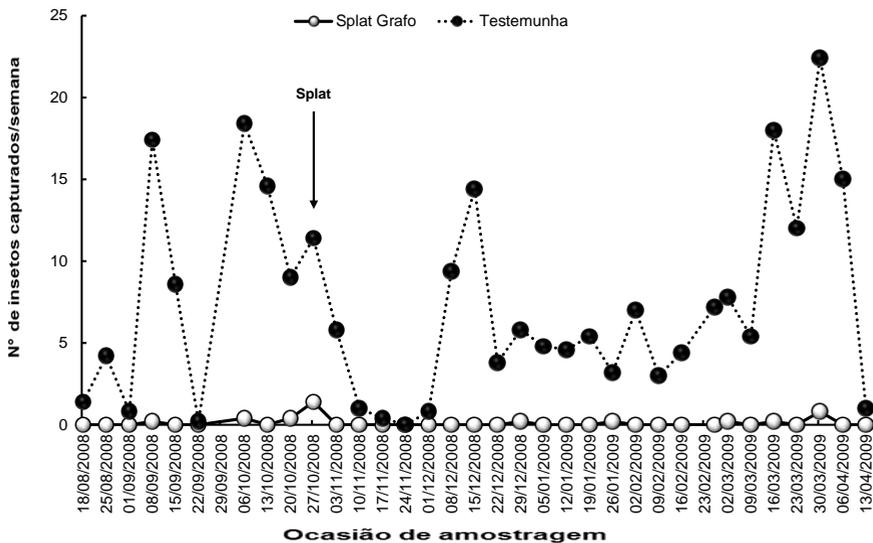


Figura 6. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados/semana nas áreas tratadas com o feromônio Splat e Testemunha. Ciclo 2008/2009

Com relação à porcentagem de frutos infestados na época de colheita de cada variedade, obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 6):

Tabela 6. Percentagem de dano de *Grapholita molesta* na área tratada com “Splat Grafo” e Testemunha tratada com inseticida no ciclo 2008/2009. São Joaquim, SC.

Cultivar	Área tratada	Área testemunha
Gala	0,1%	0,2%
Fuji	0,0%	0,1%

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que houve uma baixa percentagem de dano nos frutos tanto na área tratada com Splat Grafo como na Testemunha. No entanto, na área tratada com Splat a percentagem de dano foi menor.

Ação n° 2: Pomar Orgânico com 11 anos de idade composto com as variedades Gala e Fuji enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido com filtro de EM-9.

Número total de insetos capturados até a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 1 insetos e Área testemunha = 12 insetos. Número total de insetos capturados após a primeira aplicação do Splat Grafo: Área tratada = 1 insetos e Área testemunha = 106 insetos. Com base nos resultados obtidos verifica-se que também nesse ciclo que ocorreu uma redução acentuada na captura de insetos na área tratada com Splat Grafo comparado com a área testemunha (Figura7). Esse resultado obtido nessa safra evidencia que o produto aplicado é eficiente no confundimento dos machos de *G. molesta* e que os mesmos não conseguem localizar as fêmeas para o acasalamento e consequentemente evita-se a postura.

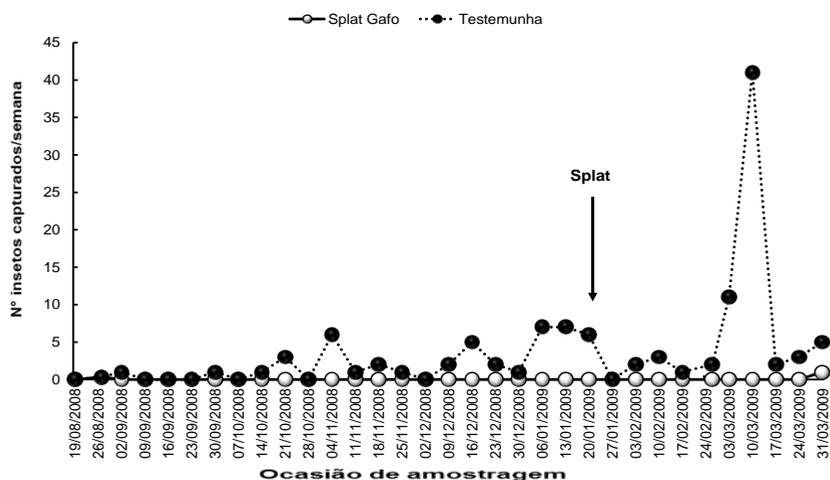


Figura 7. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados/semana nas áreas tratadas com o feromônio Splat e Testemunha. Ciclo 2008/2009

Com relação à percentagem de frutos infestados na época de colheita de cada variedade, obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 7):

Tabela 7. Percentagem de dano de *Grapholita molesta* na área tratada com "Splat Grafo" e Testemunha no ciclo 2008/2009. São Joaquim, SC.

Cultivar	Área tratada	Área testemunha
Gala	1,0%	3,6%
Fuji	1,1%	1,2%

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que na cultivar Gala houve uma redução na percentagem de dano na área tratada com Splat Grafo em relação à Testemunha. Já na cultivar Fuji a percentagem de dano foi similar entre a testemunha e a área tratada com Splat. No entanto pelo baixo índice de captura de insetos na área tratada, esperava-se que a percentagem de dano nos frutos na área tratada fosse menor.

3.2. Experimento 2: Adequar níveis de controle para o controle de mosca-das-frutas em macieira.

Ação 1: Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* em pomar de macieira.

Durante a safra 2008/2009, verificou-se elevada população de mosca-das-frutas, com número bem superior a safra anterior. Na safra 2007/2008 foram coletadas durante 25 ocasiões, 312 indivíduos de *A. fraterculus*. Já na safra 2008/2009, em 23 ocasiões foram coletados 5163 indivíduos, sendo que o maior pico populacional ocorreu em meados de dezembro, onde foram coletados 1257 indivíduos de *A. fraterculus* (Figura 8). Verificou-se que todos os atrativos atraíram adultos de *A. fraterculus*, entretanto, o atrativo Torula demonstrou melhor eficácia e maior estabilidade de captura nos picos populacionais da praga. Porém, não diferiu estatisticamente dos tratamentos: (1) Suco de uva a 25%; (2) BioAnastrepha e (4) Glicose invertida (Tabela 8 e Figura 8). O tratamento (3) IscaMosca foi o que proporcionou menor captura de moscas, não diferindo estatisticamente do tratamento (1) (Tabela 8). Dos 5163 adultos de *A. fraterculus* capturados, 57,5% eram fêmeas e 42,5% eram machos (Figura 9). A relação foi de 1,4 fêmeas para cada macho capturado, e a razão sexual foi de 0,57.

Tabela 8. Número médio de adultos *Anastrepha fraterculus* capturados em diferentes atrativos alimentares em pomar de macieira. Caçador, SC (safra, 2008/2009).

Tratamentos	Média
Suco de uva (25%)	184,25 AB
BioAnastrepha (3%)	301,00 A
Isca Mosca (3%)	35,75 B
Glicose invertida (3%)	320,50 A
Torula tabletes	449,25 A
Média	258,15
CV (%)	13,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade de erro.

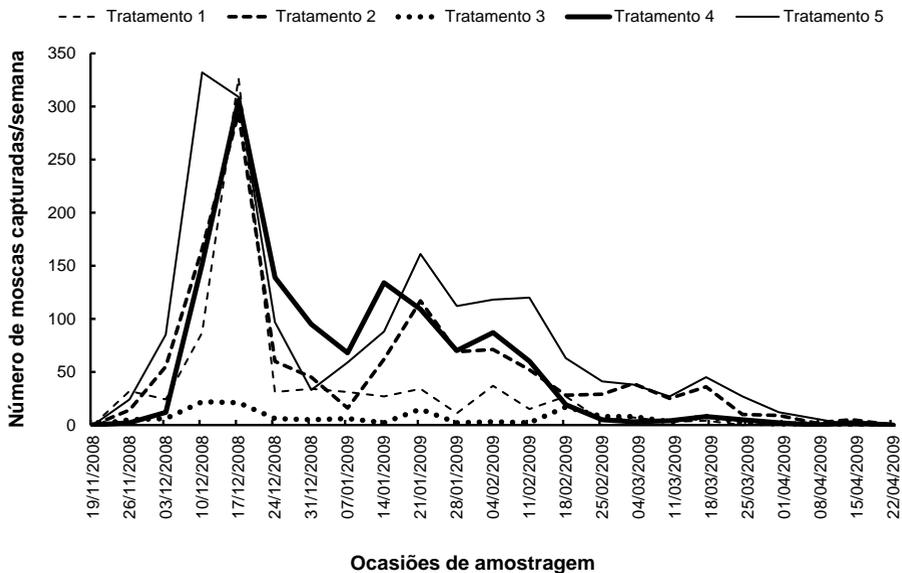


Figura 8. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha fraterculus* com diferentes atrativos alimentares. Caçador, SC (19/11/2008 a 22/04/2009).

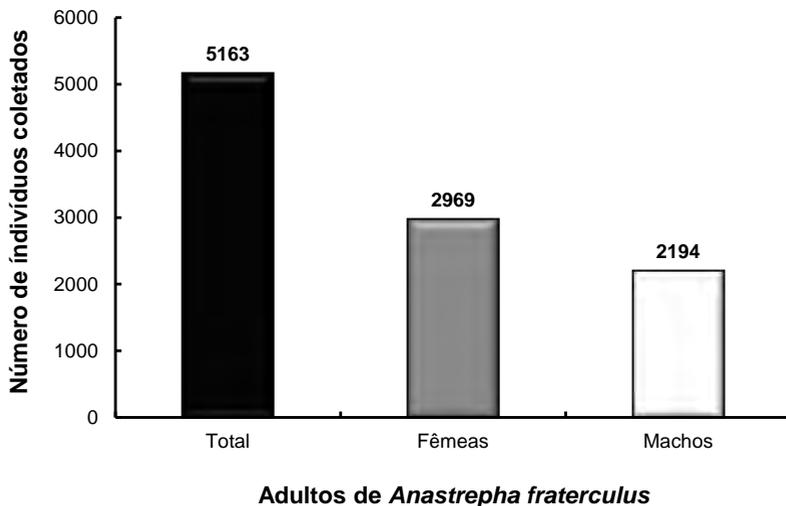


Figura 9. Número total, número de fêmeas e de machos de *Anastrepha fraterculus* capturados com armadilhas contendo diferentes atrativos alimentares. Caçador, SC (19/11/2008 a 22/04/2009).

Ação 2: Adequação do nível de controle de mosca-das-frutas em macieira.

Durante o estudo, foram realizadas 31 avaliações, onde se coletou 146 indivíduos de *A. fraterculus*. Devido a detecção do nível de dano proposto para cada tratamento, foram feitas nos tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente, 15, 10 e 3 aplicações de inseticida para o controle da mosca (Figura 10). Apesar de se ter observado menos frutos com danos de moscas no tratamento 1 (nível de controle zero) verificou-se que não houve significância entre os tratamentos, o mesmo caso ocorreu para o peso dos frutos (Tabela 9).

Devido a detecção do nível de dano proposto para cada tratamento, foram feitas nos tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente, 15, 10 e 3 aplicações de inseticida para o controle da mosca (Figura 3). Apesar de se ter observado menos frutos com danos de moscas no tratamento 1 (nível de controle zero) verificou-se que não houve significância entre os tratamentos, o mesmo caso ocorreu para o peso dos frutos (Tabela 2).

Tabela 9. Número médio de frutos atacados por mosca-das-frutas e peso médio dos frutos em diferentes níveis de controle.

Tratamentos	Média de frutos com danos	Peso médio dos frutos (g)
1- Nível de controle 0	3,2 ^{ns}	172,8 ^{ns}
2- Nível de controle 0,2	4,2	169,1
3- Nível de controle 0,5	3,7	171,6
4- Testemunha (sem controle)	4,8	167,7
CV (%)	48,8	4,8

^{ns}Não significativo pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro.

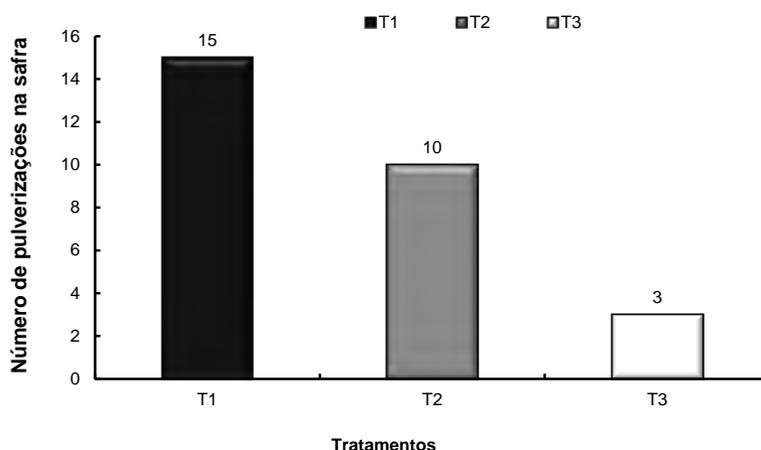


Figura 10. Número de pulverizações realizadas em cada tratamento, durante 31 avaliações. Caçador, SC (04/12/2008 a 19/03/2009).

Verificou-se maior coleta de moscas, nas armadilhas instaladas próximas a área de mata. Durante as 31 ocasiões coletou-se nas armadilhas instaladas próximas a mata 100 indivíduos de *A. fraterculus* e nas armadilhas instaladas no pomar, 46 indivíduos (Figura 11). As armadilhas da mata e do pomar representaram respectivamente 68,5% e 31,5% de moscas coletadas (Figura 12). Houve diferença significativa no número de frutos atacados por moscas e no peso dos frutos coletados nas armadilhas situadas próximas a mata e dentro do pomar (Tabela 10).

Tabela 10. Média de frutos atacados por mosca-das-frutas e peso médio dos frutos coletados de plantas com armadilhas situadas próximas a mata e dentro do pomar.

Tratamentos	Média de moscas capturadas	Peso médio dos frutos (g)
1- Armadilhas próximas da mata	5,8 A	169,9 ^{ns}
2- Armadilhas dentro do pomar	4,2 B	168,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste T.

^{ns} Não significativo pelo teste T.

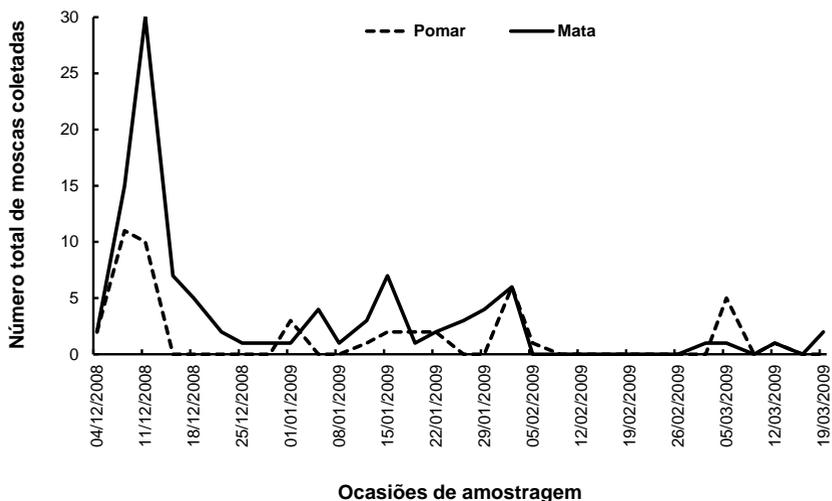


Figura 11. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha fraterculus* coletados em armadilhas instaladas próximas a área de mata e dentro do pomar. Caçador, SC (04/12/2008 a 19/03/2009).

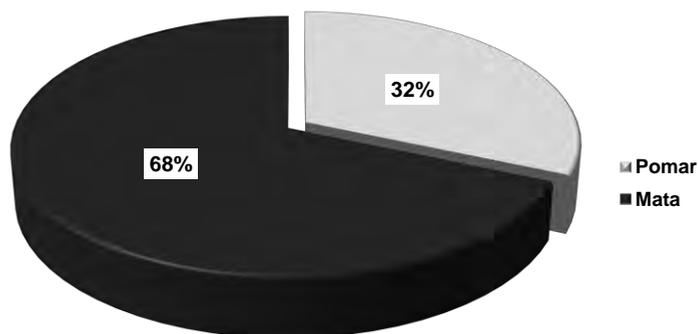


Figura 12. Percentagem de adultos de *Anastrepha fraterculus* coletados em armadilhas instaladas próximas a área de mata e dentro do pomar. Caçador, SC (04/12/2008 a 19/03/2009).

3.3. Experimento 3: Alternativas de controle das outras lagartas (grandes lagartas).

Ação 1: Eficiência de inseticidas para controle de lagartas de *Physocleora dimidiaria*

Os resultados do estudo indicaram que os tratamentos com *Bacillus thuringiensis*, tebufenozide (Mimic 240) e metoxifenoza (Intrepid 240) foram eficientes no controle de lagartas de primeiro ínstar de *P. dimidiaria* um dia após o contato, com destaque para *B. thuringiensis* que ocasionou 98% de mortalidade (Tabela 11). Observou-se uma acentuada redução de eficiência de todos os produtos testados sete dias após a aplicação, quando a mortalidade obtida com *B. thuringiensis* equivaleu-se à mortalidade controle, e os inseticidas tebufenozide e metoxifenoza, embora ocasionando mortalidade superior à testemunha, seus índices foram baixos, em torno de 60% (Tabela 11). É importante salientar que em condições de campo, tanto tebufenozide quanto metoxifenoza mostraram-se eficientes para controle de *G. molesta* em pereira (GRÜTZMACHER et al., 1999) e pessegueiro (ARIOLI et al., 2004), praga de importância econômica e de ocorrência concomitante a *P. dimidiaria* em pomares de macieira. No presente estudo, os inseticidas inibidores de síntese de quitina (flufenoxuron e teflubenzuron) não mostraram eficiência de controle para *P. dimidiaria* (Tabela 11).

Com relação à mortalidade acumulativa constatou-se que a partir de 48h os tratamentos com *B. thuringiensis*, mostraram índices de mortalidade superiores, numericamente, aos demais tratamentos mantendo-se até o fim do experimento (Figura 13). Os inseticidas fisiológicos metoxifenoza e tebufenozide evidenciaram mortalidade crescente ao longo do estudo, com destaque para o período entre 48 a 72 horas após o contato com os produtos (Figura 13).

Tabela 11. Percentagem corrigida de lagartas de *Physocleora dimidiaria* mortas, por tratamento, quatro dias após o contato com o produto.

Tratamentos	I.A.	Dose (PC)/100L	Mortalidade *	
			Folhas 1º dia (%)	Folhas 7º dia (%)
Testemunha	-	-	10 b	14 b
Agree PM	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> + <i>kurstaki</i>	100	86 a	20 b
Cascade 100 CE	Flufenoxuron	80	26 b	34 b
Mimic 240 SC	Tebufenozide	90	76 a	60 a
Dipel WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	60	98 a	26 b
Nomolt 150 SC	Teflubenzuron	40	26 b	30 b
Intrepid 240 SC	Metoxifenoazida	50	70 a	58 a

*Médias seguidas pela mesma letra (na coluna) não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

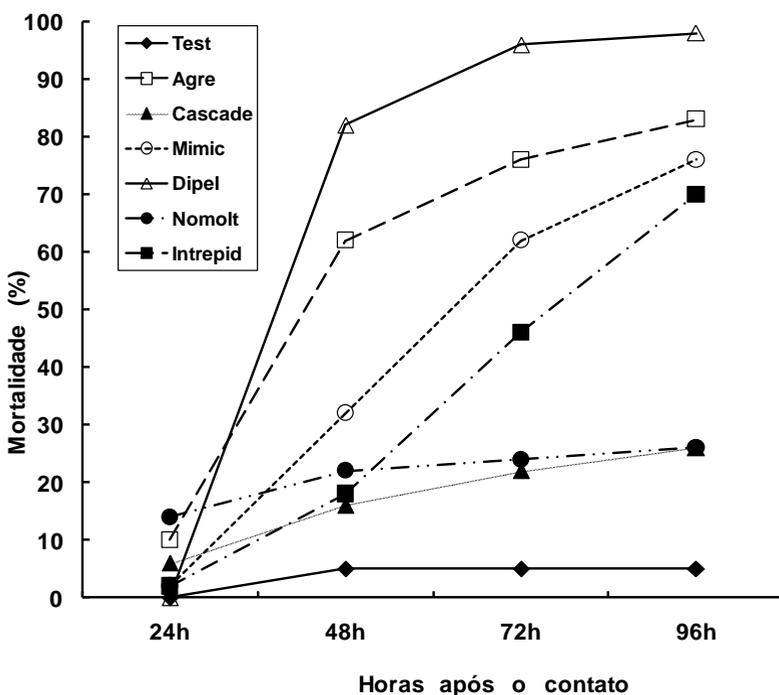


Figura 13. Mortalidade cumulativa de lagartas de primeiro instar de *Physocleora dimidiaria* após consumo de folhas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes inseticidas no dia da oferta. Vacaria, RS, 2008.

Ação 2: Compostos florais para monitoramento de mariposas

Os resultados do teste de seleção de atrativos na safra 2007/08 mostraram à ocorrência de 32 morfo-espécies de mariposas, com destaque para *Physocleora dimidiaria* (Lepidoptera: Geometridae), *Pseudoplusia includense* *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae). Em relação aos atrativos constatou-se que a melhor resposta de captura foi obtida nas diluições das essências originais (Tabela 12), e serviu para selecionar os atrativos com maior frequência de captura (F, M, P e V) para trabalhos futuros. Este estudo, embora preliminar, indicou que a proximidade das lavouras anuais do pomar pode ser um foco de “grandes lagartas” e que atrativos florais poderão tornar-se uma importante ferramenta para o monitoramento desses insetos nos pomares de macieira.

No estudo realizado na safra 2008/09, foram identificadas 69 e 76 morfo-espécies de mariposas coletadas em armadilhas Delta e Mcphail, respectivamente. Entre os insetos, não menos que 50% apresentavam até dois exemplares por morfo-espécie, independente do tipo de armadilha utilizado. Santos et al. (2008) já relataram grande número de espécies de Lepidoptera em atividade de vôo em pomares de macieira. Embora exista grande diversidade de mariposas, observa-se abundância limitada a um grupo restrito de espécie. Fonseca (2006) relatou maior abundância para *P. dimidiaria*, *Chabuata major*, *Peridromasauca* e *S. eridania* em pomares de macieira. Este aspecto foi observado no presente estudo, com destaque para quatro espécies (Figura 14), grupo que norteará ações de pesquisa para “grandes lagartas”, tendo em vista sua abundância e terem flutuações populacionais concomitantes.

Tabela 12. Distribuição de frequência de morfo-espécies de mariposas coletadas em armadilha Mcphail com atrativos florais. Vacaria, RS, Fevereiro de 2008.

Morfo-espécie	Atrativo																										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Z	TA	ANA	
1		0,33		0,33		0,16	0,16	0,16					0,16								0,16	0,33					
2		1,17	0,16	2,52	1,01	3,7	3,53	0,67	3,53	0,33	1,51	4,37			0,33	1,85	0,67	0,67	0,84	1,01	0,67	4,37	1,68	0,84	2,52	1,01	
4													0,16														
5														0,16													
6							0,33													0,16							0,16
7			0,16					2,52						0,33								0,16	1,01				
8									0,16											0,84							
9																						0,16					
10									0,67											0,16							
11				0,33			0,16						0,16				0,16		0,16			0,16					
12	0,16	0,84	0,33	2,18	1,01	4,37	1,51	4,2	2,02	0,16	1,01	0,84	0,33	0,16	5,89	1,51	2,52	0,67	1,17	0,16	5,05	1,51	2,18	2,02	0,67		
13															0,16												
14														0,16													
15								0,16												0,16							0,16
16								0,16												0,16							
17																				0,16	0,16						
18																						0,16					
19																			0,33								
20																									0,16		
21																				0,16							
22				0,16		0,16	0,16		0,16				0,5														
23									0,16																		
24									0,16																		0,16
25																	0,16										
26												0,16															
27																				0,16							
28							0,16																				
29			0,16												0,16												
30								0,16																0,16			
31								0,16																		0,33	
32													0,16														

Os resultados evidenciaram que a armadilha Delta foi a mais eficiente para captura de três das espécies de mariposas com maior abundância diagnosticada no presente estudo (Tabela 13). Embora *P. dimidiaria* tenha tido maior captura em armadilha Mcphail (Tabela 13), sugere-se que se utilize apenas uma ferramenta para o monitoramento de mariposas, sendo mais adequada a armadilha Delta. Cabe salientar que mariposas coletadas em armadilha Delta são facilmente contadas e identificadas por manterem as características de escamas das asas, fato que não ocorre em armadilha Mcphail. Além disso, observou-se que os plusíneos são pouco atraídos para armadilhas Mcphail, o que pode indicar estimativas populacionais errôneas de mariposas em pomares de macieira. De fato, Fonseca (2006) computou captura zero de *R. nu* em armadilhas Mcphail por dois anos seguidos em pomares de macieira, corroborando com os resultados do presente estudo.

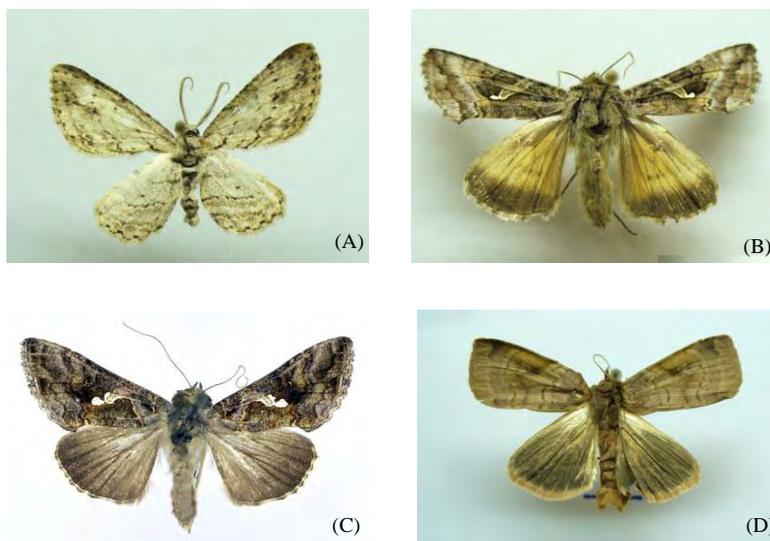


Figura 14. Espécies de mariposas mais frequentes em pomares de macieira em Vacaria, RS. (A) *Physocleora dimidiaria*; (B) *Rachiplusia nu*; (C) *Pseudoplusia includens* e (D) *Chabuata major*.

Tabela 13. Número médio de captura semanal de mariposas em pomar de macieira em função do tipo de armadilha. Vacaria, RS. 2008/09.

Espécie	Número médio de mariposas capturadas por semana	
	Armadilha Delta	Armadilha Mcphail
<i>Physocleora dimidiaria</i>	9,3b	13,0 a
<i>Rachiplusia nu</i>	7,2a	0,3b
<i>Pseudoplusia includens</i>	4,1a	70,5b
<i>Chabuata major</i>	4,6a	1,3b

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem significativamente pelo teste F a 5% de significância.

Entre os atrativos florais testados, pode-se observar que o atrativo F foi o mais adequado para os plusíneos (*R. nu* e *P. includens*) e também para *C. major*, já o atrativo V, se mostrou promissor para o geometrídeo *P. dimidiaria* (Tabela 14). Estes resultados mostram que a complexidade de espécies de mariposas com atividades de vôo em pomares de macieira, remete a necessidade de se trabalhar com diferentes atrativos para monitoramento.

Tabela 14. Número médio semanal de mariposas capturadas em armadilha delta em pomar de macieira com diferentes atrativos. Vacaria, RS. 2009.

Atrativo	Número médio de captura semanal			
	<i>Physocleora dimidiaria</i>	<i>Rachiplusia nu</i>	<i>Pseudoplusia includens</i>	<i>Chabuata major</i>
V	3,1 ^a	0,7bc	0,8a	0,6ab
P	1,8ab	0,5c	0,3a	0,4ab
M	1,3bc	2,5ab	1,2a	1,3a
Ana	1,4bc	0,0c	0,1a	0,4ab
F	0,8bc	3,5a	1,5a	1,3a
Suco de uva	0,6bc	0,0c	0,1a	0,5ab
Testemunha	0,2c	0,0c	0,1a	0,1b

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ação 3: Eficiência da técnica de atrai-mata com compostos florais e cipermetrina

Com relação ao comportamento das mariposas nas áreas experimentais do estudo, confirmou-se o fato de plusíneos serem pouco atraídos para armadilhas Mcphail e o contrário ser observado para o geometrídeo *P. dimidiaria* (Tabela 15). Embora não se tenha obtido diferenças significativas ($P > 0,05$) na captura de mariposas nas diferentes áreas com atrai-mata, observou-se que, numericamente, houve preferência de *P. dimidiaria* pelas áreas com o atrativo floral V (Tabela 15).

Tabela 15. Número médio de captura semanal de espécies de mariposas em armadilha Mcphail com suco de uva (25%) depositada em área de atrai-mata com diferentes composições florais.

Composição do atrai-mata	Média semanal de captura de mariposa			
	<i>Physocleora dimidiaria</i>	<i>Pseudoplusia includens</i>	<i>Rachiplusia nu</i>	<i>Chabuata major</i>
Floral V	3,59	0	0	0
Floral F	3,04	0,04	0	0
Testemunha	2,18	0,04	0	0

Com relação a flutuação populacional das espécies mais frequente nas áreas experimentais constatou-se que *P. dimidiaria* teve maior abundância em relação as demais espécies, surgindo a partir de janeiro (1º pico) e março (2º pico) nos pomares. Este resultado é semelhante ao apontado por Fonseca et al. (2009) que relata maior captura da espécie nos meses de fevereiro e março em pomares de macieira com armadilha luminosa. Cabe salientar que é justamente neste período que há redução de aplicação de defensivos nos pomares em função da colheita de frutas da cultivar gala. Os resultados da flutuação populacional desta espécie indicam que ela pode nortear as estratégias de combate a “grandes lagartas” em pomares de macieira neste período, uma vez que picos populacionais de outras mariposas importantes ocorrem concomitantemente (Figura 15).

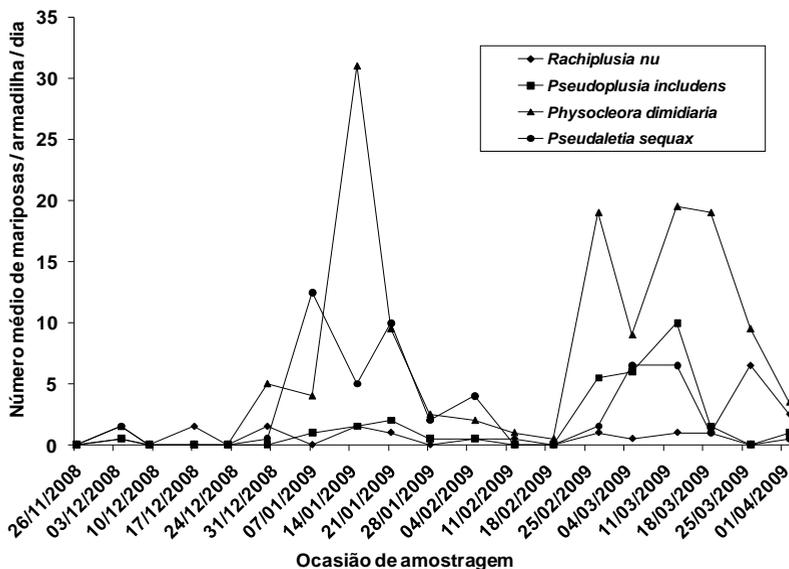


Figura 15. Flutuação populacional de mariposas em pomares de macieira com utilização da técnica de atrai-mata com atrativos florais. Vacaria, RS, 2008/09.

A técnica de atrai-mata com atrativos florais em pomar de macieira, embora preliminar, mostrou-se promissora, reduzindo, significativamente, o dano causado por “grandes lagartas” em frutas quando comparado à testemunha (Tabela 16).

Tabela 16. Percentual de frutos de macieira danificados por “grandes lagartas” em função dos tratamentos utilizados. Vacaria, RS, 2008/09.

Tratamentos	% de frutos danificados	
	Pomar 1	Pomar 2
Testemunha	4,04a	2,21a
Splat GL cida F	2,66b	1,87a
Splat GL cida V	2,39b	0,85b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pela estatística Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

De acordo com Monteiro (2006) a utilização da isca atrai e mata com feromônio sexual vem sendo uma alternativa ao método de confusão sexual de machos, embora menos eficaz, tem-se obtido resultados promissores. Para *Grapholita molesta* em pomares de macieira a técnica com feromônio sexual reduziu a população da praga mantendo-a abaixo do nível de dano econômico (SANTOS; BORGES, 2008). Para o estudo os resultados indicam que esta técnica pode se tornar uma importante ferramenta para o manejo de populações de mariposas em pomares de macieira, pela eficiência e por reduzir resíduos de pesticidas nos frutos.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

- ✓ Com base nos resultados obtidos nos dois ciclos (2007/2008 e 2008/2009) em que os experimentos foram conduzidos, pode-se concluir que o feromônio de confusão sexual Splat Grafo na dose de 1 kg/ha é eficiente no controle de *G. molesta* na cultura da macieira tanto em pomares conduzidos no sistema convencional como no sistema orgânico. No entanto, por se tratar de uma tecnologia nova, alguns cuidados devem ser tomados com relação à distribuição uniforme na área, reforço de 20% na bordadura, localização de ventos predominantes e em pomares convencionais fazer uma aplicação de inseticida logo após a aplicação do feromônio. Na área tratada deve-se fazer o monitoramento com uso de armadilhas com septo de feromônio e também fazer amostragem de frutos para verificar se não está ocorrendo dano.
- ✓ Para se obter um bom resultado com o uso de feromônio de confusão sexual, essa tecnologia deve ser de uso contínuo, pois a praga vai diminuindo a população ao longo do tempo; sempre que possível aplicar em áreas grandes ou fazer uso comum entre pomares vizinhos, para evitar a migração da praga para a área tratada.
- ✓ O atrativo Torula é o mais recomendado para o monitoramento de mosca-das-frutas em pomares de macieira. Apesar de não ter ocorrido diferenças estatísticas no segundo ano, entre o tratamento Torula e os tratamentos Suco de uva; BioAnastrepha e Glicose invertida, o atrativo Torula demonstrou ótima eficácia na captura de *A. fraterculus* e maior estabilidade de captura nos picos populacionais da praga nos dois ciclos de estudo;
- ✓ O pico populacional de mosca-das-frutas em Caçador, SC ocorre em meados de dezembro, portanto, os produtores devem ter o cuidado de realização de controle nesta época, aliando o monitoramento da praga com o controle químico e aplicações quinzenais de isca tóxica;
- ✓ Não houve diferenças significativas entre os níveis adotados para o dano de mosca-das-frutas e peso médio dos frutos. Além disso, no tratamento mais refinado (nível de controle zero), o número de aplicações foi três vezes maior que o adotado atualmente pelos produtores (nível de controle 0,5).
- ✓ Os inseticidas fisiológicos (tebufenozide e metoxifenoziada) e biológico (*B. thuringiensis*) são eficientes (na dose comercial) para controle de lagartas de primeiro ínstar de *P. dimidiaria*, uma das espécies ocorrentes em pomares de macieira no sul do Brasil.
- ✓ Taxas de mortalidade significativas foram obtidas com *B. thuringiensis* 48h após o contato com o produto, enquanto que com tebufenozide e

metoxifenoazida há incremento na mortalidade progressivo, com destaque para o período entre 48 e 72h após o contato.

- ✓ Há uma grande diversidade de espécies de mariposas com atividade de vôo em pomares de macieira, com destaque para o geometrídeo *P. dimidiaria*; e o plusíneos *R. nu* e *P. includens*.
- ✓ Armadilha delta é mais eficiente para o monitoramento de mariposas comparado com armadilhas Mcphail por dois motivos: captura de maior número de espécies e facilidade de cômputo e identificação dos exemplares no campo.
- ✓ Dentre os atrativos florais testados, o atrativo V mostrou-se mais eficiente para *P. dimidiaria*, enquanto que o F para *R. nu* e *P. includens*.
- ✓ Estudos futuros devem determinar o número de armadilhas por área para monitoramento e estimar o nível de dano para intervenções de controle de mariposas.
- ✓ A principal espécie de “grandes lagartas” (*P. dimidiaria*) apresenta dois picos populacionais: janeiro e março.
- ✓ A técnica de atrain-mata com atrativos florais específicos e inseticida é eficiente para reduzir dano de “grandes lagartas” em pomares de macieira. É necessário o ajuste de doses, épocas e intervalos de aplicações em ações futuras de pesquisa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, p. 1695-1700, 2004.
- BLEICHER, J.; GASSEN, D. N.; RIBEIRO, L. G.; TANAKA, H.; ORTH, A. I. **A mosca-das-frutas em macieira e pessegueiro**. Florianópolis: Empasc, 1982. 28 p. (Empasc. Boletim Técnico, 19).
- CALKINS, C. O.; MALAVASI, A. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in tropical and temperate fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 17, p. 36-45, 1995.
- CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M. Captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) e *Ceratitidis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera: Tephritidae) com atrativos alimentares associados com inseticida e corante. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Brasília, v. 6, p. 235-246, 2000.
- FONSECA, F. L. **Ocorrência, monitoramento, caracterização de danos e parasitismo de Noctuidae e Geometridae em pomares comerciais de macieira em Vacaria, RS, Brasil**. 2006. 97 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- FONSECA, F. L.; CAVICHIOLI, R. R.; KOVALESKI, A. Incidência de *Physocleora dimidiaria* em pomares de macieira em Vacaria, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, p. 324-326, 2009.
- GRÜTZMACHER, A. D.; LOECK, A. E.; FACHINELLO, J. C.; GRÜTZMACHER, D. D.; GARCIA, M. S. Eficiência de inseticidas fisiológicos Mimic 240 Sc (Tebufenozide) e Intrepid 240 (Methoxifenoazide) no controle da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916)

(Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da pereira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, p. 211-215, 1999.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp>>. Acesso em: 18 out. 2011.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. **Manejo de pragas na produção integrada da maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 34).

KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos. Manual de identificação e controle de pragas da macieira. In: VALDEBENITO SANHUEZA, R. M.; NACHTIGALL, G. R.; KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos; SPOLTI, P. **Manual de identificação e controle de doenças, pragas e desequilíbrio nutricional da macieira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 32-42.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Controle químico em macieiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 135-141.

MONTEIRO, L. B. Confusão sexual de *Grapholita* em fruteiras de clima temperado: primeiro caso de registro no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 9., 2006, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2006. v. 1, p. 191-198.

ORTH, A. I.; RIBEIRO, L. G.; REIS FILHO, W. Manejo de pragas. In: MANUAL da cultura da macieira. Florianópolis: Empasc, 1986. p. 341-379.

RIBEIRO, L. G. Principais pragas da macieira: mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*). In: BONETI, J. I. da S.; RIBEIRO, L. G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. p. 97-102.

SANTOS, J. P.; BORGES, R. Utilização de isca atrai e mata para o controle da mariposa oriental em pomar convencional de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2008. v. 20.

SANTOS, R. S. S.; MEGIER, G. A.; ABREU, J. T.; SPECHT, A. Avaliação de atrativos florais na captura de “grandes lagartas” em pomar de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: SEB, 2008.

6. PUBLICAÇÕES GERADAS PELA ATIVIDADE

KOVALESKI, A. Controle de pragas em grandes áreas: uma nova visão no MIP. **AGAPOMI**, Vacaria, n. 175, p. 9, 2008.

KOVALESKI, A.; CORACINI, M. D. A.; SANTOS, R. S. S. Os desafios no controle da grafolita e da lagarta-enroladeira da maçã com confundimento sexual. **AGAPOMI**, Vacaria, n. 170, p. 6-7, 2008.

KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. Manual de identificação e controle de pragas da macieira. In: VALDEBENITO SANHUEZA, R. M.; NACHTIGALL, G. R.; KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos; SPOLTI, P. **Manual de identificação e controle de doenças, pragas e desequilíbrio nutricional da macieira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 32-42.

NUNES, J. C.; SANTOS, R. S. S.; TEIXEIRA, R. Parâmetros biológicos de *Physocleora dimidiaria* (Lepidoptera: geometridae) em condições controladas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 11., 2009, Fraiburgo. **Levando conhecimento e tecnologia para a fruticultura: resumos...** Florianópolis: EPAGRI, 2009. p. 76.

NUNES, M. Z.; SANTOS, R. S. S.; ROSA, J. M.; BOFF, M. I. C.; CREM, R. C. Avaliação de compostos alternativos para controle de lagartas de *Chabuata major* (Lepidoptera: Noctuidae).

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: SEB: EMPARN: UFRN: UFERSA: IFRN, 2010. 1 CD-ROM. Resumo.

OLIVEIRA, A. P. S.; SANTOS, R. S. S.; ABREU, J. T. de. Flutuação populacional e avaliação de atrativos para monitoramento de *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Geometridae) e *Pseudaletia sequax* (Franclemont, 1951) (Lepidoptera: Noctuidae) em pomares de macieiras na região de Vacaria, RS. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 11., 2009, Fraiburgo. **Levando conhecimento e tecnologia para a fruticultura**: resumos... Florianópolis: EPAGRI, 2009. p. 75.

SANTOS, J. P.; BORGES, R. Utilização de isca atrai e mata para o controle da mariposa oriental em pomar convencional de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2008.

SANTOS, J. P.; GONCALVES, P. A. S. Efeito de produtos orgânicos sobre a incidência de mosca-das-frutas em pomar orgânico de macieira. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 244-244.

SANTOS, J. P.; RIBEIRO, L. G.; KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* em pomar de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação**: anais. Viçosa: UFV, 2008. 1 CD-ROM.

SANTOS, R. S. S. Avaliação de inseticidas biológicos e fisiológicos para controle da 'grande lagarta' *Physocleora dimidiaria* (Lepidoptera: geometridade). **Jornal da Fruta**, Lages, v. 12, n. 215, p. 21, 2009.

SANTOS, R. S. S. Ocorrência temporal de mariposas em pomar de macieira. **AGAPOMI**, Vacaria, n. 191, p. 5, abr. 2010.

SANTOS, R. S. S.; MEGIER, G. A.; ABREU, J. T.; SPECHT, A. Avaliação de atrativos florais na captura de "grandes lagartas" em pomar de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação**: anais. Viçosa: UFV, 2008. 1 CD-ROM. Resumo.

SANTOS, R. S. S.; MEGIER, G. A.; KOVALESKI, A.; SANTOS, J. P.; RIBEIRO, L. G. Avaliação de atrativos alimentares no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura da maçã (*Malus domestica*) (Borkhausen). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação**: anais. Viçosa: UFV, 2008. 1 CD-ROM. Resumo.

SANTOS, R. S. S.; NUNES, J. C.; BOFF, M. I. C.; ABREU, J. T. de. Avaliação de atrativos para monitoramento de mariposas em pomar de macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: SEB: EMPARN: UFRN: UFERSA: IFRN, 2010. 1 CD-ROM. Resumo.

SANTOS, R. S. S.; NUNES, J. C.; OLIVEIRA, A. P. S.; ABREU, J. T. de. Determinação da armadilha para monitoramento de mariposas em pomar de macieira com atrativos florais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: SEB: EMPARN: UFRN: UFERSA: IFRN, 2010. 1 CD-ROM. Resumos.

TEIXEIRA, G. J.; SANTOS, R. S. S.; BARROS, F. L. F. Avaliação da mortalidade de lagartas de primeiro instar de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) com inseticida a base de *Bacillus* sp. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA UVA E VINHO, 6.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 2., 2008, Bento Gonçalves. **Resumos...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 35.

TEIXEIRA, R.; BOFF, M. I. C.; RIBEIRO, L. G.; BOFF, P. Avaliação de atrativos alimentares para o monitoramento da mosca das frutas em pomares de maçã na região de São Joaquim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: SEB, 2008. 1 CD-ROM.

TEIXEIRA, R.; BOFF, M. I. C.; RIBEIRO, L. G.; BOFF, P. Utilização de diferentes tipos de sacos para a proteção de frutas de maçã em pomar conduzido sob manejo orgânico na região de São Joaquim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: SEB, 2008. 1 CD-ROM.