



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DANIELA FERNANDA KLESENER

**INSETOS ASSOCIADOS AO CULTIVO DE MACIEIRA NO
NORTE DO ESTADO DO PARANÁ:
IDENTIFICAÇÃO, FLUTUAÇÃO E PRODUTOS
ALTERNATIVOS PARA CONTROLE**

Londrina
2010

DANIELA FERNANDA KLESENER

**INSETOS ASSOCIADOS AO CULTIVO DE MACIEIRA NO
NORTE DO ESTADO DO PARANÁ:
IDENTIFICAÇÃO, FLUTUAÇÃO E PRODUTOS
ALTERNATIVOS PARA CONTROLE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Ayres de Oliveira Menezes Jr.

Co-Orientador: Dr. Régis Sivori Silva dos Santos

Londrina
2010

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

K64i Klesener, Daniela Fernanda.
Insetos associados ao cultivo de macieira no norte do estado do Paraná:
identificação, flutuação e produtos alternativos para controle/ Daniela
Fernanda Klesener. – Londrina, 2010.
60 f.: il.

Orientador: Ayres de Oliveira Menezes Júnior.
Coorientador: Régis Savori Silva dos Santos
Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de
Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em
Agronomia, 2010.
Inclui bibliografia

1. Maçã – Doenças e pragas – Paraná – Teses. 2. Maçã – Pragas
agrícolas – Controle – Teses. 3. Inseto – Identificação – Teses. 4. Entomologia
– Teses. I. Menezes Júnior, Ayres de Oliveira. II. Santos, Régis Savori Silva
dos. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias.
Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU 634.11(816.2)

DANIELA FERNANDA KLESENER

**INSETOS ASSOCIADOS AO CULTIVO DE MACIEIRA NO NORTE DO
ESTADO DO PARANÁ: IDENTIFICAÇÃO, FLUTUAÇÃO E PRODUTOS
ALTERNATIVOS PARA CONTROLE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Agronomia, da Universidade
Estadual de Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Orientador. Prof. Dr. Ayres de Oliveira Menezes
Jr.
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Maurício Ursi Ventura
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Dra. Ana Maria Meneguim
Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR

Londrina, 28 de Abril de 2010.

Dedico este trabalho a meus pais amados, Maury e Teresinha, que me incentivaram e apoiaram sempre para eu chegar até aqui

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Londrina pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao professor Dr. Ayres de Oliveira Menezes Jr., do Departamento de Agronomia- UEL pela orientação, sugestão nos trabalhos, amizade, o apartamento cedido para morar, os carros disponibilizados e tudo mais que foi necessário para realização do trabalho.

Ao Dr. Régis Sivori Silva dos Santos, da Embrapa Uva e Vinho pela co-orientação, sugestões, amizade e principalmente por acreditar em mim.

A Capes pelo auxílio financeiro.

Aos produtores Paulo, Elói Müller, Augusto e Joaquim Schmada que cederam seus pomares de macieira para a realização do experimento.

Ao Eduardo, funcionário do transporte da Universidade Estadual de Londrina pela liberação dos carros e o motorista Irineu pela paciência nas idas para o campo.

Ao Instituto Agrônomo do Paraná, Simepar e Embrapa Soja pelo fornecimento dos dados climáticos.

A empresa Isca Tecnologias Ltda, por ter fornecido as armadilhas e atrativos para o monitoramento dos insetos.

A empresa Natural Rural pela doação do produto Bioalho® para o teste de laboratório.

Ao pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Dr. Marcos Botton, por permitir a realização de experimento em seu laboratório.

A professora Dra. Inês Cristina Batista da Fonseca, do Departamento de agronomia da Universidade Estadual de Londrina pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Doutorando da Universidade Federal do Paraná, Mauricio Moraes Zenker e Dr. Alexandre Specht, professor da Universidade de Caxias de Sul, pela identificação das mariposas.

Aos alunos de curso de Agronomia da UEL: Marcelo Pezzati de Moraes, Paulo Novais, Vitor Moreira, Martin Sitta, Tales, José Coelho Neto, Andrzej Kublitz , Clarissa Feltran, Sérgio Pires, Humberto , Izaque e Amilton pela ajuda prestada no trabalho.

Ao biólogo Davi Tramontina, técnico do laboratório de Entomologia da UEL e aos colegas Adriano Thibes Hoshino, Aline Pomari, Orcial Bortolotto, Aline Pissinati, Camila Gonçalves Marques, Adriana Yatiem, Viviane Dutra, Mateus Gimenez Carvalho, Junio, Kelly Constanski, Marie e Juliana pela ajuda quando necessário e pelos momentos de descontração compartilhados.

Aos amigos e colegas de mestrado Sara Regina Silvestrin Rovaris, Alessandro Borini Lone e Guilherme Garcia Gaspar, pelo enorme carinho e por todas as vezes que ajudaram a vencer esta etapa com sua amizade.

A minha família, minhas primas Micheli, Ana e Aline e meus afilhados Caroline e Gabriel que mesmo longe sempre me apoiaram e deram força.

A todos que de alguma forma me ajudaram na realização deste trabalho.

KLESENER, Daniela Fernanda. **Insetos associados ao cultivo de macieira no norte do estado do paraná:** identifica o, flutua o e produtos alternativos para controle. 2010. 60 f. Disserta o de Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

RESUMO

A fruticultura vem se desenvolvendo no Paraná como uma alternativa de diversifica o na atividade agrícola, especialmente em pequenas áreas de produ o familiar. Com o desenvolvimento de novas variedades com menor exigência de frio, a macieira tem ampliado sua área no estado. As novas condi oes de cultivo demandam acompanhamento por parte da pesquisa, de modo a fornecer informaçoes aos técnicos e produtores envolvidos com a cultura. O estudo objetivou avaliar a ocorrência de insetos-praga em pomares de macieira, cultivar Eva no norte do estado do Paraná, nos municípios de Londrina, Cambé, São Sebastiao da Amoreira e Uraí, com o uso de armadilhas de feromônios e atrativos alimentares; analisar o impacto de suas popula oes   produ o e qualidade dos frutos; e avaliar a eficiência de produtos fitossanitários compatíveis com o sistema orgânico, na prote o destes frutos. As popula oes dos insetos-praga foram monitoradas através de armadilhas de feromônio sexual para *Bonagota salubricola*, *Grapholita molesta* e *Ceratitidis capitata* e atrativo alimentar para moscas-das-frutas e mariposas das famílias Noctuidae e Geometridae. Os resultados evidenciaram a presença constante de *G. molesta* nos pomares, enquanto que *B. salubricola* não foi capturada durante o período de coletas. A espécie de mosca-das-frutas mais abundante nas capturas foi *Ceratitidis capitata*, uma vez que o gênero *Anastrepha* esteve presente em pequeno número. Entre os noctu deos capturados destacou-se em abundância a espécie *Chabuata major*. A rela o entre dados climáticos e flutua o dos insetos foi analisada através de regressão de Stepwise, encontrando a temperatura como principal fator de influência. Para comparar a eficiência dos atrativos alimentares utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon, que revelou não haver diferença entre a proteína hidrolisada a 5% e o suco de uva a 25%. A análise de variância de medidas repetidas para avaliar intera o entre atrativos e fenologia da planta demonstrou que isso ocorreu somente para fêmeas de *C. capitata*. Os frutos destas mesmas áreas foram avaliados, identificando-se os danos de cada espécie de inseto, relacionando às popula oes presentes e efeito das medidas de controle testadas. Nas pulveriza oes em plantas nos pomares não se observou diferença entre os tratamentos utilizados, enquanto que em experimento de aplica o dos produtos alternativos em frutos de macieira em laboratório, demonstrou-se o potencial do éster de sacarose (ESG) e do extrato de alho na redu o de danos de *Anastrepha fraterculus*.

Palavras-chave: *Grapholita molesta*. *Bonagota salubricola*. *Anastrepha*. *Ceratitidis capitata*.

KLESENER, Daniela Fernanda. **Insects associated with farming in northern apple state of paraná:** identification, and floating control alternative products . 2010. 60 p. Dissertação de Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ABSTRACT

The fruit industry is developing in Parana as an alternative for diversification in agriculture, especially in small areas of family production. With the development of new varieties with lower requirement for cold, the apple has expanded its area in the state. The new growing conditions require monitoring by the research in order to provide information to technicians and producers involved with the culture. The study aimed to evaluate the occurrence of insect pests in apple orchards, using Eva variety, in the northern state of Parana. Orchards at Londrina, Cambe, Sao Sebastiao da Amoreira and Urai counties were monitored using pheromone traps and food baits; had fruit quality analyzed; and had the efficiency of plant protection products compatible with the organic system evaluate to protection of fruits. The populations of pests were monitored using pheromone traps to *Bonagota salubricola*, *Grapholita molesta* and *Ceratitis capitata* and attractive food for fruit-flies and moths of the families Noctuidae and Geometridae. The results showed the constant presence of *G. molesta* in the orchards, while *B. salubricola* was not captured during the collection period. *Ceratitis capitata* was the most abundant species of fruit fly, whereas the genus *Anastrepha* occurred in small numbers. *Chabuata major* was the most captured noctuids adult. The relationship between climatic factors and population fluctuation of insects was evaluate by stepwise regression analysis, the temperature being the most influential factor. The non-parametric test of Wilcoxon was used to compare the efficiency of food baits used, showing no difference between the 5% hydrolyzed protein and 25% grape juice. The analysis of variance for repeated values was used to assess the interactions between baits attractiveness and plant phenology, which occurred only for females of *C. capitata*. The fruits of these same areas were evaluated, identifying the damage of each insect species, relating to the populations and protective products. In the orchards tests, no difference between the sprayed treatments on plants was observed, whereas in laboratory experiment it was demonstrated the potential of sucrose ester (ESG) and garlic extract to reducing damages of *Anastrepha fraterculus*.

Key words: *Grapholita molesta*. *Bonagota salubricola*. *Anastrepha*. *Ceratitis capitata*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigo 1

- Figura 1** – Número médio por armadilha de adultos de *Grapholita molesta* coletados semanalmente em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/2009.....30
- Figura 2** – Número médio de machos de *Ceratitis capitata* coletados por armadilha Jackson com feromônio sexual, semanalmente, em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/200932
- Figura 3** – Número médio de adultos de *Ceratitis capitata* coletados semanalmente em armadilhas Mcphail com proteína hidrolisada, em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/2009.....33
- Figura 4** – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em Cambé e Warta, PR.....37
- Figura 5** – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em São Sebastião da Amoreira, PR38
- Figura 6** – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em Uraí, PR38

Artigo 2

- Figura 1** – Frutos de macieira com danos de grandes lagartas em pomares de macieira, cultivar Eva em Cambé e São Sebastião da Amoreira, PR. 200946

Artigo 3

- Figura 1** – Esquerda: Disposição das gaiolas durante o experimento. Direita: Detalhe dos frutos com água e alimento dentro da gaiola50

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

- Tabela 1** – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e os dados de flutuação populacional de *Grapholita molesta* em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.....31
- Tabela 2** – Médias de captura de machos e fêmeas de *Ceratitis capitata* em armadilha McPhail com os atrativos alimentares proteína hidrolisada e suco de uva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 200934
- Tabela 3** – Médias de captura de fêmeas de *Ceratitis capitata* em cada fenologia da planta em quatro pomares de macieira em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.....35
- Tabela 4** – Médias de captura de machos de *Ceratitis capitata* em cada fenologia da planta em quatro pomares de macieira em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.....35
- Tabela 5** – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e os machos de *Ceratitis capitata* capturados em armadilha Jackson em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.....36
- Tabela 6** – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e o número de machos de *Ceratitis capitata* capturados em armadilha McPhail com proteína hidrolisada em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/200936
- Tabela 7** – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e o número de fêmeas de *Ceratitis capitata* em armadilha McPhail com proteína hidrolisada em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/200936

Tabela 8 – Total de mariposas coletadas em armadilha McPhail com suco de uva a 25%, em pomares de macieira, cultivar Eva em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.....	39
--	----

Artigo 2

Tabela 1 – Produtos e concentrações pulverizados em pomares de macieira em São Sebastião da Amoreira e Cambé, PR. 2008	43
Tabela 2 – Número médio de frutos danificados (n=50) por tratamento, devido aos principais insetos-praga da macieira, cultivar Eva em Cambé, PR. 2008	44
Tabela 3 – Número médio de frutos danificados (n=50) por tratamento, devido aos principais insetos-praga da macieira, cultivar Eva em São Sebastião da Amoreira, PR. 2008	45
Tabela 4 – Percentual de danos de grandes lagartas em pomares de macieira, cultivar Eva em área tratada com agroquímicos em Cambé e sem pulverização em São Sebastião da Amoreira, PR. 2009.....	47

Artigo 3

Tabela 1 – Produtos e concentrações aplicados em frutos de macieira em laboratório. Bento Gonçalves, RS. 2009.....	50
Tabela 2 – Número médio de frutos de maçã, cultivar Gala com presença de galerias de <i>Anastrepha fraterculus</i> , submetidos aos tratamentos, em gaiolas. Bento Gonçalves, RS. 2009	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	O CULTIVO DE MACIEIRA	14
2.2	INSETOS-PRAGA	15
2.2.1	Mosca-das-Frutas.....	15
2.2.2	Grapholita Molesta e Bonagota Salubricola.....	17
2.2.3	Grandes Lagartas.....	18
2.3	PRODUTOS ALTERNATIVOS	20
2.3.1	Calda Viçosa	20
2.3.2	Extrato de Nim.....	20
2.3.3	Calda Sulfocálcica	22
2.3.4	Pós de Rocha (Rocksil® e Protesil®).....	22
2.3.5	Éster de Sacarose (ESG®)	23
2.3.6	Bacillus Thuringiensis (Agree®)	24
3	ARTIGO 1: OCORRÊNCIA E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSETOS-PRAGA EM POMARES DE MACIEIRA NA REGIÃO NORTE DO PARAN	25
	RESUMO	25
3.1	INTRODUÇÃO	25
3.2	MATERIAL E MÉTODOS	26
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
3.4	CONCLUSÕES	40
4	ARTIGO 2: EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DE DANOS DE INSETOS-PRAGA EM POMARES DE MACIEIRA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ	41
	RESUMO	41
4.1	INTRODUÇÃO	41
4.2	MATERIAL E MÉTODOS	42
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43

4.4	CONCLUSÕES	47
5	ARTIGO 3: AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DE DANOS DE <i>Anastrepha fraterculus</i> EM FRUTOS DE MACIEIRA EM LABORATÓRIO	48
	RESUMO	48
5.1	INTRODUÇÃO	48
5.2	MATERIAL E MÉTODOS	49
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.4	CONCLUSÕES	51
6	CONCLUSÕES GERAIS.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura vem se fortalecendo nos últimos anos, e pode constituir em uma alternativa às monoculturas, especialmente em áreas de produção familiar. Entre os cultivos com destaque pode-se citar a macieira, cultura que tem obtido produções satisfatórias mesmo em regiões mais quentes, como o norte do Paraná, devido ao desenvolvimento de cultivares adaptadas, com menor necessidade de frio.

Entre os fatores que mais afetam a produção dessa fruta está o dano provocado por insetos-praga, cujo manejo normalmente envolve o uso de agroquímicos, onerando o custo de produção e provocando alterações no agroecossistema. Como sistema alternativo de cultivo existe a produção orgânica, na qual uma das premissas básicas é que o agroecossistema seja manejado de maneira que as relações e inter-relações entre organismos sejam potencializadas com o mínimo de aporte de recursos externos. O uso de produtos naturais pode contribuir neste sentido, desde que apresentem reduzida ação sobre os organismos benéficos, como parasitóides e predadores. No manejo de pragas, o monitoramento das populações de potenciais insetos-praga constitui uma ferramenta importante, permitindo ao produtor o conhecimento acerca do momento certo de realizar algum tipo de intervenção para controle dos mesmos.

Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde já existe o Programa de Produção Integrada de Maçã (PIM), o monitoramento de artrópodes é comumente realizado e tem fornecido respostas acerca da presença e picos populacionais dos insetos responsáveis pelos danos ocorrentes. Na região norte do Paraná, por outro lado, devido ao cultivo da macieira ser recente, não se sabe ao certo quais insetos associados ao cultivo apresentam potencial de dano. Informações a esse respeito são fundamentais para subsidiar o uso do manejo de pragas desta cultura na região, e favorecer o cultivo em sistema orgânico, que traria maior valor ao produto da agricultura familiar.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar os principais insetos-praga associados a pomares de macieira no norte do Paraná, avaliando sua flutuação populacional, e seu impacto na produção, com o teste de produtos alternativos adequados ao sistema orgânico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O CULTIVO DE MACIEIRA

No Brasil a exploração comercial da cultura da macieira iniciou-se na década de 70 (BONETI et al, 2006) e sua produção tem alavancado divisas importantes para o agronegócio brasileiro. Os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, são responsáveis por quase toda a produção nacional, produzindo respectivamente em 2008, 562 e 517 toneladas. Já o Estado do Paraná, com um clima menos propício, teve uma produção de 41 toneladas (IBGE, 2009).

Do ponto de vista climático, o Paraná constitui uma região de transição, possuindo características tanto de clima tropical, ao Norte, como de clima mesotérmico, de caráter subtropical, ao Sul. Nestas condições, a expansão do cultivo de macieira no estado se deu em consequência da introdução de cultivares menos exigentes em relação ao clima, uma vez que essa frutífera é originária de clima temperado (BERNARDES; GODOY, 1988). A região de Palmas (PR) destaca-se como produtora, com predominância da cultivar Gala, em função das condições climáticas (BONETI et al, 2006).

Em 1979 foi iniciado um programa de melhoramento genético da macieira pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), que resultou na obtenção da cultivar Eva, pelo cruzamento das cultivares Gala e Anna, com menos exigência de horas de frio (entre 100 e 450 UF) (HAUAGGE; TSUNETTA, 1999). Isso permitiu o avanço da produção para a região Norte do Paraná, onde esta cultivar predomina.

Nas regiões tradicionais de produção de maçã, cada safra é comprometida pela ação de insetos-praga, com destaque para as espécies *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) e *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) (KOVALESKI apud MANZONI, 2006), e a mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) (SALLES; RECH, 1999). Geralmente, o controle de insetos-praga é feito através da aplicação de agroquímicos em cobertura (SANTOS; WAMSER, 2006). E, segundo Botton et al. (2000), para o controle de *B. salubricola* anualmente são realizadas até oito pulverizações com inseticidas fosforados.

Na Produção Integrada da Maçã (PIM), são preconizadas ações que visam conservar os inimigos naturais, entre as quais o uso de agrotóxicos seletivos,

que controlem eficientemente as pragas sem prejudicar as populações de inimigos naturais (MANZONI et al., 2006). Enquanto que a produção orgânica privilegia o fortalecimento da biodiversidade, estimula a fertilidade e a riqueza biológica do solo e o estímulo ao desenvolvimento equilibrado das plantas (SANHUEZA, 2000).

2.2 INSETOS-PRAGA

2.2.1 Moscas-das-Frutas

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de frutas, mas sua participação nas exportações é pequena, em parte, devido às exigências fitossanitárias dos países importadores. As moscas-das-frutas constituem-se num dos principais entraves para a exportação das frutíferas, por causarem danos diretos à produção, afetando a qualidade final do produto (LEMOS et al, 2002).

As espécies de maior importância no Brasil pertencem aos gêneros *Ceratitidis* e *Anastrepha*, sendo que *Ceratitidis capitata* é a única espécie desse gênero ocorrente no país (ZUCHI, 2000). Nas regiões produtoras de maçã somente ocorrem às espécies do gênero *Anastrepha* (NORA; HICKEL, 2006). Os danos causados pelas moscas-das-frutas são as deformações resultantes da atividade de oviposição, e as galerias provocadas pelas larvas durante sua alimentação na polpa dos frutos (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Ao contrário do que se verifica em outras frutas, o ataque de mosca-das-frutas em maçã ocorre em frutos de diferentes estágios de desenvolvimento, inclusive em frutinhas recém-formados, evidenciando ainda certa falta de adaptação ao hospedeiro (NORA; HICKEL, 2006).

A mosca-das-frutas ocorre nos pomares durante toda a safra (GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003; NORA; HICKEL, 2006). Isso se deve principalmente a grande variedade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas, com diferentes épocas de frutificação, facilitando a reprodução sucessiva deste inseto durante quase todo o ano (NORA; HICKEL, 2006). Assim, o seu monitoramento deve ser realizado também durante toda a safra e, para isso, a armadilha mais utilizada em escala comercial é a McPhail, utilizando-se armadilha Jackson para a captura específica da mosca do mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (ZUCCHI, 2000). O líquido colocado na armadilha serve como atrativo para captura de insetos, visto que as moscas atraídas para o interior da armadilha devido aos odores liberados afogam-se

no líquido (LANG SCOZ et al., 2006). Na região sul do Brasil o suco de uva a 25% tem sido recomendado como padrão para a captura de mosca-das-frutas em pomares de maçã (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002).

Vários estudos têm sido conduzidos ao longo dos anos para testar a eficiência de diferentes atrativos para a mosca-das-frutas, apresentando resultados variáveis. Lang Scoz et al., (2006) observaram em pessegueiro que a levedura *Torula* a 2,5% foi mais eficiente na captura de *Anastrepha* do que o suco de uva a 25% e a proteína hidrolisada Bio *Anastrepha*[®] a 5%, os quais não apresentaram diferença entre si, enquanto que Jiron e Soto-Manitiu (1989) obtiveram resultados diferentes, onde a proteína hidrolisada acrescida de tetraborato de sódio (com função de aumentar a ação da proteína como atrativo) foi mais eficiente que a levedura *Torula* (também boratada).

Em pomares de citros Braun, Moraes e Porto (1993) obtiveram melhores resultados com suco de tangerina (25%), melado de sorgo (7%), melado de cana-de-açúcar (7%), açúcar mascavo (7%) e suco de uva (25%). Já em pomar de macieira Santos et al (2008), observaram maior eficiência da proteína hidrolisada (5%), seguida pelos sucos de goiaba, acerola e uva, todos a 25%. Santos; Klesener e Megier (2009) consideram que a proteína hidrolisada a 5% tem se mostrado mais durável no campo, entretanto os sucos de frutas (uva a 25%) podem ser utilizados, porém a atratividade será dependente dos açúcares presentes, podendo variar de acordo com a safra. O nível de controle considerado para armadilha McPhail é de 0,5 mosca/frasco/dia (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Enquanto que para *C. capitata*, é de dois machos/armadilha/dia ou quatorze machos/armadilha/semana em pomares de citros (FUNDECITROS).

Para o controle de danos de mosca-das-frutas na produção orgânica, a técnica de ensacamento dos frutos tem apresentado resultados satisfatórios. Santos e Wamser (2006) observaram que o saco de polipropileno é o mais prático e resistente, se mostrando eficaz no controle de pragas em macieira. O mesmo ocorreu em estudo realizado em frutos de pêra japonesa, onde o ensacamento reduziu o risco de danos causados tanto por mosca-das-frutas quanto por *G. molesta* (FAORO, 2003). Em relação à época do ensacamento dos frutos, recomenda-se que seja feito após o raleio. Klesener et al. (2008), estudando diferentes datas de ensacamento, verificaram que o monitoramento com armadilhas McPhail e suco de uva a 25% não serve de

indicativo para o ensacamento, uma vez que frutos ensacados após a captura de moscas na armadilha apresentaram danos por parte deste inseto.

2.2.2 Grapholita Molesta e Bonagota Salubricola

A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), espécie exótica introduzida no Brasil na década de 30 (BOTTON; ARIOLI; MÜLLER, 2006) é praga-chave em pomares de pessegueiro, ameixeira, macieira e pereira (HICKEL et al., 2007).

Os danos são causados pelas lagartas que broqueiam brotações e frutas. Em macieira pode acarretar prejuízo econômico em viveiros de mudas, pomares em formação e em cultivares Fuji, já que a melhor produção de frutas desta cultivar ocorre em gemas de ponta (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Nos frutos, as lagartas penetram, preferencialmente, pela região do pedúnculo ou do cálice e alimentam-se da polpa próximo à região carpelar (HICKEL; RIBEIRO; SANTOS, 2007). Esta broca tem sido objeto de estudos no Paraná, mas apenas em outras frutíferas (POLTRONIERI; MONTEIRO; SCHUBER, 2008), desconhecendo-se seu impacto sobre a qualidade de frutos de maçã no estado.

A lagarta-enroladeira, *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das mais recentes pragas da macieira no Brasil (KOVALESKI et al., 1998). O ataque do inseto ocorre nas folhas e frutos, embora nas folhas não se observem perdas econômicas (BOTTON; NAKANO; KOVALESKI, 2000). Nos pomares com presença constante de *B. salubricola*, as perdas anuais na produção situam-se entre 3% e 5%, devido redução de frutos para comercialização in natura, em função deste inseto ser uma praga quarentenária, não ocorrendo nos principais países importadores de maçã (KOVALESKI et al., 1998).

O monitoramento populacional de lepidópteros tem sido realizado com armadilhas Delta, contendo feromônio sexual. Segundo Kovaleski et al., (2003) por serem específicos, estes semioquímicos permitem detectar a presença da praga nos ecossistemas, mesmo em baixas densidades; avaliar a distribuição espacial da população no campo; e caracterizar o momento dos picos populacionais, permitindo direcionar as medidas de controle. Os níveis de controle recomendados para *G. molesta* e *B. salubricola* são de 20 machos/armadilha/semana (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002).

Estudos de flutuação populacional de machos *G. molesta* têm sido conduzidos em diferentes culturas e regiões produtoras (AFONSO et al., 2002; HICKEL et al., 2003; NUNES et al., 2003; ARIOLI et al., 2005; POLTRONIERI; MONTEIRO; SCHUBER, 2008; POLTRONIERI; MONTEIRO; MAY-DE-MIO, 2008; MONTEIRO et al., 2009). Em geral, as frequências mais altas deste inseto ocorrem nos meses do verão, época em que os frutos estão mais suscetíveis ao ataque da praga e as condições climáticas são favoráveis ao inseto (NORA & HICKEL, 2006). Segundo Hickel et al., (2003) a grafolita apresenta diapausa invernal não sincronizada, normalmente em função da oscilação térmica, uma vez que se verificam capturas durante o inverno. Arioli et al, (2005) verificaram ocorrência do inseto a partir do mês de julho, porém o máximo de captura foi observado na metade do mês de agosto. Da mesma forma, na região de Araucária, PR, houve ocorrência de adultos de *G. molesta* durante o período de dormência do pessegueiro (POLTRONIERI; MONTEIRO; SCHUBER, 2008).

Segundo Manzoni et al. (2006) o manejo para o controle destes insetos é bastante dificultado, em razão de seus hábitos e comportamento. As lagartas de *B. salubricola* se abrigam em cartuchos formados por folhas ou no cálice dos frutos, enquanto as de *G. molesta* localizam-se no interior dos ponteiros ou de frutos.

2.2.3 Grandes Lagartas

Nos últimos anos, além das espécies residentes nos pomares, lagartas pertencentes às famílias Geometridae e Noctuidae, tem sido observadas causando danos (BOTTON; ARIOLI; MÜLLER, 2006). Em áreas experimentais na região de Vacaria, RS, estas lagartas vêm causando perdas significativas e têm sido chamadas de “grandes lagartas”. Elas se alimentam das folhas e superfície dos frutos, podendo ser encontradas durante todo o ciclo das maçãs (KOVALESKI ; RIBEIRO, 2002).

Em algumas situações, devido à carência de informações sobre a bioecologia destas espécies, formas de monitoramento e dificuldades de controle, os danos associados superam os causados por *G. molesta* e *B. salubricola* (BOTTON; ARIOLI; MÜLLER, 2006). Ainda segundo os autores, a presença das “grandes lagartas” somente é verificada quando ocorre desfolhamento elevado e, nestas situações, o dano aos frutos já ocorreu.

A ocorrência destes grupos de larvas tem sido citada esporadicamente na literatura nacional. Orth et al. (1986) observaram danos ocasionais em frutos de maçã provocados por *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) e *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae). Nora; Reis Filho e Stuker (1989) relataram danos elevados de *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1856) e *Spodoptera eridania* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em frutos e folhas de macieira no estado de Santa Catarina.

Na Itália, Mattedi et al. (1997), coletando larvas em macieiras, verificaram a ocorrência de sete espécies de Noctuidae: *Amphipyra pyramidea* Linnaeus, 1758, *Orthosia incerta* Hufnager, 1766, *Orthosia stabilis* Dennis & Schiffermüller 1755, *Orthosia gothica* (Linnaeus, 1758) *Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766), *Cosmia trapezina* (Linnaeus, 1758), *Conistra vacinni* Linnaeus, 1758; e três espécies de Geometridae: *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758), *Biston betularia* Linnaeus, 1758 e *Erannis defoliaria* Clerck, 1759.

Em estudo em Vacaria, RS, Fonseca (2006) encontrou uma espécie de Arctiidae: *Paracles variegata* (Schaus, 1896); três de Geometridae: *Eriodes bimaculata* Jones, 1921, *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852) e *Sabulodes caberata* Guenée, 1858; e onze de Noctuidae: *Anicla ignicans* (Guenée, 1852), *Chabuata major* (Guenée, 1852), *Dargida meridionalis* (Hampson, 1905), *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), *Peridroma saucia* (Hübner, 1808), *Pseudoplusia includens* Walker 1858, *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852), *Spodoptera cosmioides*, (Walker, 1856), *Spodoptera eridania* (Stoll, 1782), *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) e *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802).

Ainda não existe uma ferramenta de monitoramento para estas mariposas, de forma que a observação visual da presença de lagartas na cobertura vegetal do pomar e dos danos nas folhas e frutos da macieira é alternativa para avaliar a sua presença (KOVALESKI ; RIBEIRO, 2002). Mas, segundo Fonseca (2006) a presença de mariposas nas armadilhas McPhail utilizadas para o monitoramento de mosca-das-frutas pode ser um indicativo da intensidade de ataque.

2.3 PRODUTOS ALTERNATIVOS

2.3.1 Calda Viçosa

A calda Viçosa foi desenvolvida inicialmente para o controle preventivo da ferrugem do cafeeiro, mas tem sido utilizada também para o controle de outras doenças e para complementar a nutrição da planta. Sua formulação foi proposta por Cruz Filho e Chaves (1985), e a variante usada nesse estudo foi a adaptada por Penteado (2000). Para 100 litros de calda utilizou-se 500g de sulfato de cobre (25% de Cu), 300g de sulfato de zinco (21,9% de Zn), 200g de 17 sulfato de manganês (17% de MgO), 100g de ácido bórico (17% de B), 400g de cloreto de potássio (60% de K) e 500g de Cal hidratada (88% de CaO).

Seu uso, além de fungicida, tem sido associado á redução da população do bicho-mineiro (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985). Resultados obtidos em casa de vegetação demonstraram que em plantas tratadas com calda Viçosa houve redução de 76% da oviposição do bicho-mineiro (AMARAL et al., 2003 b). Na duração do ciclo de ovo a adulto do bicho mineiro, a calda Viçosa não apresentou efeito, mas no período de incubação apresentou efeito positivo em relação ao supermagro e o controle (AMARAL et al., 2003 a).

Os efeitos de muitos nutrientes sobre as doenças devem ser observados em plantas sob condições de deficiência nutricional, em que a correção da nutrição deve otimizar o crescimento dessas plantas (HUMBER, 1994). MIGUEL e PAIVA (1977) relataram que a uréia, o zinco e o boro, adicionados a fungicidas cúpricos, aplicados a partir do início chuvoso, a intervalos de 30 dias, em cafeeiros em produção na Costa Rica, reduziram consideravelmente a incidência *C. coffeicola*. POZZA et al. (1997) observaram que a aplicação de oxiclreto de cobre, reduziu a desfolha causados pela *C. coffeicola*.

2.3.2 Extrato de Nim

O nim, *Azadirachta indica* Juss (Meliaceae), de origem indiana, é uma das plantas mais pesquisadas para o controle de pragas. Os produtos derivados do Nim são biodegradáveis, portanto não deixam resíduos tóxicos nem contaminantes no ambiente; possuem ação inseticida, acaricida, fungicida e nematicida (SCHUMUTTER,

1990; MORDUE; NISBET, 2000; MARTINEZ; VAN EMDEN, 2001). Dentre os muitos componentes extraídos das sementes da planta estão: salanina, 14-epoxiazadiradion, meliantrol, gedunina, nimbolina, nimbinem, azadiractina e deacetilsalanina. A azadiractina constitui o principal componente de ação inseticida (SCHUMUTTER, 1995; MARTINEZ, 2002).

A azadiractina apresenta diversos efeitos endócrinos nos insetos. Na hemolinfa causa uma mudança dos níveis de ecdisteróides (REMBOLD; SIEBER, 1981). Também bloqueia a liberação de alatrofinas no interior do corpora cardíaco e, conseqüentemente, bloqueia a síntese e a liberação de hormônio juvenil (BECKAGE et al., 1988; MALCZEWSKA et al., 1988). O extrato de Nim pode ser repelente de alimentação ou postura, pode reduzir o consumo alimentar e atrasar o desenvolvimento do inseto entre outros efeitos, dependendo da espécie (MARTINEZ e VAN EMDEN, 2001).

Em fruticultura, Salles; Rech, (1999) ao realizarem bioensaio em laboratório, oferecendo extrato de Nim para adultos de *Anastrepha fraterculus* observaram redução do número médio de ovos e larvas eclodidas, bem como a formação de pupários deformados. Em estudos com pragas do cafeeiro, a aplicação do extrato de semente de Nim (10g/L de azadiractina) em plantas de café, não apresentou efeito repelente para a oviposição do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*). Já o tratamento dos ovos com o extrato, demonstrou que as minas não evoluíram e não houve formação de pupas (VENZON et al., 2005). Em experimentos realizados na EPAMIG/CTZM, verificou-se o efeito do óleo de nim na redução no número de minas de *L. coffeella* formadas, no tamanho das minas, no número de pupas formadas e na emergência de adultos (ROSADO et al., 2003). Em plantas de café tratadas com extrato de Nim, foi observada redução na postura e na sobrevivência de ovos do bicho-mineiro (MARTINEZ ; VAN EMDEN, 2001). No entanto, Cosme et al (2007) observaram que a azadiractina em doses mais elevadas (50 e 100 mg) pode apresentar toxicidade de moderada a alta sobre o predador *Cicloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae), causando mortalidade de larvas de primeiro instar e prolongamento do último instar larval.

2.3.3 Calda Sulfocálcica

A calda sulfocálcica é obtida pelo tratamento térmico do enxofre e da cal, sendo preparada com três ingredientes: o enxofre ventilado, a cal virgem e água, nas quantidades de 25, 12,5kg e 70 litros, respectivamente. É utilizada tradicionalmente como fungicida (SMILANICK; SORENSON 2001; MONTAG et al., 2005) e seu efeito tóxico aos insetos ocorre devido à liberação do gás sulfídrico e enxofre coloidal quando aplicados sobre as plantas (ABBOT, 1945; POLITO, 2001). É muito usada no controle de cochonilhas e de ácaros em algumas plantas (PENTEADO, 2000).

No cafeeiro, a calda sulfocálcica tem potencial de uso no controle do bicho-mineiro e de ácaros (*Oligonychus ilicis*, *Brevipalpus phoenicis*). Experimentos conduzidos em casa-de-vegetação têm demonstrado que em plantas de café tratadas com a calda sulfocálcica na concentração de 3,4%, houve redução de 96% na oviposição de *L. coffeella*, em relação ao controle (AMARAL et al., 2003 b). Em experimentos com o ácaro vermelho *O. ilicis* (Mcgregor, 1917) (Acari: Tenuipalpidae) em laboratório, a concentração de 0,35%, foi capaz de causar mortalidade em 95% da população (TUELHER et al., 2005 a).

2.3.4 Pós de Rocha (Rocksil® e Protesil®)

O Rocksil® é um produto feito de rocha moída bem fina, que tem na sua composição os elementos: Al_2O_3 , SiO_2 , S, CaO, TiO_2 , MgO, Fe_2O_3 e P_2O_5 , nas proporções de 20,56%, 17,43%, 9,82%, 1,31%, 0,34%, 0,18%, 0,16% e 0,10% respectivamente (LIA-ULMASUD, 2007). O Protesyl® é outro pó de rocha moída, tendo por base o caulim, constituído principalmente por silicato de alumínio.

Santos (2002) observou um decréscimo linear na incidência e severidade da cercosporiose com a utilização de silicatos de cálcio e sódio nos substratos de mudas de café. Pozza et al. (2004) observaram que o aumento da resistência do cafeeiro à cercosporiose foi devido ao maior espessamento da cutícula e ao aumento da absorção de micronutrientes pelas plantas tratadas com silício. Os mecanismos pelos quais o silício pode conferir resistência à determinada doença, possivelmente se relacionam à barreiras estruturais, como o acúmulo desse elemento na parede das células da epiderme e da cutícula, ou por acúmulo no local de

penetração do patógeno (RODRIGUES et al., 2003), ou ainda por ativar barreiras químicas e bioquímicas das plantas (BÉLANGER et al., 2003). GOUSSAIN (2001) observou que o maior teor de Si em plantas de milho dificultou a alimentação da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) devido ao desgaste das suas mandíbulas, causando maior mortalidade e potencializando o canibalismo em lagartas de 2º instar.

Em estudo utilizando o caulim para redução de dano da mosca do mediterrâneo (*Ceratitis capitata*) em frutos de maçãs, nectarinas e caquis, Mazor e Erez (2004) observaram uma proteção quase completa pois, em testes de laboratório, as fêmeas evitaram pousar sobre os frutos tratados e, em campo, plantas pulverizadas com caulim apresentaram frutos praticamente limpos. Também Saour e Makee (2004) estudando a mosca *Bactrocera oleae* em oliveiras, constataram que o caulim reduziu significativamente a infestação nas plantas tratadas e suprimiu as populações do inseto por um período mais longo (14 semanas) do que o inseticida sintético.

O caulim também provocou alterações físicas e comportamentais na lagarta enroladeira *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae). Quando consumido em folhas de maçã tratadas e oferecidas para as larvas aumentou a mortalidade e o tempo de pupação. Em estudo comportamental, as lagartas recém emergidas dispersaram mais rapidamente das plantas tratadas e também atrasou a construção de abrigos nas folhas pelas lagartas de terceiro e quarto instar (SACKETT; BUDDLE; VINCENT, 2005).

2.3.5 Éster de Sacarose (ESG®)

Ésteres de sacarose têm sido apontados como uma estratégia alternativa para o controle de pulgões e insetos de corpo macio (ALVES et al, 2008) pois estes compostos têm capacidade de remover a camada cerosa protetora do tegumento do inseto causando desidratação (PUTERKA; SEVERSON, 1995).

Castagnino, Orsi e Funari (2009) em estudo de diferentes concentrações de éster de sacarose sobre a infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas, observaram efeito acaricida a partir de 0,5% “in vitro” e a partir de 0,2% em campo, podendo o mesmo ser uma ferramenta de controle para esta praga. Da mesma forma, Alves et al (2008) observaram mortalidade de *Bemisia tabaci* por oleato e octanoato de sacarose.

2.3.6 *Bacillus thuringiensis* (Agree®)

O *Bacillus thuringiensis* é uma bactéria gram-positiva caracterizada por sua capacidade de produzir inclusões cristalinas durante esporulação. Este composto de proteínas apresenta uma atividade inseticida altamente específica (HOFTE; WHITELEY, 1989). O mecanismo de ação das proteínas Cry de *B. thuringiensis* envolve solubilização do cristal no intestino do inseto, processamento proteolítico do inseticida por proteases do intestino médio, a ligação da toxina Cry aos receptores do intestino médio, e inserção da toxina na membrana apical para criar canais iônicos ou poros (SCHNEPF et al, 1998).

Em testes em pomar de macieira em Fraiburgo, SC, Monteiro; Souza (2010) verificaram que as formulações à base de *Bacillus thuringiensis* são tão eficientes quanto tebufenozide e clorpirifos para o controle de *Grapholita molesta* e *Bonagota salubricola*. Em trabalho com outro tortricídeo, *Argyrotaenia spheropa*, Morandi Filho et al. (2007) também verificaram que formulações de *Bt* foram equivalentes aos inseticidas fenitrothion e ticlorfion no controle da praga em videira, tanto em laboratório como em vinhedo comercial.

Castelo Branco et al. (2001) em bioensaio realizado com a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) constataram mortalidade de 100% dos insetos por *B. thuringiensis*.

3 ARTIGO 1:

OCORRÊNCIA E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSETOS-PRAGA EM POMARES DE MACIEIRA DA REGIÃO NORTE DO PARANÁ

RESUMO: O monitoramento das populações de insetos-pragas é uma importante ferramenta para orientar as ações de manejo. Devido à carência de informações relacionados às espécies de insetos associadas à macieira na região norte do Paraná, objetivou-se no presente estudo identificar as principais espécies presentes, em pomares da região, acompanhando sua flutuação populacional. O monitoramento foi realizado semanalmente em quatro pomares de macieira cultivar Eva, nos municípios de Cambé, Londrina (Distrito da Warta), São Sebastião da Amoreira e Uraí. Utilizou-se armadilhas delta iscadas com feromônio sexual para *Grapholita molesta* e *Bonagota salubricola*; armadilhas Jackson iscadas com feromônio de *Ceratitis capitata*; e armadilhas McPhail com os atrativos alimentares proteína hidrolisada a 5% e suco de uva a 25%, para moscas-das-frutas e mariposas das famílias Noctuidae e Geometridae (grande lagartas). *G. molesta* foi capturada em grande número durante todo o período de coletas, mantendo-se acima do nível de controle na maior parte das coletas. *B. salubricola* não foi capturada, sendo considerada ausente na região. A espécie de mosca-das-frutas predominante foi *Ceratitis capitata*, enquanto que *Anastrepha* spp. esteve presente em pequeno número. Os fatores climáticos como temperatura e chuva foram relacionados com a flutuação dos insetos através de análise de regressão de Stepwise, sendo a temperatura o que mais influenciou. A eficiência de captura dos atrativos alimentares, comparada pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon, foi semelhante. Ambos atrativos capturaram maior número de fêmeas. A análise de variância de medidas repetidas permitiu identificar a interação entre fenologia da planta e atrativos na captura de fêmeas de *C. capitata*. Foram identificadas 12 espécies de mariposas correspondentes consideradas “grandes lagartas”, sendo *Chabuata major* (Noctuidae) a mais abundante. O estudo permite reconhecer as espécies de insetos associados ao cultivo da macieira com maior potencial de dano em pomares na norte do Estado do Paraná.

Palavras-chave: Monitoramento. Feromônio. *Grapholita molesta*, *Bonagota salubricola*. *Anastrepha*. *Ceratitis capitata*. “Grandes lagartas”.

3.1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de frutas, mas sua participação nas exportações é pequena, em parte, devido às exigências fitossanitárias dos países importadores (LEMOS et al, 2002). Os insetos de maior importância nas regiões tradicionais de cultivo da macieira são as lagartas de *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) e *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Tortricidae); a mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedman,

1830) (Tephritidae) (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002); e um grupo denominado de “grandes lagartas” incluindo espécies de Noctuidae e Geometridae (FONSECA, 2006).

O monitoramento populacional de insetos-praga é realizado comumente nas áreas produtoras de macieira do RS e SC. Para *G. molesta* e *B. salubricola* utilizam-se armadilhas delta contendo feromônio sexual. Estudos de flutuação populacional de machos *G. molesta* têm sido conduzidos em diferentes culturas e regiões produtoras (AFONSO et al., 2002; ARIOLI et al., 2005; HICKEL et al., 2003; NUNES et al., 2003; MONTEIRO et al., 2009; POLTRONIERI; MONTEIRO; SCHUBER, 2008; POLTRONIERI et al., 2008). O monitoramento com armadilhas McPhail, iscadas com atrativos alimentares possibilita estabelecer os níveis populacionais das moscas-das-frutas (ARAUJO et al., 2008).

Na região norte do Paraná a produção de maçã é recente e carece de informações a cerca de espécies de insetos presentes nos pomares. Assim, o objetivo do estudo foi identificar a ocorrência de potenciais insetos-praga, monitorar suas populações, e verificar os fatores climáticos de maior influência sobre a flutuação populacional, na região.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento populacional dos insetos foi realizado semanalmente no período de 05 de maio de 2008 a 01 de dezembro de 2009, em quatro pomares de macieira, cultivar Eva, localizados em municípios da região norte do Paraná, caracterizados a seguir.

3.2.1 Descrição das Áreas

O estudo foi conduzido em Cambé (23°14'22.7"S e 51°13'09.3"O), pomar com quatro anos de idade, espaçamento de 3,0 x 1,0 metro, ocupando área de 1 ha, e cercado por plantios de macieira e ameixeira, apresentando área de mata a cerca de 200 metros de distância. Em Londrina (Distrito de Warta) (23°12'39.8"S e 51°12'18.6"O), pomar com oito anos, espaçamento de 5,0 x 1,0 metro; apresentando ao seu redor plantios de morango, amoras e um pequeno vinhedo. Áreas vizinhas com plantio de soja e café e

fragmento de mata nativa a cerca de 100m. Em São Sebastião da Amoreira (23°23'16.1"S e 50°45'59.8"O), pomar com quatro anos de idade; espaçamento de 4,2 x 1,7 metros, e área de 1 há; localizado próximo a um pomar de citros e área com plantas de caquis (ainda sem frutos no período avaliado). Em Uraí (23°14'39.5"S e 51°47'02.1"O), pomar com três anos; espaçamento de 5,0 x 2,0 metros, e área de 2 há; apresentando ao seu redor pomares de macieira e um cafezal, que foi retirado após a colheita no segundo ano do estudo.

3.2.2 Monitoramento de *Grapholita molesta* e *Bonagota Salubricola*

Foram coletados adultos de *G. molesta* e *B. salubricola* utilizando-se duas armadilhas delta por espécie e por pomar, contendo feromônio sexual sintético Iscalure Grafolita® e Iscalure Bonagota® (Isca Tecnologias Ltda), instaladas a 1,5 m de altura em cada pomar. A troca dos septos com feromônio ocorreu a cada 30 e 90 dias para *G. molesta* e *B. salubricola*, respectivamente. O piso colante era substituído sempre que necessário, após a contagem e retirada das mariposas, a cada vistoria semanal.

3.2.3 Monitoramento de Moscas-das-Frutas

Para captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitidis capitata* foram utilizadas armadilhas do tipo McPhail, contendo 600 ml de proteína hidrolisada Isca Mosca® (Isca Tecnologias Ltda) como atrativo. Para machos de *C. capitata* utilizou-se armadilha Jackson contendo feromônio sexual sintético TMLplug® (Isca Tecnologias Ltda). As armadilhas foram instaladas na porção interna da copa das árvores, na borda e interior do pomar, a uma altura de 1,5 metros do solo. O atrativo alimentar das armadilhas foi trocado a cada avaliação e o feromônio a intervalos de cinco a seis semanas. O piso colante da armadilha foi trocado sempre que necessário. As moscas coletadas na armadilha McPhail eram contadas e sexadas.

3.2.4 Monitoramento de Espécies de Noctúdeos e Geométrídeos

A coleta de mariposas ocorreu no no segundo ano de estudo (28 de abril a 1 de dezembro de 2009), iniciada após a verificação de danos na primeira safra avaliada. Foram instaladas duas armadilhas Mcphail (mesma metodologia utilizada para mosca-das-frutas), porém contendo 300 ml de suco de uva a 25% como atrativo alimentar. As mariposas eram retiradas das armadilhas com auxílio de pinças, acondicionadas em potes e levadas ao laboratório de entomologia da Universidade Estadual de Londrina, onde eram montadas para posterior identificação.

Como houve captura de mosca-das-frutas nas armadilhas com suco de uva, seu número foi registrado para comparação da atratividade. Da mesma forma, coletaram-se as mariposas capturadas na armadilha contendo proteína hidrolisada.

3.2.5 Análise Estatística

A eficiência dos atrativos, proteína hidrolisada e suco de uva, na captura de moscas-das-frutas foi comparada utilizando-se o teste não paramétrico de Wilcoxon através do programa Bioestat (AYRES et al., 2007). A existência de interação entre os atrativos e a fenologia da planta foi testada através da análise de variância de medidas repetidas e teste Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 1987) com uso do programa Sisvar versão 5.1 (FERREIRA, 1997). Os estágios fenológicos considerados foram (código e período de coletas entre parenteses) : folhas remanescentes de safra anterior (0; 05/05 a 01/07/2009); dormência (1; 14/07 a 22/07/2009); brotação (2; 04/08/2009); floração (3; 11/08 a 01/09/2009); fruto verde ou imaturo (4; 08/09 a 26/11/2009) e fruto vermelho ou maduro (5; 01/12/2009).

Os dados de flutuação populacional dos insetos foram correlacionados a temperatura e precipitação pluviométrica através da análise de regressão por Stepwise, sendo considerados significativos a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAS. Os dados climáticos foram obtidos nas estações meteorológicas mais próximas de cada área, sendo elas: Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar) (Fig. 5 e 6); Embrapa Soja (Fig. 4); e Simepar (Fig. 5 e 6). Para os

dados de temperatura (mínima, média e máxima) utilizou-se a média durante o intervalo de coleta, enquanto que para precipitação considerou-se o total acumulado no mesmo período.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

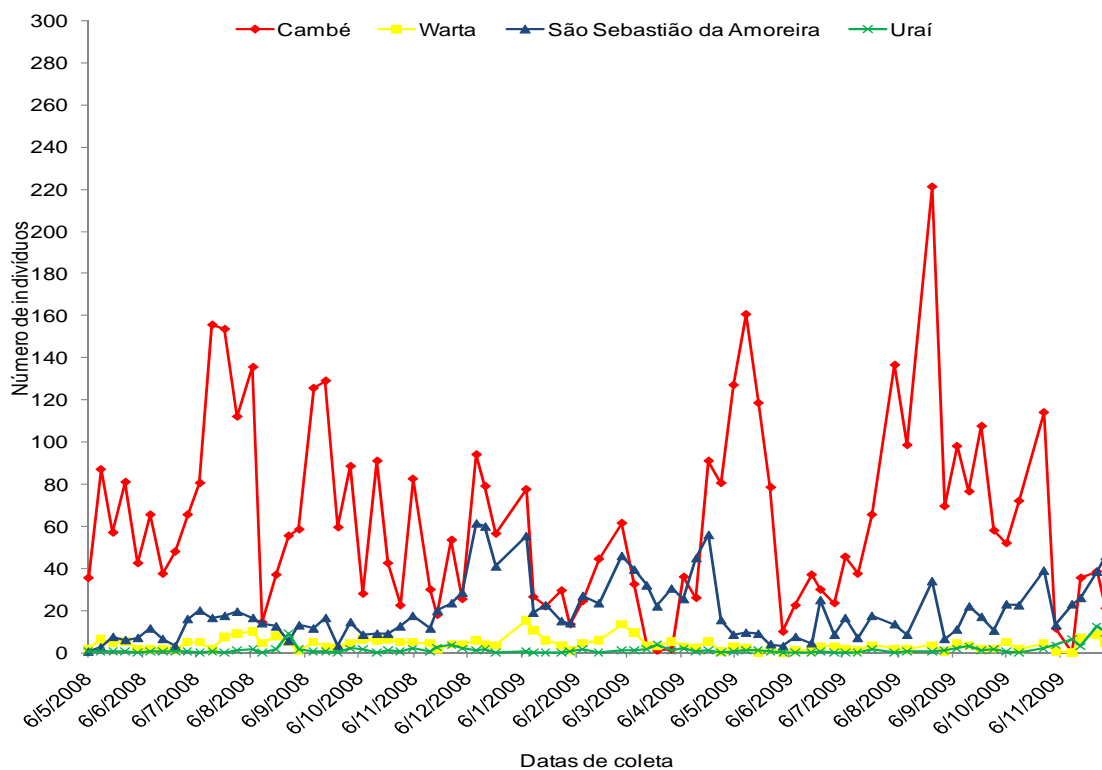
Não houve captura de *Bonagota salubricola* em todo o período de coletas, indicando que este inseto não estava presente nos pomares de maçã da região norte de Paraná. Isto se apresenta como um registro inédito, já que nas regiões tradicionais de produção de macieira, *B. salubricola* é considerada um dos principais insetos-praga. Nos pomares com presença constante deste inseto as perdas anuais na produção situam-se entre 3% e 5%, representando perda de frutos para comercialização in natura, já que a espécie é considerada “praga quarentenária” por estar ausente em vários países importadores de maçã (KOVALESKI et al, 1998). No Paraná, não existem estudos de flutuação deste inseto em pomares macieira. Mas em Fraiburgo, SC, Pastori et al (2007) obtiveram posturas de *B. salubricola* em pomares comerciais para realizar estudo de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em laboratório.

As populações de *Grapholita molesta* mantiveram-se altas nas áreas de Cambé e São Sebastião da Amoreira ao longo de todo o período estudado, com maior pico em Cambé em 25/08/2009 com 221 adultos. Nos pomares do Distrito da Warta e no município de Uraí, a ocorrência do inseto manteve-se baixa (Fig. 1). Arioli; Carvalhos & Botton (2005) estudando a flutuação deste inseto em Bento Gonçalves, RS verificaram sua ocorrência a partir do mês de julho, atingindo o máximo de captura na metade do mês de agosto. Fato semelhante foi observado por Nunes et al., (2003) em duas safras: com picos em agosto e setembro, na primeira safra; e ocorrência de três picos (agosto, setembro e novembro) na segunda, em função de temperaturas mais elevadas.

Na região de Araucária, PR, houve coleta de adultos de *G. molesta* mesmo durante o período de dormência do pessegueiro (POLTRONIERI; MONTEIRO; SCHUBER, 2008), o que segundo os autores poderia ser explicado pelo fato deste inseto apresentar diapausa não sincronizada no período de inverno. Na região norte do PR, a constância de captura de *G. molesta* pode estar relacionada à maior temperatura média da região, em torno de 20 °C (Fig. 5, 6 e 7),

pois segundo Rice et al. (1982) citado por Afonso et al. (2002) adultos de *G. molesta* têm um limiar de vôo ao redor de 16°C, e somente em temperaturas muito próximas ou abaixo desta permanecem imóveis na planta.

Figura 1 – Número médio por armadilha de adultos de *Grapholita molesta* coletados semanalmente em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/2009.



A temperatura foi o fator que mais influenciou a captura de *G. molesta* em todas as áreas estudadas, representado pela temperatura média nos pomares do Distrito da Warta e São Sebastião da Amoreira; e máxima em Uraí; ambas de forma positiva. Em Cambé, tanto a temperatura máxima como a mínima relacionaram-se à flutuação populacional do inseto, de modo positivo e negativo, respectivamente. A precipitação pluvial apresentou correlação positiva somente no pomar de Uraí (Tabela 1). Arioli et al. (2005) também consideraram a temperatura média como o fator que mais interferiu na captura de *G. molesta* em armadilhas; e considerando a temperatura base de 8,99°C e a constante térmica de 482GD (Graus-dia) determinados por GRELLMANN et al. (1992), os autores estimaram uma média de seis gerações de mariposa oriental durante o ano, sendo quatro delas durante a safra do pessegueiro em Bento Gonçalves, RS. Cividanes e Martins

(2006), em pomares de pessegueiro em Taiuva, SP, obtiveram resultados semelhantes, com pelo menos 4 gerações de *G. molesta* durante a safra. Realizando a mesma estimativa nas áreas do estudo do norte do Paraná, poderia-se chegar a 5 gerações de *G. molesta* na safra da maçã e de 8 a 9 gerações durante o ano todo, indicando que o clima da região se mostra favorável para o desenvolvimento desta praga.

Tabela 1 – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e os dados de flutuação populacional de *Grapholita molesta* em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.

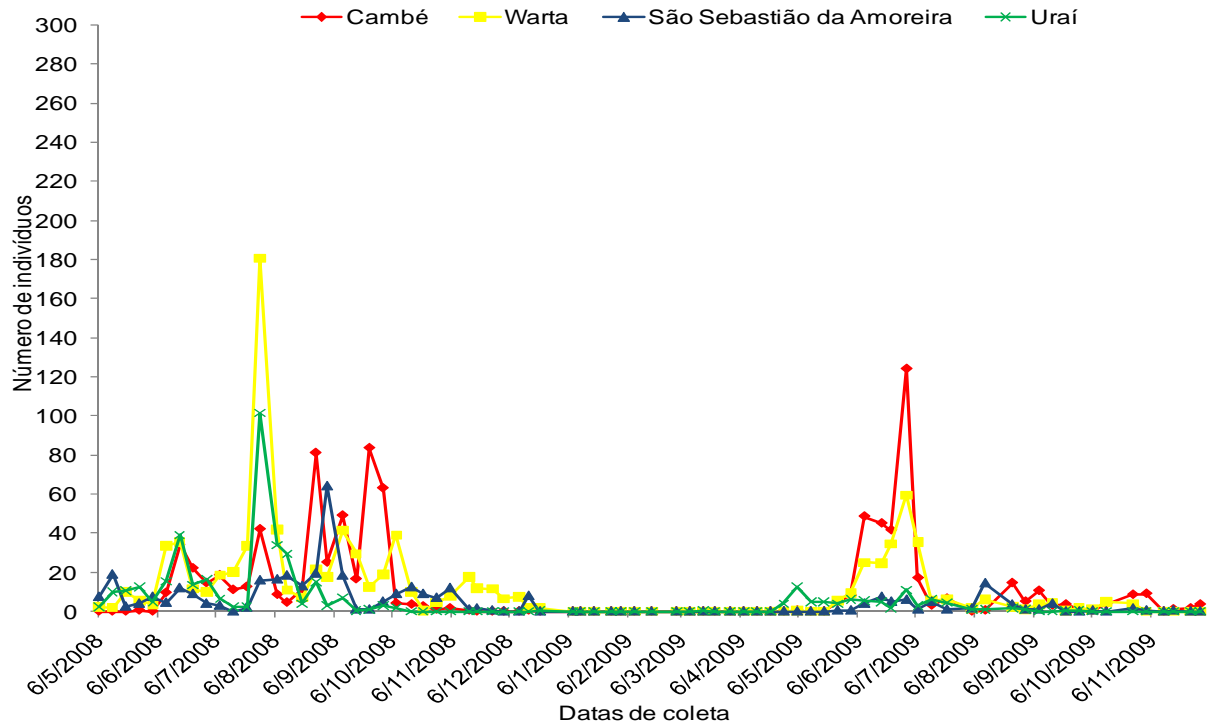
Local	Intercepto	Temp. mínima	Temp. média	Temp. máxima	Precipitação Pluvial	F	R ²
Cambé	218,890	-16,77	-	6,3631	-	8,66*	0,178
Warta	- 6,213	-	0,6775	-	-	15,78*	0,163
São Sebastião da Amoreira	- 59,743	-	4,6542	-	-	41,42*	0,338
Uraí	-11,099	-	-	0,4874	0,0171	7,38*	0,155

*significativo a 5% de probabilidade

As mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* foram capturadas em pequeno número (25 indivíduos), indicando uma baixa população nos pomares avaliados, ao contrário do que ocorre nas regiões produtoras do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde somente as espécies do gênero *Anastrepha* são as principais (NORA; HICKEL, 2006).

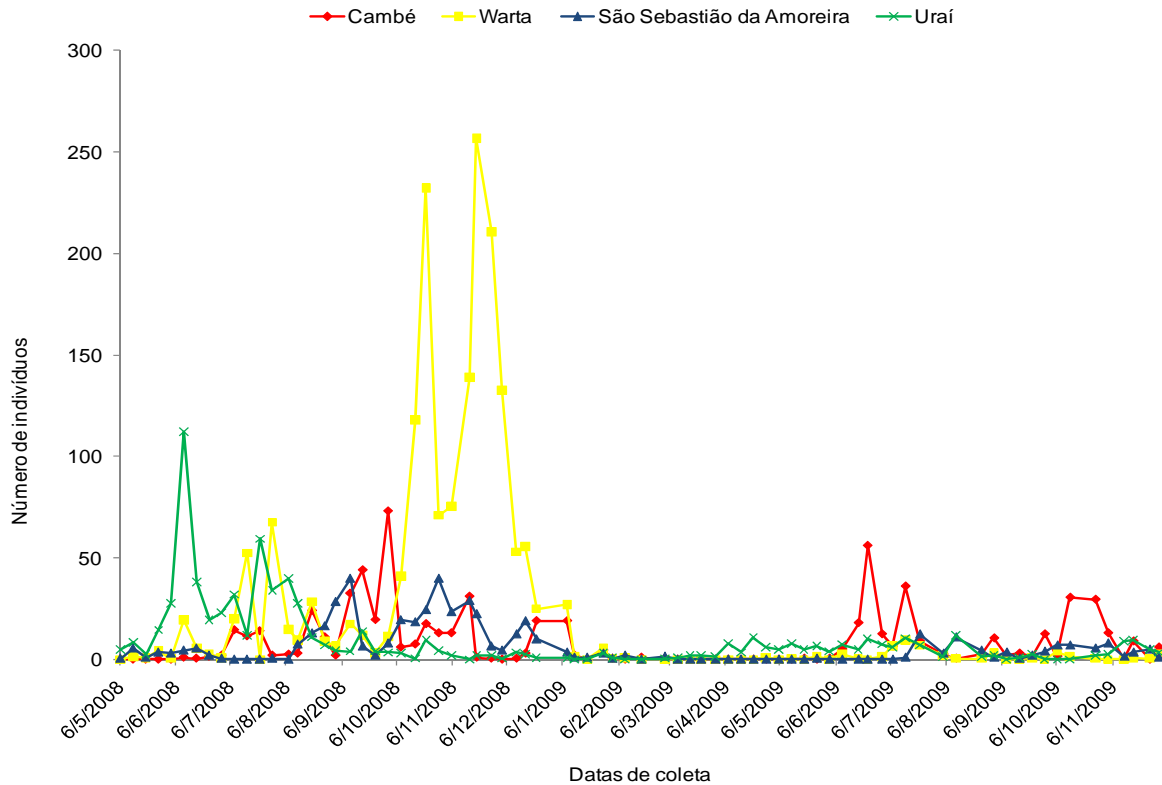
Na região norte do PR houve predominância da espécie *C. capitata* em todas as coletas. Na armadilha Jackson, com feromônio sexual para atração de machos ocorreram dois picos de captura anuais, nos meses de julho e agosto (Fig. 2). Em 2008 registrou-se maior pico no pomar do Distrito da Warta, enquanto que em 2009 a maior captura foi em Cambé. Não houve captura em nenhuma das áreas durante o período de dezembro de 2008 a abril de 2009 (Fig. 2). Resultados semelhantes foram verificados por Montes e Raga (2006) em estudo de flutuação de *C. capitata* em pomar de citros, em Presidente Prudente, SP, onde houve um pico de captura em meados de agosto.

Figura 2 – Número médio de machos de *Ceratitis capitata* coletados por armadilha Jackson com feromônio sexual, semanalmente, em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/2009.



Na armadilha McPhail com proteína hidrolisada, *C. capitata* foi capturada em maior número no período de junho a dezembro durante a safra de 2008, com picos populacionais no pomar do Distrito da Warta, de outubro a dezembro (Fig. 3). Essa alta população pode ser atribuída à presença de cafezais em fase maturação e colheita, próximos aos pomares de macieira, os quais são reconhecidos hospedeiros de *C. capitata* como destacam Parra; Zucchi e Silveira Neto (1982), especialmente na época de maturação dos frutos. A grande captura no pomar da Warta, após o período de colheita do café (novembro-dezembro) pode estar relacionada à migração de insetos em busca de novos hospedeiros, especialmente fêmeas (Tabela 2) ávidas por alimentação necessária a um novo ciclo de postura. Segundo Cangussu e Zucoloto (1992) as proteínas foram, as vezes, consideradas importantes para a produção de ovos após a fase de pré-oviposição de *C. capitata*, mas a dieta parece se basear em açúcares (sucrose).

Figura 3 – Número médio de adultos de *Ceratitis capitata* coletados semanalmente em armadilhas Mcphail com proteína hidrolisada, em pomares de macieira, cultivar Eva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR, 2008/2009.



De maneira geral, a proteína hidrolisada e o suco de uva apresentaram resultados equivalentes para o monitoramento de *C. capitata*. Porém, ambos apresentaram diferença na atratividade de machos e fêmeas nas áreas de Cambé, Distrito de Warta, e Uraí, enquanto que em São Sebastião da Amoreira houve diferença somente na proteína hidrolisada (Tabela 1). Em todos os locais, a captura de fêmeas foi maior do que machos para ambos os atrativos testados, o que se explica pela necessidade alimentar relacionada a maturação dos ovos, uma vez que as fêmeas de espécies frugívoras requerem alimento proteico para atingir a maturidade sexual (SUGAYAMA; MALAVASI, 2000).

Em estudo de flutuação de *A. fraterculus*, Lang Scoz et al. (2006) também relataram a equivalência destes dois atrativos. Mas em pomar de macieira, Santos et al. (2008), observaram maior eficiência da proteína hidrolisada (5%), seguida pelos sucos de goiaba, acerola e uva, ambos a 25%.

Tabela 2 – Médias de captura de machos e fêmeas de *Ceratitis capitata* em armadilha McPhail com os atrativos alimentares proteína hidrolisada e suco de uva. Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.

Atrativo	Locais							
	Cambé		Warta		São Sebastião da Amoreira		Uraí	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Proteína hidrolisada	6,10Ab	13,07Aa	1,07Ab	2,57Aa	1,7Ab	4,1Aa	3,5Ab	6,56Aa
Suco de Uva	5,60Ab	9,89Aa	4,89Ab	8,60Aa	2,8Aa	3,53Aa	5,66Ab	7,66Aa

*#Letras maiúsculas comparam os atrativos (coluna) e minúsculas macho e fêmea em cada atrativo (linha) pelo teste de Wilcoxon a 5%.#

Quando as capturas de fêmeas de *C. capitata* foram relacionadas à fenologia da macieira, para o ano de 2009, verificou-se maior coleta pelos atrativos nos estágios de dormência e brotação das plantas (Tabela 3). Essa mesma tendência ocorreu em relação a captura de machos, embora sem interação significativa (Tabela 4). O fato de as maiores médias de capturas serem observadas nos estágio de dormência e brotação da macieira (fenologias 1 e 2), pode ser em decorrência de sua coincidência com as fases de maturação e colheita do café, como mencionado anteriormente.

Ao analisar-se a influência dos fatores meteorológicos sobre a captura de adultos de *C. capitata*, tanto de machos em armadilha Jackson, quanto machos e fêmeas em armadilha McPhail verifica-se que a temperatura foi o fator que mais influenciou as coletas, de forma negativa, no caso da temperatura mínima (e média em alguns locais), e de forma positiva para temperatura máxima (Tabelas 5, 6 e 7). A ocorrência de chuvas, por outro lado, não apresentou relação significativa em nenhum local. Utilizando apenas análise de regressão linear, Montes e Raga (2006) não conseguiram identificar relação significativa entre coletas *C. capitata* em pomar de citros no município de Presidente Prudente – SP, e as temperaturas mínima, média, máxima, ou pluviosidade. Já Garcia e Corseuil (1999) constataram que a temperatura média, seguida pela umidade relativa e temperatura mínima foram os fatores climáticos que mais influenciaram a captura de *C. capitata* em Porto Alegre -

RS, porém os autores sugerem a necessidade de estudos complementares, devido ao número reduzido de insetos coletado.

Tabela 3 – Médias de captura de fêmeas de *Ceratitis capitata* em cada fenologia da planta em quatro pomares de macieira em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.

Atrativo	Estágios fenológicos						Média
	0**	1	2	3	4	5	
Proteína hidrolisada	4,67Aa*	12,37Aa	6,25Aa	6,58Aa	6,69Aa	7,10Aa	7,27
Suco de Uva	5,8Aa	25,75Bb	23,75Bb	4,00Aa	4,53Aa	1,35Aa	10,86
Média	5,23	19,06	15,00	5,29	5,61	4,22	

* Letras maiúsculas comparam os atrativos (coluna) e minúsculas a fenologia dentro de cada atrativo (linha) pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** 0 – folhas remanescentes de safra anterior; 1 – dormência; 2 – brotação; 3 – floração; 4 – fruto verde; 5 – fruto vermelho (maduro).

Tabela 4 – Médias de captura de machos de *Ceratitis capitata* em cada fenologia da planta em quatro pomares de macieira em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009.

Atrativo	Estágios fenológicos						Média
	0**	1	2	3	4	5	
Proteína hidrolisada	4,27	7,00	4,25	2,75	1,17	1,30	3,45 A*
Suco de Uva	3,71	17,12	20,12	4,25	1,39	1,15	7,96 A
Média	3,99 ab	12,06b	12,18b	3,50ab	1,28a	1,22 a	

*Letras maiúsculas comparam os atrativos (coluna) e minúsculas a fenologia dentro de cada atrativo (linha) pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** 0 – folhas remanescentes de safra anterior; 1 – dormência; 2 – brotação; 3 – floração; 4 – fruto verde; 5 – fruto vermelho (maduro).

Tabela 5 – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e os machos de *Ceratitis capitata* capturados em armadilha Jackson em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.

Local	Intercepto	Temp. mínima	Temp. média	Temp. máxima	Precipitação Pluvial	F	R ²
Cambé	130,4096	-6,8613	-	-	-	22,44*	0,216
Warta	100,4852	-4,9162	-	-	-	9,01*	0,100
São Sebastião da Amoreira	14,5870	-2,6995	-	1,3632	-	5,68*	0,124
Uraí	63,8205	-	-2,6063	-	-	9,15*	0,101

* significativo a 5%

Tabela 6 – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e o número de machos de *Ceratitis capitata* capturados em armadilha McPhail com proteína hidrolisada em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.

Local	Intercepto	Temp. mínima	Temp. média	Temp. máxima	Precipitação Pluvial	F	R ²
Cambé	14,2059	-2,0299	-	0,8726	-	8,98*	0,183
Warta	-	-	-	-	-	ns	-
São Sebastião da Amoreira	-	-	-	-	-	ns	-
Uraí	30,9777	-1,5209	-	-	-	8,57*	0,095

* significativo a 5%

ns = não significativo

Tabela 7 – Coeficientes de regressão múltipla entre os fatores meteorológicos e o número de fêmeas de *Ceratitis capitata* em armadilha McPhail com proteína hidrolisada em pomares de macieira. Cambé, Distrito da Warta, São Sebastião da Amoreira, Uraí, PR, 2008/2009.

Local	Intercepto	Temp. mínima	Temp. média	Temp. máxima	Precipitação Pluvial	F	R ²
Cambé	11,8791	-	-9,2534	7,2690	-	5,72*	0,125
Warta	-118,0721	-	-	5,9213	-	4,53*	0,053
São Sebastião da Amoreira	-27,1470	-1,1568	-	2,0016	-	4,87*	0,108
Uraí	34,9192	-1,6004	-	-	-	10,78*	0,117

* significativo a 5%

A precipitação pluvial, como fator isolado, teve pouca influência na dinâmica populacional das moscas-das-frutas no pomar de goiaba, em Russas, CE, enquanto que temperatura e a umidade relativa do ar, isoladamente, foram os fatores de maior influência (ARAÚJO et al., 2008). No entanto, segundo os autores, deve-se ressaltar que as moscas-das-frutas são insetos que passam pelo estágio de pupa no solo e sendo assim, a ocorrência de chuvas atuaria diretamente na umidade do solo e, indiretamente, no desenvolvimento das pupas.

De modo geral, mesmo os fatores relacionados significativamente com a flutuação populacional de *C. capitata*, apresentaram coeficientes de determinação (R^2) baixos, pois representam apenas algumas das muitas variáveis envolvidas na bioecologia da espécie. Como ressalta Salles (2000) existem dois conjuntos de fatores que regulam a vida das moscas-das-frutas: o primeiro diz respeito às condições de clima, como temperatura, luz, chuva, vento; enquanto o segundo está relacionado à presença, quantidade e qualidade dos hospedeiros nos quais as larvas se desenvolvem. Na região estudada (norte do Paraná), a presença hospedeiros conhecidos como café, principalmente; mas ainda outras frutas (pitanga, acerola e citros, por exemplo) devem ser um fator a ser considerado em futuros estudos sobre a espécie.

Figura 4 – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em Cambé e Warta, PR.

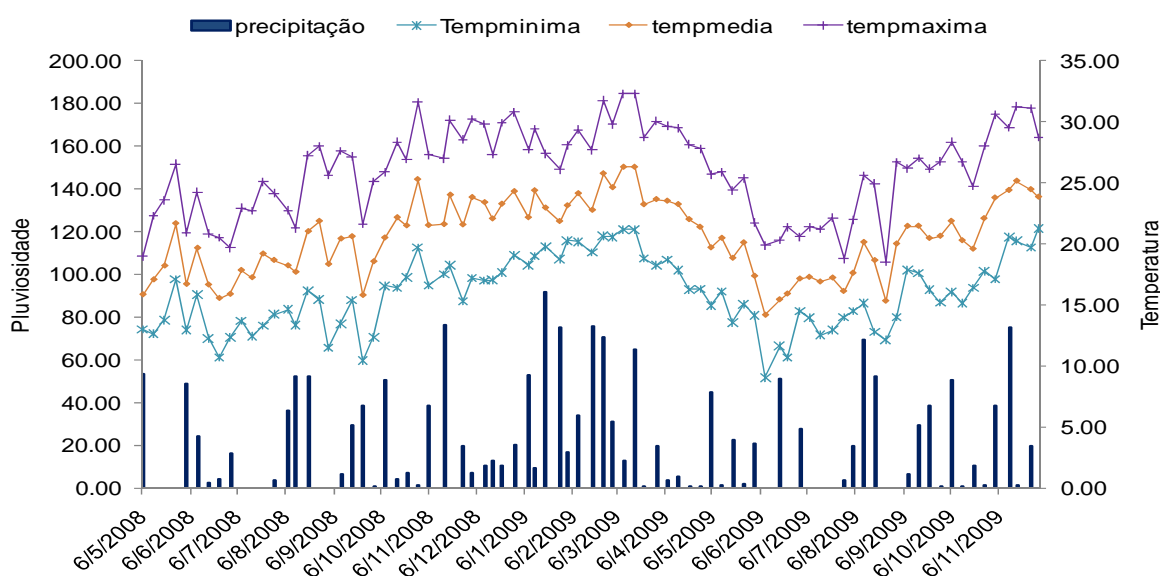


Figura 5 – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em São Sebastião da Amoreira, PR.

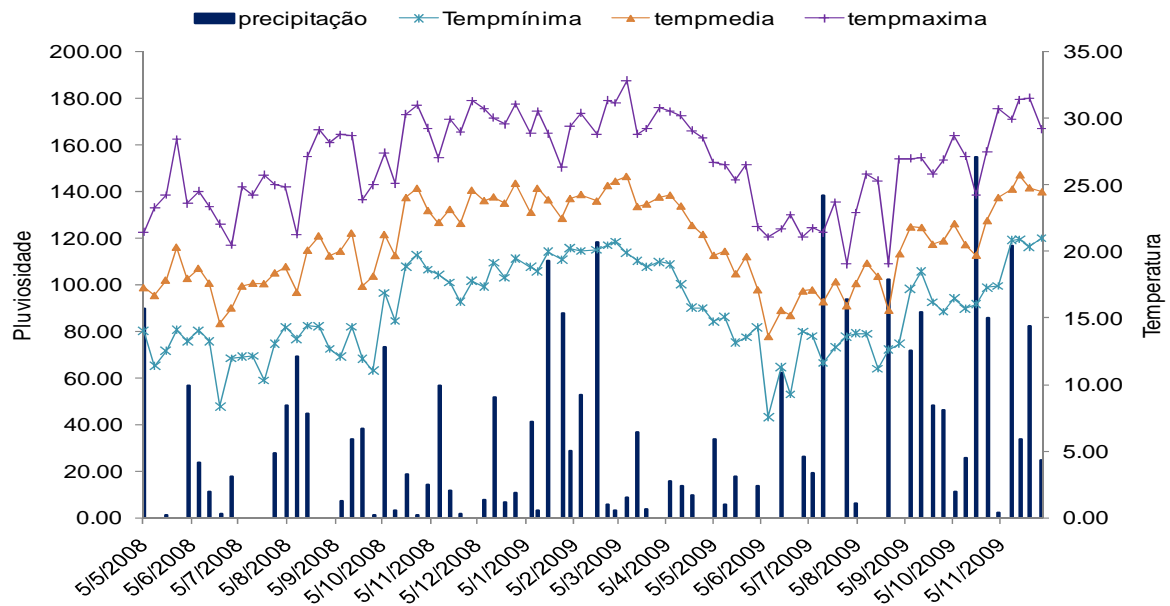
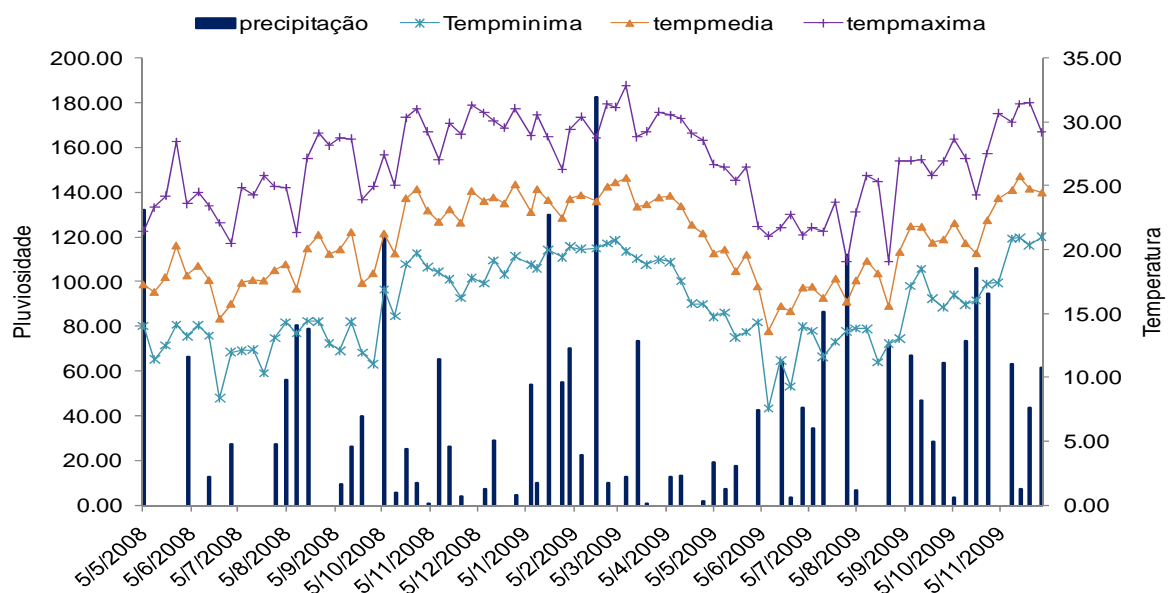


Figura 6 – Temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitação pluviométrica no período de maio de 2008 a dezembro de 2009, registrados em Ura, PR.



Em relação à presença de mariposas relacionadas às “grandes lagartas”, foram capturadas nas armadilhas McPhail 12 gêneros e espécies correspondentes a 4 famílias (Tabela 8). Noctuidae foi a mais representada, com, pelo menos 8 espécies: *Chabuata major* (Guené, 1852), *Spodoptera* spp, *Peridroma*

saucia (Hübner, 1808), *Pseudaletia sequax* (Franclemont, 1951), *Anicla infecta* (Ochsenheimer, 1816), *Agrotis subterrânea* (Fabricius, 1794), *Elaphria* spp., *Leucania* spp. Da família Erebidae ocorreram *Ophisma tropicalis* (Guenée, 1852) e *Anomis erosa* (Hübner, 1818). Em Amatidae, *Dicladia lucetius* (Cramer, 1782); enquanto Geometridae foi representada por *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852).

Chabuata major, *Ophisma tropicalis* e *Peridroma saucia* foram as únicas espécies capturadas em todas as áreas. *C. major* foi a espécie mais abundante, com 74 indivíduos (Tabela 8). Em pomares de macieira em Vacaria- RS, Fonseca (2006) verificou maior abundância de *C. major* em armadilhas McPhail, com 66,54% das mariposas possíveis de identificação, enquanto que em armadilha luminosa a espécie mais frequente foi *P. dimidiaria*. *C. major* foi registrada para o Brasil, Paraguai e Argentina, onde na região de Tucuman foi observada em cultivos de hortaliças (TURAN, 1974). Em pomares de macieira foi encontrada durante todo o ciclo da cultura, com picos populacionais em outubro (floração) e janeiro/fevereiro (maturação/colheita) (SANTOS, 2010).

Tabela 8 – Total de mariposas coletadas em armadilha McPhail com suco de uva a 25%, em pomares de macieira, cultivar Eva em Cambé, Warta, São Sebastião da Amoreira e Uraí, PR. 2009

Espécie	Família	Local				Total
		Cambé	Warta	São Sebastião da Amoreira	Uraí	
<i>Chabuata major</i>	Noctuidae	10	19	13	32	74
<i>Spodoptera</i> spp.	Noctuidae	-	1	6	6	13
<i>Ophisma tropicalis</i>	Erebidae	2	3	6	3	14
<i>Peridroma saucia</i>	Noctuidae	1	1	1	2	5
<i>Pseudaletia sequax</i>	Noctuidae	-	3	-	1	4
<i>Dicladia lucetius</i>	Amatidae	-	3	-	-	3
<i>Anicla infecta</i>	Noctuidae	-	-	-	1	1
<i>Agrotis subterrânea</i>	Noctuidae	-	2	-	-	2
<i>Anomis erosa</i>	Erebidae	-	-	1	1	2
<i>Elaphria</i> spp.	Noctuidae	1	-	2	1	4
<i>Leucania</i> spp.	Noctuidae	-	1	-	-	1
<i>Physocleora dimidiaria</i>	Geometridae	-	-	4	1	5
Total		14	33	33	48	128

3.4 CONCLUSÕES

Os insetos-praga associados ao cultivo da macieira no norte do Paraná no período avaliado foram *Grapholita molesta*, *Ceratitis capitata* e *Chabuata major*.

Bonagota salubricola não foi capturada em nenhum dos pomares, durante o período de coletas.

Anastrepha fraterculus esteve presente em pequeno número durante as coletas nas áreas avaliadas.

Não houve diferença entre os atrativos alimentares, proteína hidrolisada a 5% e suco de uva a 25% para a captura de *C. capitata*.

O fator que mais influenciou a flutuação populacional de *G. molesta* e *C. capitata*, foi a temperatura.

4 ARTIGO 2:

EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DE DANOS DE INSETOS-PRAGA EM POMARES DE MACIEIRA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ

RESUMO: O estudo foi realizado em dois pomares de macieira em Cambé e São Sebastião da Amoreira, no norte do Paraná, com o objetivo de avaliar produtos alternativos para o controle de danos de insetos-praga em frutos de macieira. Foram pulverizados os seguintes tratamentos no pomar de Cambé: 1– Rocksil; 2 – Protesil; 3 – Protesil + Óleo de Neen; 4 – Calda Viçosa; 5 – *Bacillus thuringiensis* (Agree); 6 – Testemunha com água; no pomar de São Sebastião da Amoreira apenas o tratamento 4 foi substituído por Calda Sulfocálcica. Em cada tratamento foi adicionado óleo vegetal emulsionável como espalhante adesivo. Os produtos foram aplicados com pulverizador costal manual, em delineamento de blocos casualizados, com três plantas por parcela e quatro repetições. Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. Não foram constatados danos de *Grapholita molesta*, havendo maior incidência de danos de “grandes lagartas”.

Palavras-chave: *Grapholita molesta*. Mosca-das-frutas. Grandes lagartas. Produção orgânica.

4.1 INTRODUÇÃO

A macieira é a fruteira temperada mais cultivada no Brasil, sendo que nos últimos 30 anos o país passou de importador a exportador da fruta (FONSECA, CAVICHIOLI; KOVALESKI, 2009). Esta cultura, assim como outras fruteiras de clima temperado, enfrenta vários problemas de ordem fitossanitária, principalmente relacionados a insetos-pragas (TEIXEIRA, 2009); cujo controle convencional utiliza inseticidas sintéticos em cobertura, capazes de afetar os inimigos naturais. Segundo Fonseca (2006) a produção de maçãs exige, de 9 a 14 aplicações de inseticidas durante o ciclo vegetativo.

Estudos voltados para redução de danos de insetos-praga em macieira com produtos permitidos na produção orgânica ainda são escassos, uma vez que o ensacamento de frutos se mostra eficiente na proteção dos frutos (SANTOS; WAMSER, 2006). Porém, essa prática exige mão-de-obra especializada e gasto de tempo que nem sempre o produtor dispõe.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi testar produtos alternativos, capazes de proteger os frutos, e reduzir os danos de potenciais insetos-praga da macieira, em pomares da região norte do Paraná.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois pomares de macieira, cultivar Eva, na safra de 2008/2009. Em Cambé (23°14'22.7"S e 51°13'09.3" O), pomar de quatro anos de idade, com espaçamento de 3,0 x 1,0 metro, ocupava área de 1 ha. Apresentava-se cercado por plantios de macieira e ameixeira, havendo uma área de mata a cerca de 200 metros de distância. Em São Sebastião da Amoreira (23°23'16.1"S e 50°45'59.8" O), pomar de quatro anos, com espaçamento de 4,2 x 1,7 metros, ocupava área de 1 ha; apresentava um pomar de citros e área com plantas de caquis, ainda sem frutos como vizinhos. Os tratamentos culturais envolveram a poda das plantas no início de julho de 2008, e o raleio dos frutos, manualmente, em setembro de 2008.

O ensaio foi composto de seis tratamentos com quatro repetições, em delineamento estatístico de blocos ao acaso. Os tratamentos e concentrações estão listados na Tabela 1. Cada bloco foi constituído de uma fileira de 18 plantas dividido em seis parcelas de três plantas com uma planta de bordadura, onde foram alocados, aleatoriamente, os tratamentos. O ensaio consistiu da aplicação dos tratamentos após a floração das plantas, com pulverizações quinzenais. A colheita foi feita nos dias 9 e 18 de dezembro de 2009, em São Sebastião da Amoreira e Cambé, respectivamente.

Para as aplicações utilizou-se um pulverizador costal manual, com regulador de pressão de 2 atm acoplado, para utilização de volume de calda de 1000L/ha. A avaliação dos danos foi efetuada na planta central da parcela, aos 7 e 14 dias, após a última aplicação, com a retirada aleatória de 50 frutos/parcela. Foram colhidas também quatro amostras de 50 frutos cada de área tratada pelo produtor com agroquímicos, considerando-se o sétimo tratamento. Os frutos colhidos foram acondicionados em sacos plásticos e levados ao Laboratório de Entomologia para avaliação de danos externa e internamente.

Os tratamentos do produtor consistiram em São Sebastião da Amoreira de oito pulverizações ao longo da safra, normalmente com a mistura de

inseticida e fungicida, sendo uma aplicação somente com fungicida e outra de isca tóxica. Já no pomar de Cambé as pulverizações foram quinzenais durante toda a safra, seguindo-se o calendário.

No ano de 2009 não houve aplicação de produtos, sendo avaliada somente a incidência de danos por insetos-praga. Avaliou-se a área de São Sebastião da Amoreira sem pulverização, pois em função da menor produção no talhão não houve aplicação do produtor, enquanto que em Cambé a área experimental também recebeu pulverizações do produtor, de forma que todos os frutos avaliados estavam tratados com agroquímicos.

Os dados da primeira safra foram transformados em raiz quadrada de $x + 1$ e submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para separação das médias no programa SASM-AGRI (CANTERI, 2001).

Tabela 1 – Produtos e concentrações pulverizados em pomares de macieira em São Sebastião da Amoreira e Cambé, PR. 2008.

Tratamentos			
Cambé		São Sebastião da Amoreira	
Produto	Concentração	Produto	Concentração
1– Rocksil®	2%	1- Rocksil®	2%
2 – Protesil®	4%	2 – Protesil®	4%
3 – Protesil® + Óleo de Neen	4%/1%	3 – Protesil® + Óleo de Neen	4%/1%
4 – Calda Viçosa	5%	4 – Calda Sulfocálcica	1%
5 – <i>B. thuringiensis aizawai</i> + <i>kurstaki</i> (Agree®)	0,1%	5 – <i>B. thuringiensis aizawai</i> + <i>kurstaki</i> (Agree®)	0,1%
6 – Testemunha	(água)	6- Testemunha	(água)

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da elevada presença de *Grapholita molesta* nos pomares durante o período de estudo, como discutido no artigo 1, não foi observada a presença de danos nos frutos e ponteiros dos pomares avaliados (Tabela 2). Ao longo do experimento, frutos e ponteiros de pomar adjacente de ameixeira foram observados esporadicamente, sem que verificassem danos. A ausência de danos de *G. molesta* em frutos de macieira sugere a existência de outro hospedeiro não identificado que mantenha a população do inseto, embora Salles (2000) apud Poltronieri, Monteiro e Shuber (2008) afirme desconhecer plantas que possam

hospedá-la. Estes autores relataram a ausência de adultos ou lagartas de *G. molesta* em pomar de pessegueiro e na área de mata nativa próxima, amostradas com armadilhas delta e cinta armadilha, mesmo com registro de adultos nas armadilhas instaladas no pomar em dormência.

Em Cambé, *B. thuringiensis* apresentou a menor incidência de danos de grandes lagartas e Protesil de moscas-das-frutas, porém não houve diferença entre os tratamentos. O tratamento do produtor também não diferiu dos tratamentos experimentais (Tabela 2). Mazor e Erez (2004) observaram, em testes de laboratório, que as fêmeas de *C. capitata* evitaram pousar em frutos com caulim, e, em pomares pulverizados com o produto também obtiveram proteção quase completa dos frutos de macieira. Por outro lado, Santos e Gonçalves (2008) observaram em trabalho de pulverização com Protesil em macieira, em Caçador - SC, que o mesmo não era viável para redução de danos de *A. fraterculus*. Deve-se considerar que apesar de semelhante, o Protesil é um produto diferente do caulim, e talvez sua cobertura sobre os frutos não seja tão eficiente, determinando resultados conflitantes.

Tabela 2 – Número médio de frutos danificados (n=50) por tratamento, devido aos principais insetos-praga da macieira, cultivar Eva em Cambé, PR. 2008

Tratamentos	Grandes lagartas	Mosca-das-frutas	<i>Grapholita molesta</i>
1– Rocksil	7,5 *	0,75 *	0 *
2 – Protesil	4,75	0,25	0
3 – Protesil + Óleo de Neen	4,25	1,0	0
4 – Calda Viçosa	6,0	1,0	0
5 – <i>Bt</i> (Agree)	3,5	0,50	0
6 – Testemunha	4,25	0,50	0
7 – Produtor	5,25	0,50	0

* diferença não significativa entre tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

Embora não diferindo entre si, no pomar de São Sebastião da Amoreira, ao contrário do ocorrido na área de Cambé, o tratamento com *B. thuringiensis* apresentou a maior média de ataque de grandes lagartas, enquanto que a menor foi observada com Rocksil. Para mosca-das-frutas os tratamentos com menos danos foram Protesil + Óleo de neen e calda sulfocálcica. Também não houve diferença com os tratamentos do produtor (Tabela 3).

Segundo Polanczyk e Alves (2004) a suscetibilidade de insetos ao *B. thuringiensis* pode variar de acordo com a origem geográfica da população da praga. López-Edwards et al. (1999) estimaram diferentes CL₅₀ para o mesmo isolado de *Bt*, para diferentes populações de *Spodoptera frugiperda* coletadas em 5 regiões do México. Por se tratarem de áreas distantes uma da outra, e as espécies de lagartas causadoras de danos não terem sido identificadas, pode-se esperar resultados diferentes quanto a eficiência do produto a base de *Bt* (Agree).

O uso do tratamento associando Protesil + óleo de Neen objetivou aumentar a permanência do óleo de Neen nos frutos, e assim ampliar seu possível efeito de proteção. Salles e Rech (1999) estudando o efeito de torta de nim dissolvida em água e ingerida por adultos de *A. fraterculus*, notaram uma redução significativa no número de ovos por fêmea e na eclosão de larvas, bem como efeito na formação das pupas. Embora as médias de danos tenham sido menores para lagartas e mosca-das-frutas, no pomar de São Sebastião da Amoreira, a ausência de diferenças significativas com as baixas infestações ocorridas, impedem conclusões.

Tabela 3 – Número médio de frutos danificados (n=50) por tratamento, devido aos principais insetos-praga da macieira, cultivar Eva em São Sebastião da Amoreira, PR. 2008.

Tratamentos	Grandes lagartas	Mosca-das-frutas	<i>Grapholita molesta</i>
1– Rocksil	5,0 *	3,0 *	0 *
2 – Protesil	9,25	3,5	0
3 – Protesil + Óleo de Neen	5,5	1,5	0
4 – Calda Sulfocálcica	7,0	2,0	0
5 – <i>Bt</i> (Agree)	9,5	2,75	0
6 – Testemunha	9,25	3,75	0
7 – Produtor	3,0	2,25	0

* diferença não significativa entre tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

Nas regiões tradicionalmente produtoras de maçã ocorrem moscas do gênero *Anastrepha* (NORA; HICKEL, 2006), responsáveis pela alta incidência de danos nos frutos. Como na região norte do PR a predominância é de *C. capitata* (vide Artigo 1), para a qual não existem relatos de ataques a frutos de macieira no

Brasil, explica-se a pequena ocorrência de danos nos dois pomares avaliados. *C. capitata* não está presente nas regiões produtoras de maçã tradicionais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estudo de Joachim-Bravo e Silva-Neto (2004) em laboratório para avaliar a aceitação e preferência de frutos de mamão, manga, laranja e maçã para oviposição de *C. capitata* verificaram que maçã foi o menos procurado. Porém levantamentos na região de Pelotas, RS, realizado por Nunes et al., (2008) coletaram pupários de *C. capitata* em frutos de goiaba-serrana (*Acca sellowiana* Berg.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.), araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine), araçá-amarelo (*P. cattleianum*), goiaba (*Psidium guajava* L.), e caqui (*Dyospyros kaki*). Segundo os autores a captura deste inseto que sempre foi esporádica na região, atualmente tem se tornado mais frequente. Devido à grande ocorrência de *C. capitata* em pomares de macieira da região norte do PR (Artigo 1) e capacidade de adaptação do inseto a novos hospedeiros, deve-se considerar o risco de danos, uma vez que a cultura é considerada como hospedeiro alternativo desta mosca.

Os frutos avaliados na safra de 2009 não apresentaram danos de mosca-das-fruta, sendo o destaque para danos de grandes lagartas (Fig. 1), principalmente espécies das famílias Noctuidae e Geometridae, identificadas pelas mariposas (Artigo 1). Os percentuais de danos foram semelhantes nas duas áreas. Em Cambé, pomar com pulverização constante de agroquímicos observou-se 9,66% dos frutos, já em São Sebastião da Amoreira obteve-se um total de 11,9% de ataque (Tabela 4).

Figura 1 – Frutos de macieira com danos de grandes lagartas em pomares de macieira, cultivar Eva em Cambé e São Sebastião da Amoreira, PR. 2009.



Tabela 4 – Percentual de danos de grandes lagartas em pomares de macieira, cultivar Eva em área tratada com agroquímicos em Cambé e sem pulverização em São Sebastião da Amoreira, PR. 2009.

Local	Geometridae e Noctuidae		
	N	%	Frutos atacados
Cambé	3700	9,66	358
São Sebastião da Amoreira	2850	11,9	340

Segundo Botton et al. (2006) em algumas situações, devido a carência de informações sobre a bioecologia destas espécies de grandes lagartas, formas de monitoramento e dificuldades de controle, os danos associados superam os causados por *G. molesta* e *B. cranaodes*. Conforme Nora, Reis Filho e Stuker (1989), a ocorrência destas larvas tem sido influenciada pelos plantios extensivos e o rápido desenvolvimento da pomicultura, tendo como causa o desequilíbrio ecológico com reflexos sobre a própria cultura da macieira. Além desta situação existem grandes áreas em fase de reflorestamento substituindo matas nativas por plantas exóticas e dominadoras. Os insetos que se desenvolviam na vegetação nativa, não tendo mais o alimento preferencial em abundância, passam a buscar novas fontes de alimento e abrigo, surgindo repentinamente em populações suficientes para causar dano econômico às plantas cultivadas, como a macieira.

4.4 CONCLUSÕES

Não foram constatados danos de *Grapholita molesta* nos frutos de maçã.

Moscas-das-frutas apresentaram baixa incidência de danos.

Os maiores ataques aos frutos foram ocasionados pelo grupo de “grandes lagartas” (Lepidoptera: Noctuidae e Geometridae)

Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação a redução de danos dos insetos avaliados.

5 ARTIGO 3:

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DE DANOS DE *ANASTREPHA FRATERCULUS* EM FRUTOS DE MACIEIRA EM LABORATÓRIO

RESUMO: O trabalho foi realizado no laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. Foram usados 30 casais de *Anastrepha fraterculus* com 15 dias de idade, que foram colocados em gaiolas com frutos de macieira tratados com produtos usados na produção orgânica. Os tratamentos foram aplicados através de imersão dos frutos na calda por 3 segundos e foram os seguintes: 1- Testemunha, 2- Própolis, 3- Rocksil, 4- Protesil, 5- Natualho, 6- ESG. Após 24 horas de exposição nas gaiolas os frutos eram retirados para desenvolvimento de galerias e avaliados após 10 e 11 dias. Os resultados foram submetidos as teste de Tukey a 5%. O tratamento com ESG apresentou diferença dos demais tratamentos, com a menor média (0,8), sendo o tratamento mais eficiente na redução de danos de *A. fraterculus*.

Palavras-chave: Mosca-das-frutas. Produção orgânica.

5.1 INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) é considerada como praga primária de importância econômica na Argentina, no Uruguai e nos estados do Sul e Sudeste do Brasil (MALAVASI et al., 2000). Seus danos são causados pelas deformações resultantes da atividade de oviposição e as galerias provocadas pelas larvas durante sua alimentação na polpa dos frutos (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Ao contrário do que se verifica em outras frutas, o ataque em maçã ocorre em frutos de diferentes estágios de desenvolvimento, inclusive em frutinhas recém-formados, evidenciando ainda certa falta de adaptação ao hospedeiro (NORA; HICKEL, 2006).

O controle das mosca-das-frutas é realizado com aplicação de iscas tóxicas (atrativo alimentar + inseticida) e pulverizações em cobertura com inseticidas com ação de profundidade para os estágios imaturos no interior das frutas e evitar a formação de galerias (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Em sistemas de produção orgânica, no entanto, a proteção de frutas tem como alternativa o ensacamento, que embora eficiente (SANTOS; WAMSER, 2006), demanda muita mão-de-obra que reverte em aumento do custo de produção.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos aos inseticidas sintéticos, e aceitos na produção orgânica, para a redução de danos de *A. fraterculus* em frutos de macieira.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS, no período de 4 a 14/11/2009, onde testaram-se diferentes produtos apropriados ao uso em sistemas orgânicos aplicados a frutos de macieira, cultivar Gala.

Foram utilizados casais de *Anastrepha fraterculus*, oriundos de criação do laboratório de entomologia. As fêmeas foram alimentadas com dieta artificial durante 15 dias a fim de atingirem a maturação dos ovos, antes de terem acesso aos frutos tratados.

Os produtos (Tabela 1) foram aplicados sobre os frutos através de imersão dos mesmos durante 3 segundos na calda, adicionada de figo-da-índia, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae), como espalhante adesivo (RUPP; VENTURINI, 2012). Após secarem, os frutos, foram expostos a 30 casais de mosca-das-frutas, em gaiolas de (30x30x30cm) por 24 horas. Em cada gaiola foi colocado um tratamento com 10 frutos (totalizando seis gaiolas), com alimento (dieta artificial) e água para as moscas (Fig. 1). Decorridas 24 horas, os frutos eram retirados das gaiolas e acondicionados em sacos plásticos para desenvolvimento de galerias e posterior avaliação. A cada dia os tratamentos, bem como o alimento e água dos insetos eram rotacionados nas gaiolas para evitar experiência anterior das moscas com os tratamentos. Assim, os casais que no primeiro dia estiveram expostos ao tratamento 1, no segundo dia receberam frutos com o tratamento 2, e assim sucessivamente até o fim do experimento.

A avaliação dos frutos foi feita entre 10 e 11 dias após a retirada da gaiola, através da observação de dano nos mesmos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa SASM-Agri (CANTERI, 2001).

Figura. 1 – Esquerda: Disposição das gaiolas durante o experimento. Direita: Detalhe dos frutos com água e alimento dentro da gaiola.



Tabela 1 – Produtos e concentrações aplicados em frutos de macieira em laboratório. Bento Gonçalves, RS. 2009.

Produto	Concentração
1 – Testemunha (Água)	
2 – Própolis	1%
3 – Rocksil®	2%
4 – Protesil®	4%
5 – Bioalho ®	1%
6 – Éster de Sacarose (ESG)	5%

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com ESG e Bioalho apresentaram as menores médias de danos de *A. fraterculus*, diferenciando-se dos demais (Tabela 2).

De acordo com Alves et al. (2008) os ésteres de sacarose têm sido apontados como uma estratégia alternativa para o controle de pulgões e insetos de corpo macio, pois estes compostos têm capacidade de remover a camada cerosa protetora do tegumento do inseto causando desidratação (PUTERKA; SEVERSON, 1995). Alves et al. (2008), verificaram mortalidade de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Sternorrhyncha: Aleyrodidae) por oleato e octanoato de sacarose. Também Castagnino, Orsi e Funari (2009) testando diferentes concentrações de éster de sacarose sobre o ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas, observaram efeito acaricida a partir de 0,5% “in vitro” e a partir de 0,2% em campo, coconsiderando o produto como ser uma ferramenta de controle para esta praga.

Além do ESG, apenas o tratamento com Bioalho reduziu os danos em relação à testemunha, sem proteção. Os demais tratamentos (Própolis, Rocksil e Protesil), propiciaram danos intermediários, mas que não diferiram da testemunha (Tabela 2).

Tabela 2 – Número médio de frutos de maçã, cultivar Gala com presença de galerias de *Anastrepha fraterculus*, submetidos aos tratamentos, em gaiolas. Bento Gonçalves, RS. 2009.

Tratamento	Dano
1 – Testemunha	6,9 a
2 – Própolis	4,6 ab
3 – Rocksil	4,9 ab
4 – Protesil	4,8 ab
5 – Bioalho	3,8 b
6 – Éster de Sacarose (ESG)	0,8 c

* Valores seguidos de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Em testes de campo, com pulverização de extratos vegetais para proteção de frutos de ameixeira, Gonçalves et al., (2005) não constataram resultados eficientes na redução de danos de *A. fraterculus*, ocorrendo perdas de 43,3% dos frutos no tratamento com Bioalho, que na avaliação de laboratório aqui apresentada apresentou potencial de uso. Da mesma forma, Jaastad et al., (2009) verificaram que tratamentos com extrato de alho, caulim e óleo vegetal não reduziram danos de mirídeo (Hemiptera: Miridae) em macieira, sendo os melhores resultados atribuídos ao óleo de nim.

Como as condições de laboratório podem reduzir a degradação de produtos naturais, aumentando sua eficiência, novos estudos devem ser realizados, especialmente para confirmação do potencial de uso do éster de sacarose e bioalho, em pulverizações a campo.

5.4 CONCLUSÕES

Os tratamentos com éster de sacarose e extrato de alho apresentaram redução nos danos de *Anastrepha fraterculus* a frutos de maçã, em condições de laboratório.

6 CONCLUSÕES GERAIS

- a) Os insetos-praga associados ao cultivo da macieira no norte do Paraná no período avaliado foram *Grapholita molesta*, *Ceratitis capitata* e *Chabuata major*.
- b) Apesar de ser um dos principais insetos em regiões tradicionais produtoras de macieira, *Bonagota salubricola* não foi capturada em nenhum dos pomares, durante o período de coletas.
- c) Os atrativos alimentares proteína hidrolisada a 5% e suco de uva a 25%, foram equivalentes na captura de adultos *C. capitata*.
- d) Dentre os fatores climáticos avaliados, a temperatura foi o que mais influenciou a flutuação populacional de *G. molesta* e *C. capitata*.
- e) Apesar das altas flutuações populacionais de *Grapholita molesta* observadas, não foram constatados danos da mesma nos frutos de macieira avaliados.
- f) Entre os danos registrados, os maiores ataques foram ocasionados pelo grupo de “grandes lagartas” (Lepidoptera: Noctuidae e Geometridae), enquanto que a incidência de danos de mosca-das-frutas foi baixa.
- g) Não se observou diferenças na redução de danos dos insetos avaliados entre os produtos pulverizados no campo.
- h) Em laboratório, os tratamentos com éster de sacarose e extrato de alho apresentaram redução nos danos de *Anastrepha fraterculus* a frutos de maçã.

REFERÊNCIAS

- ABBOT, C. E. The toxic gases of lime-sulfur. **J. Econ. Entomol.** 38: p.618- 620, 1945.
- AFONSO, A.P.S. et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em sistemas de produção convencional e integrada na cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 3, p. 225-229, 2002.
- AFONSO, A. P. S. et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em sistemas de produção convencional e integrada na cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 3, p. 225-229, 2002.
- AKOL, A.M. et al. Relative safet of sprays of two NET insecticidas to *Diadegma mollipla* (Holmgren), a parasitoid of the diamondback moth: effects on adult longevity and foraging behaviour. **Crop Protec.** 21; p. 853-859, 2002.
- ALVES, M. et al. Mortality of *Bemisia tabaci* Biotype B (Sternorrhyncha: Aleyrodidae) Adults by Aliphatic and Aromatic Synthetic Sucrose Esters, **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 6 : p. 1115-1119, 2008.
- AMARAL, D.S.S.L, et al. Biologia do bicho-mineiro do cafeeiro em plantas tratadas com calda viçosa e com supermagro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., Porto Seguro, **Anais**, Embrapa Café, Brasília, 2003a.
- AMARAL, D.S.S.L, et al. Repelência de caldas fitoprotetoras e biofertilizantes na oviposição do bicho-mineiro do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., Porto Seguro, **Anais**, Embrapa Café, Brasília, 2003b.
- ARAUJO, E.L. et al. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava L.*, no município de Russas (CE), **Caatinga**, v.21, n.1, p.138-146, 2008.
- ARIOLI, C.J.; CARVALHO, G.A.; BOTTON, M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) com armadilhas de feromônio sexual na cultura do pessegueiro em Bento Gonçalves, RS, Brasil, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35 n. 1, p.1-5. 2005.
- AYRES, M. et al. **Bioestat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas**. Belém, Mamirauá/CNPq, 2007, 364 p.
- BECKAGE, N. E.; METCALF, J. S.; NIELSON, B. D.; NESBIT, D. J. Disruptive effects of azadirachtin on development of *Cotesia congregata* in host tobacco hornworm larvae. **Arch. Insect Biochem. Physiol.** 9: p. 47-65, 1988.
- BÉLANGER, R.R.; BENHAMOU, N.; MENZIES, J.G. Mineral nutrition in the management of plant diseases. **Phytopathology**, v.93, p. 402-412, 2003.
- BERNARDES, L. M.; GODOY, H. Clima IN: **A cultura da macieira no Paraná**, Circular técnica, IAPAR, 1988, p. 11-18.

BONETI, J.I.S. et al., Evolução da cultura da macieira. **A cultura da macieira**, Florianópolis, Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 2006, p. 37-57.

BOTTON, M., NAKANO, O., KOVALESKI, A., Controle químico da lagarta-enroladeira (*Bonagota cranaodes* Meyrick) na cultura da macieira, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35. n. 11, 2139-2144, nov. 2000.

BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; MULLER, C. Controle de lagartas no período de floração da macieira. **Agapomi**, Vacaria, n. 145, p. 06-07, 2006.

BRAUN, J.; MORAES, L.A.; PORTO, O.M.. Atrativos para as moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em citrus. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 15, p. 77-88, 1993.

CANGUSSU, J.A.; ZUCOLOTO, F.S. Nutritional value and selection of different diets by adult *Ceratitis capitata* flies (Diptera, Tephritidae). **Journal of Insect Physiology**, v. 38, n. 7, 485-491, 1992.

CANTERI, M.G. et al., SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CASTAGNINO, G. L.; ORSI, R. O.;FUNARI, S. R. C. Éster de sacarose no controle do *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 287-293, 2009.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; MEDEIROS, M. A.; LEAL, J. G. T. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso, **Horticultura Brasileira**, v. 19 n. 1, p. 60-63, 2001.

COSME, L.V.; CARVALHO, G.A.; MOURA, A.P. Efeitos de Inseticidas Botânico e Sintéticos Sobre Ovos e Larvas de *Cycloneda Sanguinea* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae) em Condições de Laboratório, **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.74, n.3, p.251-258, 2007.

CRUZ FILHO, J.; CHAVES, G.M. **Calda Viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro**. Viçosa: Imprensa Universitária, 22p, 1985.

FAORO, I. D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 339-340, 2003.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In...45a **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

FONSECA, F. L.. **Ocorrência, monitoramento, caracterização de danos e parasitismo de Noctuidae e Geometridae em pomares comerciais de Macieira em Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil**, Tese de doutorado, UFPR, 2006.

FONSECA, F. L., CAVICHIOLI, R. R.; KOVALESKI, A. Incidência de *Physocleora dimidiaria* em pomares de macieira em Vacaria, RS. **Revista Brasileira Biociências**, v. 7, n. 3, p. 324-326, 2009.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista da FZVA**, v. 5/6, n.1, p. 82-89. 1998/1999.

GARCIA, F.R.M; CAMPOS, J.V; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** v. 47, n.3, p. 415-420, 2003.

GONÇALVES, P. A. S., DEBARBA, J. F., KESKE, C. Incidência da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae), em cultivares de ameixa conduzidas sob sistema orgânico, **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.4, n.2, p. 101-108, 2005.

GOUSSAIN, M.M., **Efeito da aplicação do silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1795) e do pulgão-da-folha *Rhopalosiphum maidis* (Fitch,1856) (Hemíptera: Aphididae)**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG. 2001.

GRELLMANN, E.O. et al. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.7, p.999-1004, 1992.

HAUAGGE, R.; TSUNETTA, M., IAPAR 75 – Eva', 'IAPAR 76 – Anabela' e IAPAR 77 – Novas Cultivares de macieira com baixa necessidade em frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 3, p. 239-242, 1999.

HICKEL, E.R. et al. Dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 325-337, 2003.

HICKEL, E.R., RIBEIRO, L.G., SANTOS, J.P., **A mariposa oriental nos pomares catarinenses: Ocorrência, monitoramento e manejo integrado**. Epagri, 2007. 32 p. (Boletim Técnico, 139).

HOFTE, H.; WHITELEY, H. R. Insecticidal Crystal Proteins of *Bacillus thuringiensis*, **Microbiological Reviews**, v. 53. N. 2, p. 242-255, 1989.

FUNDECITRUS. **Fundo de defesa da citricultura**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em 31 de janeiro de 2008.

JAASTAD, G. et al., Effect of botanically derived pesticides on mirid pests and beneficials in apple. **Crop Protection** 28, 309–313, 2009.

JIRON, L. F.; SOTO-MANITIU, J. Evaluación de campo de sustancias atrayentes en la captura de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae), plaga de frutales en América Tropical. II. Proteína hidrolizada y tórula boratada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v 33, n. 2, p. 353-356, 1989.

JOACHIM-BRAVO, I. S., SILVA-NETO, M. A. Aceitação e preferência de frutos para oviposição em duas populações de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae), **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 94, n. 2, p. 171-176, 2004.

KLESENER, D. F.; et al. Eficiência do ensacamento de frutos de macieira na redução de danos de *Anastrepha fraterculus* em função da época do ensacamento, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Uberlândia, 2008, **Anais, SEB**, 2008.

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

KOVALESKI, A. et al. Concentração e tempo de liberação do feromônio sexual sintético de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira, **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 045-048, 2003.

KOVALESKI, A. et al., **Lagarta-enroladeira da macieira *Bonagota cranaodes* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae): bioecologia, monitoramento e controle**, Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 1998. 15p. (Circular Técnica, 24).

LANG SCOZ, P. et al. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsh). **Idesia**, v. 24, n. 2, p. 7-13, 2006.

LEMOS, R.N.S. et al. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA), **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 687-689, 2002.

LIA-ULMASUD. Rocksil. Disponível em: <http://www.lia-ulmasud.com.br>. Acesso em 10 Out. 2007.

LOPEZ-EDWARDS, M. et al., Biological differences between five populations of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) collected from corn in Mexico. **Florida Entomologist**, v. 82, n.2, p. 254-262, 1999.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p.41-48.

MALCZEWSKA, M.; GELMAN, D. B.; CYMBOROWSKI, B. Effects of azadirachtin on development, juvenile hormone and ecdysteroid titres in chilled *Galleria mellonella* larvae. **J. Insect Physiol.** 34: p.725-732, 1988.

MANZONI, C.G. et al. Seletividade de agrotóxicos recomendados na produção integrada da maçã a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hym.: Trichogrammatidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 28, n. 2, p. 254-257, 2006.

MARTINEZ, S. S. **O nim - *Azadirachata indica*- natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 141p, 2002.

MARTINEZ, S; VAN EMDEN, H. F. Growth disruption, abnormalities, and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. **Neotrop. Entomol.** 30: p.113-124, 2001.

MATTEDI, L.; FORTI, D., VARNER, M.; MARINI, M.; CAPPELLETTI, C. Larve di Lepidotteri dannose al melo in post-fioritura. **Informatore Fitopatologico**, v. 47, n. 2, p. 43-47, 1997.

MAZOR, M.; EREZ, A. Processed kaolin protects fruits from mediterranean fruit fly infestations. **Crop Protection**, v. 23, p. 47-51, 2004.

MENDONÇA, J.M.A.; CARVALHO, G.A.; GUIMARÃES, R.J. Produtos naturais e sistemáticos no controle de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville ; Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seus efeitos sobre a predação de vespas. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 30, n. 5, p. 892-899, set./out., 2006.

MIGUEL, A.E.; PAIVA, J.E.P. **Relatório de viagem de cooperação técnica a El Salvador, Costa Rica e Colômbia**. Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 45p, 1977.

MONTAG, J.; SCHREIBER, L.; SCHONHERR, J. An in vitro study on the infection activities of hydrated lime and lime sulphur against apple scab (*Venturia inaequalis*). **J. Phytopath.** 153: 485-491, 2005.

MONTEIRO, L. B. et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* em pomares convencional e de produção integrada de pêssego, no município de Lapa, PR. **Bragantia**, v. 68, n. 1, p. 99-107, 2009.

MONTEIRO, L.B.; SOUZA, A. Ver. Controle de Tortricídeos em macieira com duas formulações de *Bacillus thuringiensis* Var. Kustaki em Fraiburgo-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 32, n. 2, p.423-428, 2010.

MONTES, S.M.N.M.; RAGA, A. Eficácia de atrativos para monitoramento de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros, **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.3, p.317-323, 2006.

MORANDI FILHO, W.J. et al. Efeito de *Bacillus thuringiensis* e inseticidas químicos no controle de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) em videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.2, p.129-134, 2007.

MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachata indica*: its action against insects. **An. Soc. Entomol**, Bras. 29: p. 615-632, 2000.

NORA, I.; HICKEL, E. R. Pragas da macieira, IN: Epagri, **A cultura da macieira**, Florianópolis, Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária. 2006, p. 463-525.

NORA, I.; REIS FILHO, W.; STUKER, H. Danos de larvas em frutos e folhas de macieira: mudanças no agroecossistema ocasionam o surgimento de insetos indesejados nos pomares. **Agropecuária Catarinense**, v. 2, p. 54-55, 1989.

NUNES, J. L. S. et al. Flutuação populacional e controle da mariposa oriental (*Grapholita molesta* Busck, 1916) em produção convencional e integrada de

Pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 227-228, 2003.

NUNES, A.M. et al. Distribuição de *Ceratitis capitata* e de seus parasitóides em frutíferas na localidade de Pelotas, RS, IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Vitória, 2008, **Anais**, 2008.

ORTH, A. I.; L. G. RIBEIRO; W. R. FILHO.. Manejo de Pragas, In: Epagri. **Manual da cultura da Macieira**. Florianópolis, 1986, p. 341-379.

PARRA, J.R.P.; Zucchi, R.A & SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros 'mundo novo'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 7, p. 985-992, 1982.

PASTORI, P.L. et al., Capacidade de Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em Ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) sob Diferentes Temperaturas. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p. 926-931, 2007.

PENTEADO, S. R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Campinas: Buena Mendes Gráfica e Editora, p. 95, 2000.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. São Paulo, Nobel, 1987. 466p.

POLANCZYK, R.; ALVES, S. *Bacillus thuringiensis*: Uma breve revisão. **Agrociencia**, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2004.

POLITO, W. L. Os fertiprotetores (calda sulfocálcica, calda bordalesa, calda Viçosa e outro) no contexto da trofobiose. In: HEIN, M (Org.) Resumos do 1º Encontro de Processos de Produção de plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu: **Agroecológica**, p. 75-89, 2001.

POLTRONIERI, A.S.; MONTEIRO, L.B.; MAY-DE-MIO, L.L. Flutuação populacional danos de *Grapholita Molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em dois sistemas de produção de pessegueiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 628-633, 2008.

POLTRONIERI, A.S.; MONTEIRO, L.B.; SCHUBER, J.M. Prospecção da diapausa da mariposa-oriental no período de dormência do pessegueiro. **Scientia Agrária**, v.9 n.1, p.67-72, 2008.

POZZA, A. A. A. et al., Controle químico da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola*) do cafeeiro em condições de viveiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.543-545, 1997.

POZZA, A.A.A.; et al., Efeito do silício no controle da cercosporiose em três variedades de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p. 185-188, 2004.

PUTERKA, G.J.; SEVERSON, R.F. Activity of sugar esters isolated from leaf trichomes of *Nicotianagossesi* to pear psylla (Homoptera: Psyllidae). **J. Econ. Entomol.**, 88, 615-619, 1995.

REMBOLD, H.; SIEBER, K.P. Inhibition of oogenesis and ovarian ecdysteroid synthesis by azadirachtin in *Locusta migratoria migratorioides* (R. & F.). **Z. Naturforschung** 36:p. 466-469, 1981.

RODRIGUES, F.A. et al. Ultrastructural and cytochemical aspects of silicon-mediated rice blast resistance. **Phytopathology**, v.93, p. 535-546. 2003.

ROSADO, M. C. et al. Efeito do óleo de Nim na oviposição e no desenvolvimento do bicho-mineiro-do-cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro, BA. **Anais...Brasília, DF: EMBRAPA Café, 2003.**

RUPP, L.C.D.; VENTURINI, L, **Produção de Uvas Orgânicas**. Ipê, RS, Grafisul, Centro Ecológico, 2012. (Publicação Técnica III)

SACKETT, T. E.; BUDDLE, C. M.; VINCENT, C. Effect of Kaolin on Fitness and Behavior of *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) Larvae. **J. Econ. Entomol.** 98(5): 1648-1653, 2005.

SALLES, L.A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied). In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p.81-86.

SALLES, L.A.; RECH, N.L., Efeitos de extratos de nim (*Azadiractha indica*) e cinamomo (*Melia Azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae), **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, nº3, 225-227, set-dez, 1999.

SANHUEZA, R. M. V., **Sistemas de Produção de Frutas**, Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, p.1-3, dez. 2000. (Instrução Técnica, 004)

SANTOS, R.S.S. Ocorrência temporal de mariposas em pomar de macieira. **Jornal da Agapomi** n. 191, p. 5-5, 2010.

SANTOS, D.M. **Efeito do silício na intensidade da cercosporiose *Cercospora coffeicola* (Berk. & Cooke) em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Tese (Mestrado) Universidade Federal de Lavras, Lavras –MG, 43 p, 2002.

SANTOS, J.P.; WAMSER, A.F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos e abióticos em pomar de orgânico de macieira, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.168-171, 2006.

SANTOS, J.P.; GONCALVES, P.A.S. Efeito de Produtos Orgânicos sobre a Incidência de Mosca-das-frutas em Pomar Orgânico de Macieira. In: 54 The Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Vitória, Es. **Resumos da Reunião Anual da Sociedade Interamericana de Horticultura Tropical**. Fortaleza, Ce: Embrapa Agroindústria Tropical, v. 54. p. 244-244, 2008.

- SANTOS, R. S. S. et al. Avaliação de atrativos alimentares no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera:Tephritidae) na cultura da maçã (*Malus domestica*) (Borkhausen). Congresso Brasileiro de Entomologia, **Anais**, 2008.
- SANTOS, R. S. S.; KLESENER, D. F.; MEGIER, G. A. Dominadora, **Revista Cultivar: Hortaliças e frutas**, n. 56, p. 25-27, 2009.
- SAOUR, G.; MAKEE, H.A. kaolin-based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) in olive groves. **J. Appl. Ent.** 128, 28–31, 2004.
- SCHMILEWSKI, G.K. Aspects of the raw material peat – resources and availability. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 150, p. 601-610, 1984.
- SCHMUTTERER, H. The Neem Tree Source of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and others purposes. Weinheim: VCH, 1995.
- SCHNEPF, E. et al., *Bacillus thuringiensis* and Its Pesticidal Crystal. **Proteins Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 62, n. 3 p. 775–806, 1998.
- SMILANICK, J.L.; SORENSON, D. Control of postharvest decay of citrus fruit with calcium polysulfide. **Posth. Biol. Tech.** 21: 157-168, 2001.
- SUGAYAMA, R.L; MALAVASI, A. Ecologia Comportamental. In MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p.103-108.
- TERAN, H.R. Fauna del noroeste argentino: Contribucion al conocimiento de los lepidopteros argentinos. V. *Chabuata major* Guenee (-Heterocera, Noctuidae). **Acta Zool Lillo**, 1974.
- TEIXEIRA, R. **Métodos alternativos para o manejo de *Anastrepha fraterculus* (wied.) em pomares de maçã e sua influência sobre a qualidade dos frutos**, Dissertação de mestrado, UDESC, 2009.
- TUELHER, E. S. et al. Toxicidade da calda sulfocálcica a ácaros predadores em cafeeiro. In: Congresso Brasileiro De Agroecologia, **Anais**, Florianópolis. 2005.
- VENZON, M. et al. The potencial of a NET seed extract (Neem Azal T/S) for the control of coffee leaf pests. **Crop Protec.** 24: 213-219, 2005.
- ZUCHI, R. A. Taxonomia, p. 13-24. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.13-24.