

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA  
MACIEIRA**

**CRISTIANO RIBEIRO BACK**

**ORIENTADOR: APARECIDO LIMA DA SILVA – UFSC  
SUPERVISOR: LUIZ GONZAGA RIBEIRO – EPAGRI SÃO JOAQUIM**

**FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2006.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA  
MACIEIRA**

**CRISTIANO RIBEIRO BACK**

Relatório de Estágio apresentado  
como requisito para obtenção de  
título de Engenheiro Agrônomo, no  
Curso de Agronomia, Centro de  
Ciências Agrárias, Universidade  
Federal de Santa Catarina.

**FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2006.**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	08
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	09
3. OBJETIVOS.....	12
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
4.1. A origem e disseminação da macieira.....	13
4.2. Evolução da cultura da macieira.....	13
4.3. Características gerais.....	14
4.4. Cultivares.....	15
5. PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAÇÃ.....	18
5.1. Manejo de pragas da maçã.....	20
6. PRINCIPAIS PRAGAS DA MACIEIRA.....	21
6.1. Mosca-das-frutas ( <i>Anastrepha fraterculus</i> ).....	21
6.2. Mariposa oriental ( <i>Grapholita molesta</i> ).....	25
6.3. Lagarta enroladeira ( <i>Bonagota cranaodes</i> ) .....	29
7. CRIAÇÃO MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS.....	32
7.1. Introdução.....	32
7.2. Laboratório.....	32
7.3. Temperatura, umidade e fotoperíodo.....	34
7.4. Alimentação, limpeza e longevidade adultos.....	35
7.5. Rotina semanal do laboratório.....	36
8. EXPERIMENTO A NÍVEL LABORATORIAL.....	37
8.1. Título.....	37
8.2. Introdução.....	37
8.3. Objetivo.....	37
8.4. Local e data de execução do experimento.....	37
8.5. Material e métodos.....	38
8.6. Método de avaliação.....	39
8.7. Resultados e discussão.....	39

8.7.1. Análise estatística.....	39
8.7.2. Índice de controle.....	40
9. EXPERIMENTO A CAMPO.....	41
9.1. Título.....	41
9.2. Introdução.....	41
9.3. Objetivo.....	42
9.4. Local e data de execução do experimento.....	42
9.5. Material e métodos.....	42
9.5.1. Cultura, cultivar e área tratada.....	42
9.5.2. Característica dispensers.....	43
9.5.3. Tratamento.....	43
9.5.4. Método de aplicação.....	43
9.5.5. Método de avaliação.....	44
9.5.6. Resultado e discussão.....	44
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
12. ANEXOS.....	51

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Cultivares de maçã com suas respectivas polinizadoras.....	16
<b>Tabela 02:</b> Diferenças entre o sistema de manejo do pomar convencional, integrado e orgânico na Europa.....	19
<b>Tabela 03:</b> Desenvolvimento (dias) dos estádios de vida de <i>Anastrepha fraterculus</i> em diferentes temperaturas.....	34
<b>Tabela 04:</b> Temperatura base (° C) para o desenvolvimento de <i>A. fraterculus</i> .....	34
<b>Tabela 05:</b> Tratamentos utilizados no controle de emergência de larvas de <i>A. fraterculus</i> em cultivar Fuji no laboratório de Entomologia Estação Experimental de São Joaquim .....	38
<b>Tabela 07:</b> Médias transformadas de emergência de larvas e pupas de <i>A. fraterculus</i> em cultivar Fuji .....	39

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Dimorfismo sexual entre: fêmea (esquerda) e macho (direita).....	21
<b>Figura 02:</b> Frutos de maçã deformados devido a oviposições da mosca-das-frutas.....	23
<b>Figura 03:</b> Flutuação média populacional de mosca-das-frutas, <i>Anastrepha fraterculus</i> em macieira (Estação Experimental de São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.....	24
<b>Figura 04:</b> Adulto da mariposa oriental <i>Grapholita molesta</i> . Fonte: EPAGRI, 1999.....	26
<b>Figura 05:</b> Fruto de maçã danificado pela lagarta grafolita.....	27
<b>Figura 06:</b> Flutuação média populacional de mariposa oriental, <i>Grapholita molesta</i> em macieira (Estação Experimental de São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.....	28
<b>Figura 07:</b> Adulto lagarta enroladeira ( <i>Bonagota cranaodes</i> ).....	30
<b>Figura 08:</b> Frutos da macieira danificados pela lagarta enroladeira.....	30
<b>Figura 09:</b> Flutuação média populacional de lagarta enroladeira, <i>Bonagota cranaodes</i> em macieira (Estação Experimental de São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.....	31
<b>Figura 10:</b> Aparelhos responsáveis pela manutenção e monitoramento da temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo, respectivamente.....	35
<b>Figura 11:</b> Emergência de larvas e/ou pupas de mosca-das-frutas no laboratório de Entomologia da Estação Experimental de São Joaquim.....	39

## ANEXOS

<b>Anexo 01:</b> Emergência de larvas.....	51
--	----

## 1. APRESENTAÇÃO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina (EPAGRI), precisamente na Estação Experimental de São Joaquim/SC.

São Joaquim é um município brasileiro do Estado de Santa Catarina. Localiza-se a uma latitude 28° 17' 38" Sul e a uma longitude 49° 55' 54" Oeste, estando a uma altitude de 1.353 metros. Juntamente com a vizinha Urupema, é considerada a cidade mais fria do Brasil, com temperatura média anual simples de 14,2°C. Durante os meses de inverno é comum a ocorrência de neve. A temperatura mínima atingida foi de -10,0° Celsius. Possui uma área de 1888,1 km<sup>2</sup>. As principais atividades econômicas da cidade são a agricultura (com o cultivo de frutas de clima frio, como a maçã) e o turismo (WIKIPÉDIA, 2006).

Os elevados gastos com a importação de maçãs e a necessidade de criar novas alternativas econômicas para os agricultores do planalto, levou o Governo do Estado de Santa Catarina, através da Lei no 4.263, de 31.12.1968, a criar o “Projeto de Fruticultura de Clima Temperado para o Estado de Santa Catarina”- PROFIT.

O fato da região de São Joaquim apresentar excelentes características edafo-climáticas para o cultivo de fruteiras de clima temperado e já ser conhecida como produtora de maçãs, levou a Prefeitura Municipal de São Joaquim a doar à Secretaria de Estado da Agricultura, através da lei no 661, de 10.02.1969, uma gleba de terra, com a finalidade de implantação da Unidade de Pesquisa Aplicada em Fruticultura. Esta tinha por função gerar e difundir novas tecnologias e apoiar o PROFIT na consolidação da cultura da macieira como atividade econômica no Estado de Santa Catarina.

Em 1970 foram implantados os primeiros pomares de macieira, pereira e pessegueiro, objetivando selecionar cultivares de melhor eficiência produtiva. Em 1975 foi constituída a Empasc (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.), na qual a Unidade de Pesquisa Aplicada em Fruticultura foi integrada, passando a atuar como Estação Experimental de São Joaquim.



A EPAGRI foi criada em 1991, no bojo de uma profunda reforma administrativa promovida pelo governo estadual no Serviço Público Agrícola, que fundiu e incorporou numa só instituição os serviços de pesquisa agropecuária até então desenvolvidos pela Empasc – (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.), de extensão rural pela Acaresc – (Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina), de extensão pesqueira pela Acarpesc – (Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina), além do serviço de fomento apícola, a cargo do IASC – (Instituto de Apicultura de Santa Catarina).

Nesses mais de 30 anos de atuação, a Estação Experimental de São Joaquim, atuando de forma eficiente, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento da cultura da macieira e para que o Estado de Santa Catarina tenha se tornado o maior produtor do Brasil, com mais de 50% da produção nacional. Neste contexto podemos destacar também a importância dos convênios firmados com o Japão, de 1974 a 2001, através da Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA, que permitiram grandes avanços nas pesquisas para a produção de maçãs.

A estrutura da unidade é composta por uma área experimental de 37,5 ha, onde são conduzidos os projetos de pesquisa e difusão. Dentro desta mesma área a unidade possui as seguintes instalações: administração, biblioteca, salas para pesquisadores, sala de reuniões, sala de avaliação de frutos e hortaliças, laboratório de solos, laboratório de fisiologia vegetal, câmara de termoterapia, laboratório de fitopatologia, laboratório de entomologia, laboratório de análise de viroses, casa de vegetação, telados, câmara fria, estação de avisos fitossanitários, estação meteorológica, almoxarifado, garagem, oficina, máquinas, equipamentos e carpintaria.

A pesquisa exerce grande influência no desenvolvimento de tecnologias agropecuárias, sendo ela de extrema importância para pequenos a grandes produtores. Estudos sobre enxertos, porta enxertos, novas variedades já foram realizados pela EPAGRI e estão disponíveis no mercado, sendo um produto que agrada o produtor bem como o consumidor final.

Novas pesquisas são realizadas a cada ano, aperfeiçoando e modernizando cada vez mais a agricultura do município e região.

## 2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Em julho de 1963, o Sr. Roger Biau chega a Fraiburgo/SC, trazendo uma coleção de mudas de frutas diversas. Entre as várias cultivares: a Golden Delicious e Melrose, sobre porta-enxertos EM-2 e EM-7. A partir de então, deu-se início a uma revolução, no cultivo de um produto agrícola inédito na história do Brasil, considerando-se, principalmente, a velocidade de sua implantação e o sucesso alcançado (BLEICHER et al., 2002).

Desde a implantação da cultura da macieira no Brasil, os pomares vêm enfrentando o ataque de várias doenças e pragas, promovendo prejuízos de até 100% na produção. No início, as pragas e doenças apesar de graves, eram poucas. Podem ser citados o ácaro vermelho europeu, a mosca-das-frutas, a sarna da macieira, a podridão amarga e a podridão de colo. Com o passar do tempo, surgiram novas pragas e doenças, tais como a lagarta enroladeira, a mancha foliar da Gala e a podridão branca. Por outro lado, antigas pragas se tornaram novos problemas, como a Grafolita, por exemplo (BONETI et al, 1999).

As mosca-das-frutas são as principais pragas dos frutos de fruteiras de clima temperado cultivadas no Brasil. Das 193 espécies de *Anastrepha* descritas para a região Neotropical, cerca de 94 ocorrem no território brasileiro e destas, cerca de 17 são encontradas com maior frequência no Sul do País. *A. fraterculus* é a espécie de maior distribuição e abundância de indivíduos nas regiões produtoras, representando normalmente mais de 90% dos indivíduos capturados em frascos caça-moscas (TODA FRUTA, 2006).

O manejo de pragas em macieira apresentou grandes transformações desde o início do cultivo de macieira no Brasil. Ao longo dos últimos 30 anos as pesquisas, juntamente com o setor produtivo, identificaram várias espécies de insetos e ácaros associados à cultura. A importância econômica desses organismos pode variar nas três principais regiões produtoras (Fraiburgo, São Joaquim e Vacaria), bem como de ano para ano (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003).

A Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu como uma extensão do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Uma vez que juntamente produtores e pesquisadores,

constataram que era possível estender esses conhecimentos, produzir frutas com qualidade, reduzir o uso de agroquímicos e o impacto ambiental, desde que, as práticas realizadas dentro do pomar fossem utilizadas de forma integrada (FACHINELLO, 2003).

Um dos objetivos da produção integrada é manejar a cultura para que as plantas possam expressar sua resistência natural às pragas e patógenos e possam ser protegidos os organismos benéficos (EMBRAPA, 2006).

Atualmente, a maioria dos países vem desenvolvendo estudos para passar da agricultura convencional para a orgânica. Nos países da Comunidade Européia, o número de inseticidas disponíveis no mercado decresceu de 40 para 20 no período entre 1988 e 1998. Além dos problemas ambientais, é uma questão de economia: os inseticidas convencionais provocam danos à saúde humana e ao meio ambiente, além de causar prejuízos ao agricultor, pois aumentam os custos de produção e prejudicam exportações. Com a finalidade de reduzir o emprego de inseticidas na agricultura, têm sido desenvolvidos novos métodos e práticas de controle de insetos, como, por exemplo, a utilização de feromônios sexuais. Os feromônios sexuais são odores lançado ao meio ambiente por indivíduos da mesma espécie para facilitar o acasalamento. Feromônios são espécie-específico e atóxicos, não afetando outros animais benéficos, como aves e artrópodes predadores ou parasitóides. Dentre os diferentes grupos de insetos, o feromônio sexual pode ser produzido pelas fêmeas ou pelos machos. Os feromônios sexuais naturais ou sintetizados em laboratório podem ser usados para modificar o comportamento dos insetos (CORACINI, 2006).

Com intuito de aumentar o conhecimento e aprendizado sobre manejo de pragas da macieira, este trabalho está inserido nas atividades de Graduação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, precisamente na Estação Experimental de São Joaquim, onde foram abordados: pragas da macieira, manejo e métodos de controle, bem como a prevenção das mesmas, visando produção saudável de frutos livres de pragas e doenças.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral:**

Conhecer as principais pragas da macieira, reconhecer a campo as pragas e danos causados. Conhecer as formas de prevenção, monitoramento e controle, bem como: controladores biológicos, químicos e outros métodos que vem sendo estudados.

#### **3.2. Objetivo específico:**

- Acompanhar criação de mosca-das-frutas em laboratório;
  
- Acompanhar e analisar experimento a nível laboratorial, que consiste em teste de efeito de profundidade do inseticida Actara sobre mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*);
  
- Acompanhar e analisar dados de experimento a campo, que consiste na utilização de feromônio de confusão sexual sobre grafolita (*Grapholita molesta*).

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1. A origem e disseminação da macieira**

A evolução da macieira deve ter iniciado há 25 milhões de anos, tendo como centro de origem a região entre o Cáucaso, cadeia de montanhas da Ásia entre o Mar Negro e Cáspio com 1.200km de extensão e altitude de 2.000m, e o leste da China. O início do desenvolvimento das espécies atuais provavelmente ocorreu após o final da última era glacial, há 20 mil anos. Os povos euro-asiáticos devem ter colaborado para a disseminação das formas primitivas das macieiras atuais (BLEICHER, 2002).

No período das migrações dos povos germânicos, não há vestígios diretos de cultivo de macieiras. No período de 400 a 800 D.C. são encontrados no sul da atual República Federal da Alemanha (BLEICHER, 2002).

Conhecem-se cerca de 7 mil variedades de macieiras, mas aproximadamente 40 têm importância econômica (BLEICHER, 2002).

### **4.2. Evolução da cultura da macieira no Brasil**

A produção brasileira de maçã surgiu em 1960, tendo como origem os pomares da Empresa Sociedade Agrícola Fraiburgo, constituída por acionistas argentinos, brasileiros e franceses (BORGES, 1998).

O desenvolvimento comercial da cultura da macieira iniciou-se na década de 70, impulsionado pelo pioneirismo de alguns produtores e apoio decisivo do governo do Estado de Santa Catarina. Deste modo, no ano de 1970, iniciou-se a execução do Profit, cujas metas naquela época previam um plantio, até 1975, de 3.150ha de macieira. Este foi o marco decisivo para a implantação do negócio da maçã no Estado e no Brasil, cujo país passou da categoria de importador para exportador para várias partes do mundo (BONETI et al., 2002).

A produção brasileira de maçã vem aumentando significativamente nos últimos anos. A quantidade produzida evoluiu, das 1.528t no ano de 1974, para 720mil toneladas no ano de 1999 (BONETI et al., 2002).

Em 2004 a safra de maçã apresentou um total de 980.203t em 32.993ha (IBRAF, 2006).

Os plantios da macieira concentram-se basicamente no sul do Brasil, predominante nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Na década de 80 houve um grande incremento de plantio, o qual ficou estabilizado até 1995. Apesar de ainda não levantados oficialmente, constata-se uma retomada de investimentos em novos pomares a partir do ano de 1996, especialmente na região de São Joaquim e Vacaria (BONETI et al., 2002).

Os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os principais produtores, sendo responsáveis por aproximadamente 90% da produção nacional (BONETI et al., 2002).

#### **4.3. Características gerais**

A maior parte das áreas de plantio do sul do Brasil localizam-se em regiões onde as exigências em frio não são plenamente satisfeitas para as cultivares que atualmente vêm sendo plantadas (Gala, Fuji, Golden Delicious). Os fatores que realmente limitam o cultivo da macieira em diferentes áreas, principalmente na região sul-brasileira, são os relativos ao clima. Dentre eles, o mais limitante é a temperatura, a qual é indiretamente influenciada por outros fatores estáticos, como a latitude, altitude, continentalidade, relevo da região e outros, tais como: nebulosidade, ventos e a própria vegetação da região. Não somente as temperaturas de inverno, mas também as de primavera e verão poderão influir no desenvolvimento da macieira. Temperaturas de 18 a 23° C são requeridas durante a fase vegetativa. As temperaturas baixas e contínuas durante os meses de inverno são indispensáveis para que a planta reinicie um novo ciclo vegetativo com brotação e floração normais. A temperatura da 2ª e 3ª semanas após a floração influencia a forma dos frutos. Temperaturas elevadas, neste período, induzem a formação de frutos achatados (PETRI, 2002).

Localização, clima e solo formam o ambiente natural das plantas e podem, em grande parte, determinar a viabilidade de um plantio de macieiras. As causas da diferença de comportamento da macieira em diversos locais podem ser variabilidade de solo, clima e práticas culturais (PETRI, 2002).

É fato comprovado que a macieira é cultivada com considerável sucesso em diversos locais, em solos arenosos, argilosos e em diferentes condições de clima, principalmente no que se refere ao regime de chuvas. Entre os fatores que podem influenciar no crescimento da macieira, citam-se altitude, topografia ao redor do pomar, proximidade de rios, ventos e quebra-ventos, temperatura, precipitação e luminosidade,

quanto ao clima; drenagem, textura, estrutura, matéria orgânica, pH, teor de nutrientes e alumínio trocável, quanto ao solo (PETRI, 2002).

Das espécies de fruteiras de clima temperado, a macieira é a mais exigente em frio para quebra de dormência. A determinação das necessidades de frio de uma cultivar, em nível de campo, é muito difícil, pois oscilações variadas na temperatura traduzem-se em comportamentos diferenciados das plantas. Assim, oscilações em períodos inferiores a dez dias, com temperaturas superiores a 21° C, podem ter efeito negativo. Na prática, a exigência de frio é determinada pela observação na época de brotação e floração, pois geralmente, as cultivares que florescem antes são menos exigentes em frio (PETRI, 2002).

Os solos mais adequados para o cultivo da macieira são os profundos, bem drenados e que permitem a livre penetração das raízes. Solos com excesso de umidade, mal drenados, com lençol freático muito superficial e os que apresentam o horizonte B compacto ou a rocha matriz próxima à superfície, só devem ser utilizados para o cultivo da macieira se estes problemas forem corrigidos (PETRI, 2002).

#### **4.4. Cultivares**

A maçã é um dos poucos produtos comercializados pelo nome da cultivar. Disto resulta que o sucesso na comercialização de qualquer cultivar de macieira depende da sua boa aceitação por parte do consumidor. Por sua vez, isto determinará o interesse dos produtores pelo plantio comercial de uma dada cultivar (CAMILO & DENARDI, 2002).

Existe no mundo um grande número de cultivares de maçã, que são obtidas através do melhoramento genético utilizando-se híbridos, seleções clonais e mutações. Essas cultivares diferem de país para país, de acordo com o interesse econômico de cada um. Existem cerca de 7.500 variedades de maçã, com cores que vão de verde ao amarelo-ouro, do rosado ao vermelho-escuro, tendo os mais diferentes sabores. Os produtores que comercializam suas colheitas limitam-se a umas poucas variedades, não mais que duas dezenas, que são apreciadas pelo consumidor e podem ser facilmente transportadas sem grande perda de qualidade (EMPASC, 1988).

No Brasil, em especial em Santa Catarina, já foram testadas mais de 500 cultivares oriundas de outros países. Com raras exceções, não se adaptaram às condições climáticas que ocorrem nas regiões produtoras do sul do Brasil com menos de 1.200m de altitude. Isso se deve, principalmente, à baixa quantidade de frio no inverno, nestas

regiões, que varia dentre 400 e 800 horas com temperaturas em torno de 7,2°C (CAMILO & DENARDI, 2002).

A cultivar a ser utilizada deve obedecer a recomendação dada por técnicos do município, em função da adaptação dos cultivares às condições locais. A seleção dos cultivares a serem utilizadas como polinizadoras também deve obedecer a recomendação dada por técnicos da região, utilizando-se duas cultivares com épocas de floração coincidente com a cultivar produtora (EPAGRI, 2006).

Tabela 01. Cultivares de maçã com suas respectivas polinizadoras.

<b>CULTIVAR PRODUTORA</b>	<b>CULTIVAR POLIZINADORA</b>
Gala, Royal Gala, Imperial Gala e Lisgala	Fuji, Sansa, Catarina, Willie Sahrp, Fred Hough, Imperatriz e Granny Smith Spur
Golden Delicious, Belgolden e Golden Delicious Clone B	Gala, Royal Gala, Fuji, Willie Sharp e Granny Smith
Catarina	Gala, Sansa e Fuji
Fuji, Fuji nº2 e Fuji Suprema	Sansa, Catarina, Fred Hough, Baronesa, Braeburn, Gala, Willie Sharp e Granny Smith Spur
Condensa	Duquesa e Eva
Imperatriz	Fred Hough e Baronesa
Daiane	Sansa

Fonte: (EPAGRI, 2002).

#### 4.4.1. Cultivar Gala

A cultivar Gala é originária do cruzamento ‘Kidd’s Orange Red x Red’ x ‘Golden Delicious’, realizado em 1934 por J.H. Kidd, melhorista particular de Greytown, Wairarapa, Nova Zelândia. Em 1952, “seedling” do cruzamento acima foram avaliados pelo Dr. Donald W. Mckenzie, do DSIR, Havelock North, Nova Zelândia. Um desses “seedlings”, codificado como Kidd’s D8, se destacou dentre os demais. Em 1962, o Dr. Mckenzie a nomeou e lançou para plantio comercial com o nome de ‘Gala’. O plantio comercial da ‘Gala’ na Nova Zelândia começou em 1965. Atualmente o Brasil é o país com maior área plantada com a cultivar Gala original, pois nos outros países predominam seleções de ‘Gala’ com a epiderme colorida (CAMILO & DENARDI, 2002).

A planta é de porte semi-vigoroso, com ramos bem distribuídos e abertos e grande quantidade de folhas. No sul do Brasil, adapta-se bem em regiões com altitudes acima de 1.300m, necessitando de quebra de dormência artificial em regiões de altitude menor. A ‘Gala’ é uma cultivar que pouco alterna e frutifica precocemente (CAMILO & DENARDI, 2002).



Os frutos são muitos atrativos, apresentando epiderme vermelho-rajada sobre o fundo amarelo, lisa, brilhante e geralmente com pouco “russeting” (CAMILO & DENARDI, 2002).

O “russeting” é um distúrbio fisiológico, manifestado na epiderme, geralmente causado pela umidade elevada e temperaturas baixas durante os 30 dias após plena floração ou por produtos químicos (STREIF, 2005).

É uma das cultivares mais importantes no sul do Brasil. Por ser a mais precoce dentre as três principais cultivares mais plantadas no país devido ao seu paladar agradável ao consumidor brasileiro, geralmente alcança bom preço no mercado (CAMILO & DENARDI, 2002).

#### **4.4.2. Cultivar Fuji**

A cultivar Fuji é resultante do cruzamento ‘Ralls Janet’ x ‘Delicious’, realizado por H. Niitsu em 1939, em Fujisaki, Condado de Minami-Tsugaru, Província de Aomori, na antiga Estação Experimental de Tohoku, atualmente Estação Experimental de Fruticultura de Morioka, Iwate, Japão. Foi selecionada em 1958, testada como Tohoku nº 7 e renomeada em 1962 como “Fuji”. Introduzida no Brasil em 1967, tornou-se junto com a ‘Gala’ uma das mais importantes cultivares, contribuindo, cada uma, com aproximadamente 40% da área plantada com macieira no Brasil atualmente (CAMILO & DENARDI, 2002).

A planta é vigorosa, apresentando ângulo de inserção dos ramos mestres com o líder central semi-aberto, muito produtiva, porém é mais tardia na precocidade de frutificação do que a ‘Gala’. É exigente em frio hibernal, necessitando de quebra de dormência em regiões do sul do Brasil com altitudes inferiores a 1.300m. É mais exigente em frio hibernal do que a cultivar ‘Gala’. Não apresenta queda prematura de frutos. Tem excelente frutificação efetiva, e não alterna a produção, se as plantas forem raleadas adequadamente (CAMILO & DENARDI, 2002).

O fruto é de tamanho médio a grande, redondo-oblato ou oblongo, com cavidade peduncular média, pouco profunda, cálice grande, aberto e pedúnculo médio (CAMILO & DENARDI, 2002).

A Fuji é uma cultivar muito importante para a malicultura brasileira. No entanto, apresenta falta de adaptação climática nas regiões mais quentes (abaixo de 1.300m). Isso se reflete em floração desuniforme e espaçada, frutos achatados e com tamanhos desuniformes, cavidade pistilar aberta, facilitando a entrada de fungos que causam a

podridão carpelar. Nestas condições ocorre também, com maior intensidade, a morte de ramos novos e vigorosos. Seu comportamento é bem melhor nas regiões mais altas, onde esses problemas são minimizados (CAMILO & DENARDI, 2002).

## **5. Produção Integrada de Maçã**

O vertiginoso crescimento das atividades industriais, ocorrido no último quarto do século XX, despertou, principalmente nas comunidades mais esclarecidas, uma forte conscientização de que a natureza não é infinita em sua capacidade de absorver os resultados de todas as atividades humanas, no ritmo em que vem ocorrendo, sem que sejam alteradas as condições ambientais globais (PROTAS, 2003).

Com o despertar desta consciência começou-se a perceber com clareza, a inadequação da abordagem parcial e reducionista que vinha sendo usada para lidar com as questões relativas ao meio ambiente (PROTAS, 2003).

Para a agricultura, o desafio que se apresenta é a substituição do manejo convencional, baseado no uso intensivo, muitas vezes abusivo, de agroquímicos por um sistema alternativo, apoiado na utilização racional e eficiente destes produtos de forma a estimular os processos biológicos do solo e manter e/ou recuperar o potencial de biodiversidade ambiental (PROTAS, 2003).

As características da Produção Integrada e o seu enquadramento no conceito de agricultura sustentável são bem evidenciadas pelo conjunto de 11 princípios também aprovados pela OILB<sup>1</sup>, que estabelece:

- a produção integrada não é uma mera combinação de proteção integrada com elementos adicionais, como os adubos e as práticas agrônômicas, visando aumentar a sua eficácia, mas é baseada na regulação do ecossistema, na importância do bem-estar dos animais e na preservação dos recursos naturais;
- a minimização dos efeitos secundários inconvenientes decorrentes das atividades agrícolas;
- a exploração agrícola no seu conjunto é a unidade de implementação da produção integrada;
- a reciclagem regular dos conhecimentos do empresário agrícola sobre a produção integrada;
- a manutenção da estabilidade dos ecossistemas;
- o equilíbrio dos ciclos dos nutrientes, reduzindo as perdas ao mínimo;

- a preservação e melhoria da fertilidade intrínseca do solo;
- o fomento da fertilidade biológica;
- a qualidade dos produtos agrícolas deve ser avaliada por parâmetros ecológicos, além dos critérios clássicos de qualidade, externos e internos;
- o bem estar dos animais, produzidos na exploração agrícola, deve ser tomado em consideração;
- finalmente, destaca-se que, em produção integrada, a proteção integrada obrigatoriamente adotada para a proteção das plantas.

1 OILB: Organização Internacional de Luta Biológica e Integrada.

Como fica evidente, no contexto dos sistemas de produção alternativos, a Produção Integrada surge, não como uma revolução técnica ou como uma alternativa altruísta e romântica, mais sim como uma reflexão moderna sobre a melhor forma de administrar os agroecossistemas, combinando métodos tradicionais, que se adaptam e ajustam conforme os cultivos, o clima e o solo, com toda uma gama de novas tecnologias, produtos e serviços (PROTAS, 2003).

Tabela 02. Diferenças entre o sistema de manejo do pomar convencional, integrado e orgânico na Europa.

<b>Atividade</b>	<b>Convencional</b>	<b>Integrado</b>	<b>Orgânico</b>
Manejo do solo	Intenso	Mínimo	Mínimo
Agroquímicos	Pouco controle	Restritos	Naturais
Fertilização	Pouco controle	Químicos e orgânicos	Orgânico
Defesa fitossanitária	Pouco controle	Níveis de danos e novas técnicas de controle	Níveis de danos e novas técnicas de controle
Pós-colheita	Usa agroquímicos	Não usa	Não usa
Meio ambiente	Sem consideração	Respeito ao meio ambiente de produção do pomar	Respeito ao meio ambiente de produção do pomar
Legislação	Não dispõe	Diretrizes OICB*	EU 2092/91**

\* Organização internacional de controle biológico e integrado contra animais e plantas nocivas.

\*\* Lei da união Européia sobre a produção orgânica de frutas.

Fonte: FACHINELLO, (2003).

Um dos objetivos da produção integrada é manejar a cultura para que as plantas possam expressar sua resistência natural às pragas e patógenos e possam ser protegidos os organismos benéficos (PROTAS, 2003).

Nesse sistema, deve-se conciliar diversos métodos de controle, levando-se em consideração o custo de produção e o impacto sobre o ambiente, reduzindo ao máximo o uso de agroquímicos (PROTAS, 2003).

Na produção integrada deve-se favorecer a adoção de métodos não químicos ou alternativos tais como feromônios, biopesticidas, erradicação de hospedeiros alternativos, retirada e queima das partes vegetais afetadas. A adubação equilibrada, a poda e raleio adequados são fatores que desfavorecem o estabelecimento das pragas e patógenos e facilitam o seu controle (KOVALESKI et al., 2006).

### **5.1. Manejo Integrado de Pragas**

O manejo de pragas na cultura da macieira evoluiu bastante nos últimos anos, graças aos trabalhos de pesquisa desenvolvidos juntamente com o setor produtivo. O desenvolvimento de técnicas de monitoramento das principais pragas é um exemplo da evolução do manejo de pragas da cultura da macieira, pois deixou-se de fazer pulverizações preventivas e passou-se a fazer tratamentos com base no nível de controle. Mais recentemente com a implantação do Sistema de Produção Integrada, o manejo de pragas na cultura da macieiras, tornou-se de grande importância. Já que o monitoramento é obrigatório para as principais pragas bem como os níveis de controle devem ser seguidos antes de tomar medidas de controle. Outro fator importante no manejo de pragas na Produção Integrada é a normatização do controle químico, onde determinados inseticidas/acaricidas são proibidos, outros são permitidos com restrição e outros liberados. Esta classificação esta baseada em seletividade, toxicidade para o homem e impacto ao meio ambiente (RIBEIRO, 2005).

Com a implantação do Sistema Integrado de Pragas, verificou-se que determinadas pragas que eram consideradas primárias passaram a ser pragas secundárias, como exemplo pode-se citar o ácaro vermelho europeu (*Panonychus ulmi*). O ácaro vermelho europeu foi uma praga muito importante na década de 80 e ate metade da década de 90, onde o controle químico era difícil pela facilidade desta espécie adquirir resistências aos acaricidas. Com a proibição do uso de inseticidas piretróides e alguns fosforados que são prejudiciais aos inimigos naturais (ácaros e insetos predadores) do ácaro vermelho, na produção integrada a população desta praga

diminuiu bastante nos últimos anos e hoje pode ser considerada uma praga secundária (RIBEIRO, 2005).

Outras alternativas de controle de pragas da macieira estão sendo testadas pela pesquisa visando diminuir cada vez mais o uso de inseticidas principalmente do grupo dos fosforados. Como exemplo pode-se citar a técnica de confusão sexual para o controle de grafolita e lagarta enroladeira em substituição ao controle químico com uso de inseticidas. Os resultados são promissores principalmente para o controle da grafolita, onde em outros países esta técnica já está consagrada. Fica ainda o desafio para a pesquisa e empresas de agroquímicos em desenvolver técnicas alternativas de controle ou inseticidas de nova geração, visando o controle da mosca-das-frutas. Atualmente o controle das mosca-das-frutas está baseado somente no uso de inseticidas fosforados por ainda serem os mais eficientes (RIBEIRO, 2005).

O manejo de pragas na Produção Integrada está baseado em três pontos fundamentais: monitoramento, nível de controle e seletividade de agroquímicos (RIBEIRO, 2005).

## **6. PRINCIPAIS PRAGAS DA MACIERA**

### **6.1 Mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*)**

#### **6.1.1. Introdução**

A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* é considerada a praga mais importante que ocorre na cultura da macieira. Ataca diretamente o fruto, onde prejudica tanto a aparência externa como interna e deprecia o seu valor comercial. É uma praga que está em fase de adaptação na cultura da macieira, já que a larva não consegue completar o seu desenvolvimento em frutos pequenos. A sua multiplicação se dá basicamente em outros hospedeiros, principalmente em fruteiras nativas com diferentes épocas de frutificação (RIBEIRO, 1999).

#### **6.1.2. Descrição e biologia**

O adulto de mosca-das-frutas mede cerca de 6,5mm de comprimento e aproximadamente 15mm de envergadura e sua cor predominante é amarela. Esta espécie caracteriza-se por apresentar nas asas uma faixa em forma de S inclinado, outra na forma de V invertido e uma faixa costal. O padrão de asas das espécies do complexo

*fraterculus* é muito similar e a diferenciação em nível de espécie somente é possível observando-se o ovipositor (RIBEIRO, 1999). A fêmea difere do macho por apresentar o ovipositor na parte final do abdome, como pode ser observado na Figura 01.

A larva completamente desenvolvida mede de 8 a 10mm de comprimento, é de aspecto vermiforme, e a coloração branca com as peças bucais escuras. A larva de mosca-das-frutas é oredutante e a cabeça não é bem definida, o que difere das larvas dos lepidópteros, como por exemplo, a *Grapholita*, por esta apresentar cabeça e pernas torácicas bem definidas e pseudópodes (RIBEIRO, 1999).

O ciclo de vida de *A. fraterculus* abrange as fases de ovo, larva (três ínstaes), pupa e adulto. A duração média do ciclo evolutivo em condições de laboratório na temperatura de 25°C foi: ovo 3 dias, larva (3 instares) 14 dias e pupa 13 dias. Já a duração do período de pré-oviposição foi de 10 dias e oviposição de 80 dias. A longevidade da fêmea dura 90 dias e a longevidade do macho, 157 dias. A duração de cada fase pode variar de acordo com as condições climáticas, principalmente a temperatura. Durante o inverno não se tem evidência de que este inseto entre em diapausa. No entanto, pode ocorrer um alongamento do ciclo evolutivo nos meses com temperatura mais baixas (RIBEIRO, 1999).

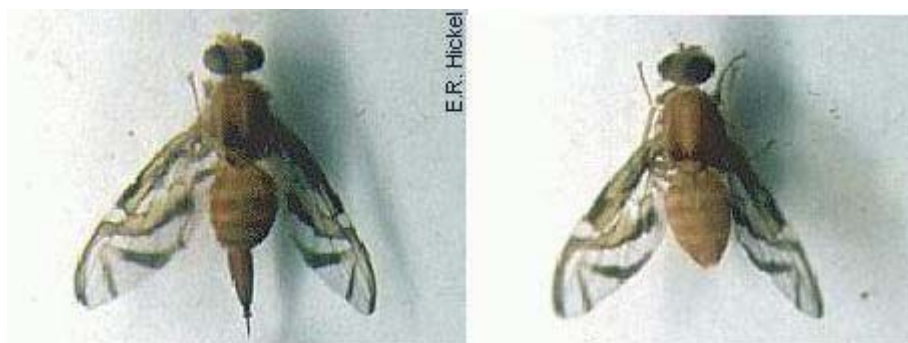


Figura 01. Dimorfismo sexual entre: fêmea (esquerda) e macho (direita). Disponível em (TODA FRUTA, 2006).

### 6.1.3. Sintomas de ataque e danos

Em macieira, o ataque da mosca-das-frutas pode ocorrer nos frutos pequenos, em ponto de raleio, até frutos completamente desenvolvidos, próximos da época de colheita. Quando o ataque ocorre em frutos pequenos, verifica-se, nos locais onde a fêmea introduz o ovipositor para fazer a postura, que as células morrem no local da punctura, deixando uma depressão com ponto escurecido. À medida que o fruto vai

crescendo, os locais de punctura ficam mais visíveis e ocorre uma deformação generalizada do mesmo (Figura 02). Quando o ataque acontece na época de crescimento de frutos (frutos verdes), as larvas causam manchas de cortiças internas, mas estas não completam o desenvolvimento, já que a polpa não apresenta condições favoráveis. No entanto, quando o ataque ocorre em frutos próximos da colheita, não se verifica mais o sintoma externo de deformação nos locais de punctura, mas a larva já consegue completar o seu desenvolvimento dentro do fruto, construindo galerias e em estágios mais avançados causam uma podridão mole do fruto. Quando o ataque é muito intenso pode causar uma queda prematura dos frutos (RIBEIRO, 1999).



Figura 02. Frutos de maçã deformados devido a oviposições da mosca-das-frutas. Fonte: EPAGRI, 2002.

#### **6.1.4. Época de ocorrência**

A captura de mosca-das-frutas em pomares de macieira ocorre desde o mês de setembro, estendendo-se até o mês de abril. No entanto, o período (crítico) de maior ocorrência é nos meses de novembro, dezembro e janeiro. Eventualmente podem ocorrer alguns picos populacionais nos meses de fevereiro e março, dependendo das condições climáticas e da disponibilidade de hospedeiros silvestres. O início de ocorrência da primeira geração depende da temperatura média no final de inverno e primavera. Os picos populacionais que ocorrem no período crítico estão relacionados com a frutificação e maturação de hospedeiros silvestres. Devido à dependência de tais condições, a flutuação populacional é bastante variável de um ciclo para outro. Também a localização do pomar pode influenciar a ocorrência da mosca-das-frutas. Pomares localizados na beira da mata nativa estão mais sujeitos ao ataque desta praga do que aqueles localizados na beira de mata nativa estão mais sujeitos ao ataque desta praga do

que aqueles localizados em áreas descampadas. Isto ocorre pelo fato de a mosca se multiplicar em hospedeiros silvestres na mata e migrar para os pomares de macieira, na Figura 03 pode ser observado a flutuação populacional na Estação Experimental (RIBEIRO, 1999).

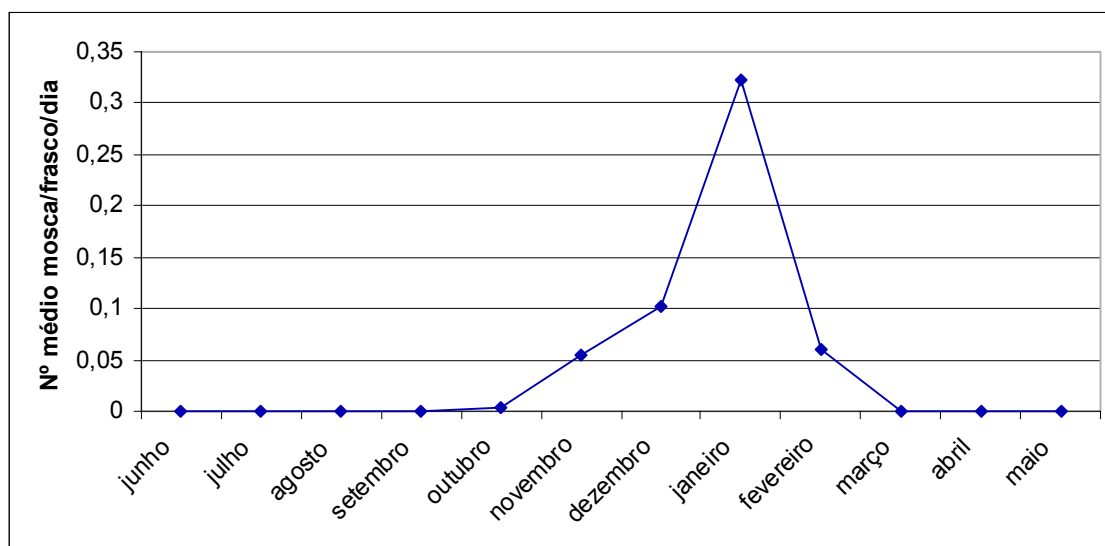


Figura 03. Flutuação média populacional de mosca das frutas, *Anastrepha fraterculus* em macieira (Estação Experimental São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.

### 6.1.5. Monitoramento

O monitoramento da mosca-das-frutas deve ser realizado com o uso de frascos caça-mosca modelo McPhail de plástico, contendo um atrativo alimentar. De acordo com os resultados de pesquisa, o atrativo alimentar mais eficiente é o suco de uva diluído a 25% (RIBEIRO, 1999).

Os frascos caça-moscas devem ser instalados logo após a queda de pétalas, a uma altura aproximada de 1,80m do solo abrigado dos raios solares, para evitar a rápida evaporação do atrativo e a queimadura e escurecimento dos frascos. O número de frascos a serem instalados varia de acordo com a área de cada pomar: em pomares menores que 2ha usam-se 4 frascos; de 2ha usam-se 4 frascos +1 frasco a cada 2ha; maiores que 20ha usam-se 14 frascos + 1 frasco a cada 5ha. A distribuição deve ser de modo que permita detectar os pontos de entrada da mosca do pomar, bem como a sua dispersão por toda a área. A troca do atrativo e a contagem do número de insetos capturados em cada frasco devem ser feitas duas vezes por semana (RIBEIRO, 1999).



### **6.1.6. Nível de controle**

- 0,5 mosca/frasco/dia cumulativo: 1ª pulverização.

- 0,5 mosca/frasco/dia não cumulativo após a segunda pulverização.

### **6.1.7. Controle**

O uso de isca tóxicas (atrativo alimentar + inseticida), diminui a população de adultos no pomar e evita o dano por oviposição.

Quando a população ultrapassar o nível de controle recomendado deve-se fazer o controle com aplicação de inseticida através de pulverização em cobertura. O intervalo de aplicação de inseticidas depende do período de proteção de cada produto e do nível populacional da praga baseando no monitoramento. Todas as pulverizações devem ser justificadas e anotadas no Caderno de Campo (RIBEIRO, 2005).

Aplicações em cobertura além de matar os adultos, matam os estágios imaturos no interior das frutas e impedem a formação de galerias. Dimetoato, fenitrothion, methidathion e phosmet têm ação de profundidade (KOVALESKI et al., 2006).

A população no pomar poderia ser significativamente reduzida caso se adotassem medidas de controle nas áreas de mata. O controle biológico e o uso de iscas tóxicas em estações-de-isca podem vir a ser adotada (KOVALESKI et al., 2006).

## **6.2 Mariposa oriental (*Grapholita molesta*)**

### **6.2.1. Introdução**

A mariposa oriental *G. molesta* é uma praga que aumentou a sua incidência na cultura da macieira nos últimos anos. As larvas danificam os frutos, construindo galerias geralmente a partir do cálice, prejudicando a qualidade e depreciando o valor comercial (RIBEIRO, 1999).

### **6.2.2. Descrição e biologia**

O adulto é uma pequena mariposa que mede cerca de 12mm de envergadura, de coloração cinza-escuro com algumas estrias brancas. As asas anteriores são retangulares

e franjadas e as posteriores são arredondadas e também franjadas (Figura 4). As larvas são cilíndricas, variando na cor de branca a rósea. No último instar apresentam a coloração rosada e a cabeça marrom, medem em torno de 11 a 14mm de comprimento e possuem no último segmento abdominal um apêndice em forma de pente. As pupas são de cor amarelo-acastanhadas, sem pubecências e medem aproximadamente 6mm de comprimento. Os ovos são em forma de pequenos discos, coloração branco-amarelada e medem em torno de 0,7mm de diâmetro (RIBEIRO, 1999).

O ciclo de vida de *G. molesta* passa pelas seguintes fases: ovo, larva, pupa e adulto, sendo que a duração de cada fase varia de acordo com as condições climáticas. Esta praga passa o inverno em diapausa, na forma de larva sob as cascas de árvores, folhas aderidas aos ramos, frutos mumificados ou sobre o solo entre as folhas. No final do inverno com aumento da temperatura, as larvas pupam e após 10 a 20 dias emergem os adultos. Os adultos têm o hábito crepuscular quando ocorre a cópula e a oviposição. A fêmea faz a postura dos ovos na face interior das folhas, nos tecidos tenros dos brotos e nos frutos. As larvas, após a eclosão, penetram na parte apical dos brotos e nos frutos. A duração do período larval e do ciclo de vida depende das condições de temperatura, o período larval pode durar oito dias à temperatura de 31°C (RIBEIRO, 1999).



Figura 04. Adulto da mariposa oriental *Grapholita molesta*.

Fonte: EPAGRI, 1999.

### 6.2.3. Sintomas de ataques e danos

Logo após a brotação, quando os ramos estão tenros, estes podem ser atacados pelas larvas, onde se verifica o murchamento do broto terminal, e internamente é visível uma galeria com a presença ou não da larva. O ataque nos ponteiros pode prejudicar a

formação de plantas novas, principalmente o líder central e os ramos secundários. Já em plantas em produção, o ataque pode ocorrer em ramos provenientes de poda verde que impede a formação de gemas terminais de floração (RIBEIRO, 1999).

O ataque no fruto ocorre preferencialmente próximo ao pedúnculo ou ao cálice, onde a larva penetra e destrói a polpa junto à região carpelar. No ponto de penetração das larvas, pode-se observar uma exudação gomosa associada à deposição de fezes tanto nos ramos como nos frutos. Os frutos atacados apresentam galerias internas e são totalmente depreciados para o comércio (RIBEIRO, 1999).



Figura 05. Fruto de maçã danificado pela lagarta grafolita.  
Fonte EPAGRI, 2002.

#### **6.2.4. Época de ocorrência**

A partir de setembro surgem os primeiros adultos provenientes de larvas em diapausa e o período de ocorrência é bastante longo, podendo se estender até maio. O período crítico de ocorrência é nos meses de dezembro a março, quando os frutos estão suscetíveis ao ataque desta praga e as condições climáticas são favoráveis, na (Figura 06) pode ser observado a flutuação populacional na Estação Experimental (RIBEIRO, 1999).

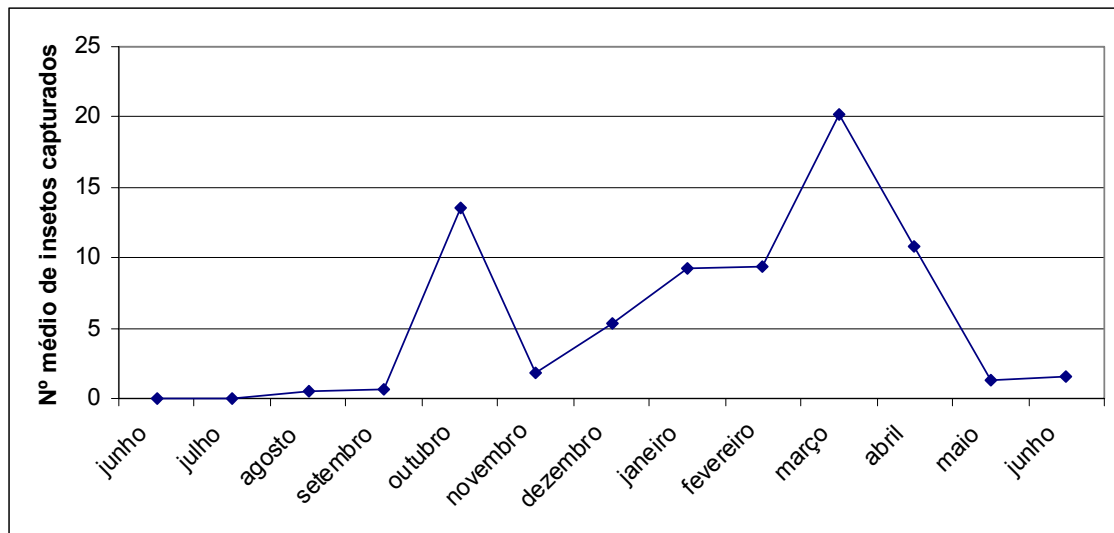


Figura 06. Flutuação média populacional de mariposa oriental, *Grapholita molesta* em macieira (Estação Experimental São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.

### 6.2.5. Monitoramento

O monitoramento da grafolita é feito com o uso de armadilhas com feromônio sexual. As armadilhas devem ser instaladas numa altura entre 1 e 1,5m e localizadas no início de filas da extremidade do pomar. A duração do septo contendo o feromônio é de 30 dias e o piso de cola deve ser trocado quando necessário. O número de armadilhas a ser instalado está relacionado com a área do pomar, na proporção de uma armadilha para cada 3 a 5ha, ou pomares pequenos instalar duas armadilhas. As armadilhas devem ser instaladas antes da brotação e verificadas uma vez por semana para a contagem e remoção dos insetos capturados (RIBEIRO, 2005).

### 6.2.6. Nível de controle

- 20 ou mais insetos capturados/armadilhas/semana.
- 50% cumulativo acima do nível.

### 6.2.7. Controle

Quando a densidade populacional da praga ultrapassar o nível de controle estabelecido pelo monitoramento, recomenda-se fazer a pulverização de inseticidas em cobertura. De um modo geral, as pulverizações para o controle de mosca-das-frutas são eficientes no combate à mariposa oriental. No entanto, deve-se ter o cuidado, em anos

de baixa incidência de mosca-das-frutas, de manter o monitoramento específico para *G. molesta*. Os inseticidas recomendados para o controle da lagarta enroladeira são eficientes também no controle da mariposa oriental (RIBEIRO, 1999).

Como medida de complementar, deve-se evitar plantas hospedeiras isoladas, principalmente pessegueiro, nas proximidades de pomares de macieira (RIBEIRO, 1999).

### **6.3. Lagarta enroladeira (*Bonagota cranaodes*)**

#### **6.3.1. Introdução**

A lagarta enroladeira (*Bonagota cranaodes*) é uma praga que vem atacando pomares de macieira no sul do Brasil. A região de Vacaria, RS, é considerada a de maior ocorrência, onde esta vem causando os maiores prejuízos. Já na região de São Joaquim, SC, a lagarta enroladeira está presente, mas a incidência não é muito alta (RIBEIRO, 1999).

#### **6.3.2. Descrição e biologia**

O adulto é uma mariposa que mede em torno de 16mm de envergadura e 7mm de comprimento. O corpo e as asas são de coloração cinza-escura, apresentando uma faixa clara no terço apical da asa que se estende da margem anterior até a margem anal. Apresenta outra mancha clara menor, que se aproxima à emergência do adulto, torna-se marrom-escuro (Figura 07). A larva completamente desenvolvida mede aproximadamente 15 a 18mm de comprimento e sua cor varia desde verde-claro até o branco ou marrom-esbranquiçado. Os ovos são postos em massa recobertos por uma substância gelatinosa de coloração esbranquiçada (RIBEIRO, 1999).

O ciclo de vida de *B. cranaodes* abrange as fases de ovo, larva, pupa e adulto. A fêmea faz a postura de ovos em massa na face superior da folha da macieira. As larvas após a eclosão se alimentam de folhas, preferindo a face inferior próxima à nervura principal. A duração do ciclo evolutivo (ovo até adulto) em condições de laboratório sob temperatura de 24°C foi de 44,6 dias e a viabilidade larva de 50%. O período de incubação dos ovos foi de 7,76 dias e a fase larval teve quatro instares: 1º instar 4,4 dias; 2º instar 6 dias; 3º instar 5,6 dias; 4º instar 8,6 dias (RIBEIRO, 1999).



Figura 07. Adulto lagarta enroladeira (*Bonagota cranaodes*).

Fonte: [www.nysaes.cornell.edu/.../pict/bonagcrana.gif](http://www.nysaes.cornell.edu/.../pict/bonagcrana.gif), acessado em 20/07/2006.

### 6.3.3. Sintomas de ataque e danos

As larvas atacam tanto as folhas quanto os frutos, porém o dano nas folhas é de menor expressão que nos frutos. As larvas dos primeiros instares preferem atacar as folhas se alimentando na face inferior próximo à nervura principal. Nos frutos, as larvas se alimentam da casca, causando dano externo prejudicando o valor comercial. A larva tem o hábito de enrolar a folha, onde fica em contato com outra folha ou fruto, desta forma ficam protegidas mesmo quando se alimentam. O local preferido de ataque é a região peduncular ou ponto de contato entre frutos (RIBEIRO, 1999).



Figura 08: Frutos da macieira danificados pela lagarta enroladeira.

Fonte: EPAGRI 2002.

### 6.3.4. Época de ocorrência

Os adultos da lagarta enroladeira são capturados em armadilhas de feromônio sexual durante todo o ano, indicando que este inseto não tem diapausa ou tem diapausa parcial. O período crítico de maior ocorrência é nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, quando podem atacar os frutos e causar danos (RIBEIRO, 1999).

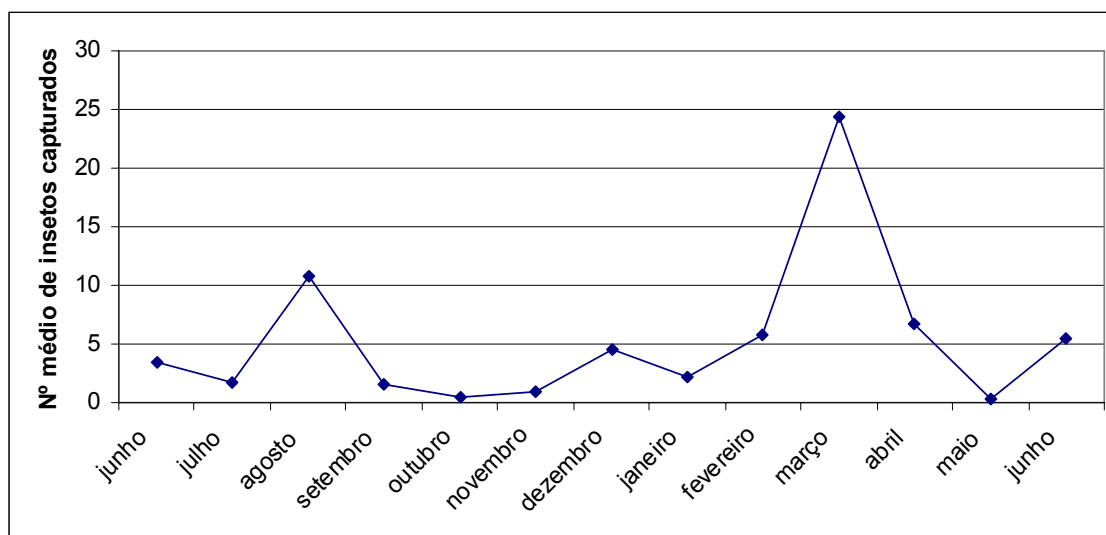


Figura 09. Flutuação média populacional de lagarta enroladeira, *Bonagota cranaodes* em macieira (Estação Experimental São Joaquim, SC) no ciclo 2005/2006.

### 6.3.5. Monitoramento

O monitoramento de adultos de *B. cranaodes* é feito com o uso de armadilhas impregnadas com cola no interior do piso e como atrativo é utilizado um septo de borracha que contém o feromônio sexual que atrai o macho para o acasalamento. A duração do septo contendo o feromônio pode variar entre 60 a 90 dias e o piso contendo cola deve ser trocado à medida que for necessário. O número de armadilhas a ser instalado está relacionado com a área do pomar, na proporção de uma armadilha para cada 3 a 5ha, distribuídas de forma que permita uma boa abrangência da área total. As armadilhas devem ser instaladas logo após a queda das pétalas e verificadas uma vez por semana para remoção e contagem do número de insetos capturados (RIBEIRO, 1999).

### 6.3.6. Nível de controle

O nível de controle é o mesmo utilizado para a grafolita.

### **6.3.7. Controle**

Uma primeira medida, para evitar o dano da lagarta enroladeira, é deixar apenas um fruto/cacho floral na época do raleio, porque frutos encachopados são preferidos para o ataque desta praga. O controle químico deve ser iniciado quando forem capturados 20 ou mais insetos/armadilha/semana e repetido quando o monitoramento indicar, sempre seguindo o período de proteção de cada produto. Os inseticidas recomendados para o controle desta praga são: azinfós-etílico, *Bacillus thuringiensis*, carbaryl, chlorpyrifos, deltamethion, phosmet, malathion, tebufenozide e trichorfon (RIBEIRO, 1999).

## **7. CRIAÇÃO MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*)**

### **7.1. Introdução**

A criação de moscas foi iniciada em meados de abril de 1996, quando frutos de *Feijoa sellowiana*, conhecida por goiaba serrana, foram retirados de árvores situadas nos arredores da Estação Experimental de São Joaquim, frutos esses, que por serem hospedeiros naturais da *A. fraterculus*, teriam grande chance de possuírem larvas da mosca. Depois de retirados do campo, os frutos foram colocados em gaiolas de madeira com um fundo telado e abaixo desse fundo uma bandeja plástica coberta com serragem, na qual se depositaram as larvas após o apodrecimento dos frutos da goiaba-serrana.

Esta serragem é peneirada ao qual fica na peneira apenas as larvas e/ou pupas das moscas, onde são postas em placas de Petri e colocadas dentro de gaiolas de plásticos em ambiente climatizado onde concluem seu ciclo.

### **7.2. Laboratório**

O laboratório de Entomologia da EPAGRI dispõe de duas salas com aproximadamente 15 m<sup>2</sup> cada, nas quais são separadas por reprodução e incubação.

Na sala de manutenção estão alojadas as gaiolas com as gerações sexualmente ativas, cada uma disposta em uma gaiola diferente. Essas gerações aumentam de acordo com o ciclo de vida das moscas, que variam em torno de 30 dias em condições de laboratório. Nesta sala elas recebem um fruto de mamão papaya a cada semana e nele



ovipositam durante 120 horas. Após este período os frutos são levados para a sala de incubação e desenvolvimento de larvas, onde se encontram dezesseis gaiolas, nas quais permanecem por 360 horas até a completa desidratação e apodrecimento do fruto, processo este que permite que os ovos das moscas evoluam para o estágio de larva e cheguem à pupa. Quando atingem este estágio, elas novamente são retiradas da sala de incubação, colocadas em placas de Petri e recolocadas na sala de manutenção, na qual sofrem metamorfose e tornam-se adultos, constituindo mais uma geração (BECKHAUSER, 2004).

As gaiolas assim como as salas são separadas por reprodução e manutenção. Na sala de reprodução as gaiolas são de plástico, com um tamanho aproximado de 60 x 25 x 45 cm com uma abertura frontal coberta por uma cortina. Está permite o manuseio dentro da gaiola, que consiste em reposição de dieta alimentar, reposição de água, introdução e retirada de mamão. Já na sala de incubação as gaiolas são de madeira com telas. O fundo é com telas de plásticos com aberturas maiores. Antigamente o fundo era de tela de arame, mais como o mamão em processo de deteriorização enferrujava a tela estragando-a e tinha que ser sempre repostas. Este fundo é importante para que as larvas e/ou pupas caiam sobre a serragem que fica numa caixa embaixo da gaiola, onde é peneirada para retirada de larva e pupa, sendo colocada na sala de reprodução. O ciclo da mosca varia conforme sua temperatura. No laboratório a temperatura varia de 25 +/- 3° C, onde as pupas se formam entre dez e quinze dias, conforme (Tabela 03).

Passados quinze dias, retiram-se as pupas das bandejas e coloca-se nas gaiolas de manutenção, para a emergência dos adultos, os quais dará continuidade a população de moscas.

Tabela 03. Desenvolvimento (dias) dos estádios de vida de *Anastrepha fraterculus* em diferentes temperaturas.

Estádio	Temperatura								
	10	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35
Ovo	----	10,3	7,9	4,7	3,0	2,6	2,6	2,3	----
				4,8		2,8		2,6	
				5,3		3,2		2,9	
Larva	----	34,5	22,5	16,2	14,8	11,0	11,3	14,8	----
				17,5		12,7		18,7	
				19,0		14,0			
Pupa	----	43,2	37,1	26,0	19,8	10,0	13,0	11,8	----
				27,3		14,1			
				32,1		15,3			
Adulto	----	128,7		104,1		55,5			----
Ciclo de Vida	----	88,0	67,5	46,9	38,8	23,8	26,9	28,1	----
				49,6		29,8			
				56,4		32,5			

Fonte: MALAVASI & ZUCCHI (1999).

### 7.3 Temperatura, Umidade e Fotoperíodo

A temperatura tem um efeito detrimental em qualquer um dos estádios do ciclo de vida de *A. fraterculus*, como em quase todos os insetos. A temperatura base é aquela necessária para que aconteça o desenvolvimento dos estádios do ciclo de vida (BECKHAUSER, 2004).

Tabela 04. Temperatura base (° C) para o desenvolvimento de *A. fraterculus*.

Estádios	Temperatura Base
Ovo	6,3 e 9,2
Larva	10,3
Pupa	10,8
Adulto	Não disponível
Ciclo de Vida	10,7

Fonte: MALAVASI & ZUCCHI (1999).

Estudos indicam não haver influência direta da intensidade da luz ou do fotoperíodo na duração e na performance de qualquer um dos estádios do ciclo de vida da mosca. Tanto os períodos larvais e pupal, quanto o ciclo de vida e a longevidade máxima das fêmeas e machos submetidos a diferentes períodos de fotofase, não apresentaram nenhuma diferença, ou seja, conclui-se que as moscas não respondem a total escuridão ou a incidência permanente de luz. Entretanto, nas salas do laboratório onde são criados e reproduzidos indivíduos de *A. fraterculus*, a temperatura, umidade do ar e o fotoperíodo possuem valores definidos, os quais respectivamente são: 22 a 25° C de temperatura média, 75 a 80% a umidade relativa do ar e 13 horas de fotofase, sem distinção de salas, ou seja, independente da sala em questão, a metodologia usada é a mesma (BECKHAUSER, 2004).

A Figura 10 mostra detalhes de como é feito o monitoramento e como são mantidas a temperatura, umidade e fotoperíodo nas salas de multiplicação e manutenção das moscas.



Figura 10. Aparelhos responsáveis pela manutenção e monitoramento da temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo, respectivamente. Laboratório de Entomologia, Estação Experimental de São Joaquim.

#### **7.4. Alimentação, Limpeza e Longevidade dos Adultos**

As moscas no laboratório são alimentadas com uma dieta especial, que consiste nos seguintes nutrientes: açúcar mascavo, gérmen de trigo e extrato de soja.

Essa dieta é servida semanalmente, em placas de Petri colocadas no centro das gaiolas. Juntamente com a alimentação, é fornecido água às moscas em tubos plásticos, recheados com uma chumaço de algodão, embebido em água. Esse chumaço é molhado duas vezes por semana, pois devido à temperatura na sala ser alta, a água se evapora

rapidamente. O algodão do tubo é trocado sempre que é colocado alimento novo para as moscas.

Um grande problema que ocorre com a criação de *A. fraterculus* é a presença de *Drosophila melanogaster*, conhecida também por mosca-das-frutas. Elas provêm muitas vezes do próprio mamão comprado do mercado e completam seu ciclo na sala de incubação. Os adultos são retirados sempre que ocorre uma população alta. É um grande problema porque é complicado utilizar qualquer produto químico seja em qualquer forma de criação de laboratório, pois são insetos extremamente frágeis e pode ocorrer a perda completa da criação caso isto ocorra. Pequenos detalhes que fazem a diferença e a permanência da criação.

### 7.5. Rotina Semanal do Laboratório

- **Segunda-feira** – verificação da temperatura e umidade relativa do ar, ajustes dos aparelhos se necessário, observação visual das gaiolas e dos componentes que a compõem e umedecimento do algodão que serve como fonte de água para as moscas e retiradas de *Drosophila melanogaster*;

- **Terça-feira** – observação visual das gaiolas e de seus componentes, ajustes, se necessários;

- **Quarta-feira** – retirada dos mamões papaya das gaiolas de manutenção e colocados nas gaiolas de reprodução ao mesmo tempo em que são retiradas as larvas e pupas, colocadas em placas de Petri e recolocadas nas gaiolas de manutenção, oviposição para a emergência dos adultos. Limpeza das gaiolas de incubação e desenvolvimento de larvas das quais foram retiradas larvas e pupas. Retirada das placas das gaiolas de manutenção das quais já houve formação de adultos, bem como molhamento do chumaço de algodão;

- **Quinta-feira** – observação visual e ajustes quando necessários;

- **Sexta-feira** – aquisição dos mamões que serão colocados nas gaiolas de manutenção. Estes frutos são lavados apenas com água corrente para não ocorrer contaminação, por exemplo, com detergente e secados antes de serem destinados a oviposição das moscas e são colocados nas gaiolas, novamente há o umedecimento do algodão.

## **8. EXPERIMENTO A NÍVEL LABORATORIAL**

### **8.1. Título**

Efeito de Profundidade do Inseticida Actara 250WG sobre mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*).

### **8.2. Introdução**

A mosca-das-frutas é a principal praga dos frutos de fruteiras de clima temperado cultivadas no sul do Brasil. Nas regiões produtoras de maçã somente ocorrem as espécies do gênero *Anastrepha* (NORA & HICKEL, 2002).

Ataca diretamente o fruto, onde prejudica tanto a aparência externa como interna e deprecia o seu valor comercial. É uma praga que está em fase de adaptação na cultura da macieira, já que a larva não consegue completar o seu desenvolvimento em frutos pequenos. A sua multiplicação se dá basicamente em outros hospedeiros, principalmente em fruteiras nativas com diferentes épocas de frutificação.

Quanto aos agrotóxicos organo-sintéticos, estes possuem diversos modos de ação. De acordo com FORNARI (2002), o efeito de profundidade se classifica como: o modo de atuação de um inseticida que tem ação translaminar, ou seja, que aplicado na face de uma folha, exerce sua toxidez contra insetos alojados inclusive na outra face da folha. Esta ação também pode ser observada nos frutos, quando o pesticida atinge o interior dos mesmos por translocação (transporte pela seiva da planta infestada), destruindo as larvas do inseto, como ocorre com as mosca-das-frutas.

### **8.3. Objetivo**

Avaliar a eficiência agronômica do inseticida Actara 250WG em profundidade sobre a mosca-das-frutas.

### **8.4. Local e Data de Execução do Experimento**

O experimento foi realizado no laboratório de Entomologia da Estação Experimental de São Joaquim. Teve início no mês de maio e se estendeu até o mês de julho de 2006.

## 8.5. Material e Métodos

- Maçã (cultivar Fuji);
- Mosca-das-frutas (fêmeas fertilizadas);
- Frasco de Becker, tela de proteção;
- Dieta alimentar e água destilada;
- Ambiente climatizado (temperatura média 20°C +/- 3, umidade média 70UR +/- 10);
- Inseticidas: Actara 250WG, Ingrediente Ativo: TIAMETOXAM, Supracid 400CE, Ingrediente Ativo: METHIDATHION.

O experimento foi instalado no dia 10/05/06 e foram utilizados quatro tratamentos com cinco repetições cada, sendo que dois tratamentos com diferentes dosagens do inseticida Actara, um com inseticida Supracid (padrão) e a testemunha com água destilada.

No dia 10/05/06 foram colocados dentro de cada recipiente de Becker 5 maçãs cultivar Fuji, 10 fêmeas fertilizadas de mosca-das-frutas, dieta alimentar, água e tela. Foram levadas ao ambiente climatizado para que as moscas realizassem postura. Após 48 horas as moscas foram retiradas dos recipientes de Becker e repostas na criação da Estação Experimental. Após 96 horas foi realizada a imersão das maçãs durante 30 segundos com os seguintes tratamentos (Tabela 05):

Tabela 05. Tratamentos utilizados no controle de emergência de larvas de *A. fraterculus* em cultivar Fuji no laboratório de Entomologia Estação Experimental de São Joaquim

	Marca Comercial/ Dosagem	Nome Técnico	Carência (dias)	Classe Toxicológica
Tratamento 1	Actara 20g/100L água	TIAMETOXAM	*	*
Tratamento 2	Actara 30g/100L água	TIAMETOXAM	*	*
Tratamento 3	Supracid 100ml/100L água	METHIDATHION	21	II
Tratamento 4	2L água destilada			

\* produto em teste

## 8.6. Método de Avaliação

A avaliação foi realizada com base na emergência de larvas das mosca-das-frutas.

Após a primeira detecção de emergência de larva e/ou pupa o experimento foi avaliado a cada dois dias para contagem de larvas e pupas, com o término até a última emergência de larvas. A quantidade de larvas emergidas pode ser observada na (Tabela 06). Abaixo segue a figura 11 com a flutuação populacional.

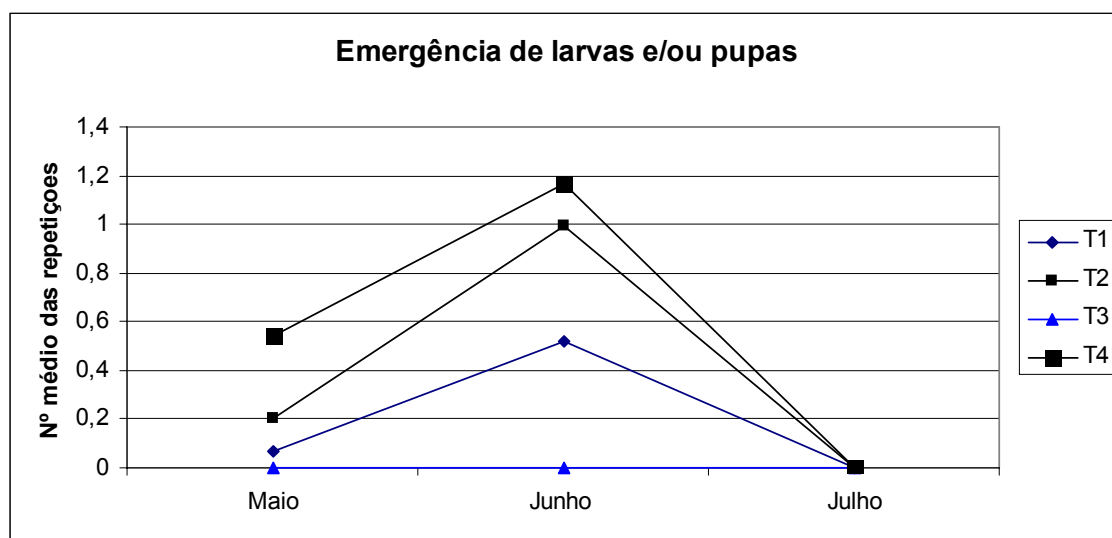


Figura 11. Emergência de larvas e/ou pupas de mosca-das-frutas no laboratório de Entomologia da Estação Experimental de São Joaquim.

## 8.7. Resultados e Discussão

Como pode ser observada na Tabela 06 (vide anexo I), a testemunha apresentou emergência total de setenta e oito larvas. O inseticida Actara tanto na dosagem 20g/100L água, quanto 30g/100L água não obteve controle de emergência de larvas de mosca-das-frutas, obtendo total de 32 larvas no tratamento um e sessenta e duas larvas no tratamento dois, enquanto o inseticida Supracid obteve 100% de controle, não ocasionando a emergência de larvas, possuindo efeito de profundidade sobre as larvas das mosca-das-frutas.

### 8.7.1. Análise Estatística

#### Teste de Duncan (0,05)

Número de Tratamentos = 4    Grau de liberdade = 16

Número de Repetições = 5    Grau de significância = 5%

Tabela 07. Médias transformadas de emergência de larvas e pupas de *A. fraterculus* em cultivar Fuji.

Tratamento	Média	Duncan
T1	2,57	A <sup>1/</sup>
T2	3,47	A
T3	0,70	B
T4	3,79	A

<sup>1/</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan = 0,05)

Com a comparação das médias entre os tratamentos pelo teste de Duncan (5%) fica comprovado estatisticamente que o inseticida Actara não possui eficiência no efeito de profundidade sobre larvas da mosca, pois ambos os tratamentos não diferem da testemunha a qual não teve aplicação alguma de inseticida. Já o inseticida Supracid obteve diferenciação estatisticamente comprovando sua eficiência.

**8.7.2. Índice de Controle = (média Testemunha – média Tratamento / média Testemunha) x 100**

$$\text{Tratamento 1} = \text{IC} = (15,6 - 6,4 / 15,6) \times 100 = 58,98\%$$

$$\text{Tratamento 2} = \text{IC} = (15,6 - 12,4 / 15,6) \times 100 = 20,52\%$$

$$\text{Tratamento 3} = \text{IC} = (15,6 - 0 / 15,6) \times 100 = 100\%$$

$$\text{Tratamento 4} = \text{IC} = (15,6 - 15,6 / 15,6) \times 100 = 0$$

O índice de controle evidencia a eficiência do inseticida em relação à testemunha. O que chama atenção é o tratamento 2, mesmo com maior dosagem do inseticida Actara 30g/100L água o tratamento foi o que menos controlou a emergência de larvas em comparação aos outros tratamentos sendo este fato de grande importância agrônômica,



pois não é aumentando a dosagem dos produtos que irá diminuir a incidência ou erradicação de pragas em sua propriedade. É necessário que o Engenheiro Agrônomo responsável saiba explicar com clareza ao produtor a dosagem recomendada pelos fabricantes dos produtos, para que ocorra a maior eficiência e a preservação não somente do meio ambiente como a saúde do aplicador de agrotóxicos.

Cabe ressaltar que o inseticida Supracid 400CE está registrado para a cultura da macieira e pode ser utilizado na Produção Integrada da Macieira, com restrição, podendo ser usado no máximo duas vezes por safra, e logicamente deve constar no caderno de campo do produtor com sua devida justificativa quando o mesmo for usado.

O inseticida Actara está em fase de teste para a cultura da macieira e a partir de testes como este experimento, que são lançados novos produtos (agrotóxicos) comercialmente.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio de conclusão de curso é de grande importância para habilitarmos a exercer a profissão de Engenheiro Agrônomo, pois possibilita ao acadêmico exercer a prática dos seus estudos anteriormente exercidos bem como exerce a visão do mercado de trabalho e área de atuação do profissional.

Este estágio realizado na EPAGRI, Estação Experimental de São Joaquim/SC, possibilitou o conhecimento do manejo integrado de pragas da macieira, a instalação de experimento laboratorial e a campo, e o contato direto com produtores de maçã, observando as dificuldades e seu trabalho exercido.

A Estação Experimental de São Joaquim é de extrema importância aos produtores de maçã e de outras culturas, pois diariamente ela é visitada por produtores com diferentes dúvidas do cultivo e elas são esclarecidas pela sua excelente equipe técnica.

Com a implantação do Sistema de Produção Integrada de Frutos e dentro dela o Manejo Integrado de Pragas, a agricultura passou por diferentes modificações, onde antigamente era exercida a técnica de pulverizações preventivas e passou-se a fazer tratamentos com nível de controle, fazendo que pragas consideradas primárias passaram a ser secundárias, isto devido ao aumento de controladores biológicos.

Novas tecnologias estão sendo desenvolvidas a fim de diminuir a aplicação de inseticidas nos pomares de maçã, como foi descrito no trabalho como a utilização de feromônios agrícolas, onde se mostrou muito eficaz no controle da mariposa oriental (*Grapholita molesta*).

Desta forma, concluo que meus estudos não param por aqui, pois a agricultura passa por modernizações, novas tecnologias são lançadas e é preciso estar sempre atento a elas, pois algumas delas surgem da forma de preservação da natureza e ecologia local. O objetivo do estágio de conclusão de curso digamos que foi ultrapassado, pois além auxiliar o estudante no acompanhamento de atividades, forneceu a visão necessária para que um profissional possa se inserir no mercado de trabalho.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKHAUSER, Marcio Ferreira. **Produção de maçãs no Sistema Integrado, vitivinicultura e biologia, ciclo de vida e criação massal de *Anastrepha fraterculus***. Relatório de Estágio Curricular, CAV, Lages: 2004. 91p.

BLEICHER, J. História da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P.29-36.

BONETI, J. I. S; RIBEIRO, L. G. KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. 149p.

BONETI, J I. da S; CESA, J. D; PETRI, J. L; BLEICHER, J. Evolução da cultura da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P. 37-57.

BORGES JÚNIOR, L., **Mercado atual e perspectiva para maçã**. Reunião sobre o Sistema de Produção Integrada de Macieira no Brasil, 1999. Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 1998. 48p.

CAMILO, P. A; DENARDI, F. Cultivares: Descrição e comportamento no sul do Brasil. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P. 113-168.

CORACINI, Miryan Denise A. **Seminário nacional sobre fruticultura de clima temperado**, 7, 2006, São Joaquim. Resumos ... São Joaquim: EPAGRI, 2006, 72p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; KOVALESKI, A. RIBEIRO, L. G.; SANHUEZA, R. M. Acesso em 20 julho de 2006. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Maca/ProducaoIntegradaMaca/pragas.htm>

EMPASC, **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1988. 562p.

EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Acesso em 20 de julho de 2006. Disponível em <http://www.epagri.rct-sc.br/epagri/index.jsp>

FACHINELLO, J. C. Situação e perspectiva da produção integrada na Europa. In **Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. P. 21-33.

IBRAF, Instituto Brasileiro de Frutas. Acesso em agosto de 2006. Disponível em [http://www.ibraf.org.br/x-es/pdf/t-esta\\_PBFF2004.pdf](http://www.ibraf.org.br/x-es/pdf/t-esta_PBFF2004.pdf).

ISCA, Tecnologias. Acesso em 20 de julho de 2006. Disponível em: [http://www.isca.com.br/novo/isca\\_com.php?menu=130300&page\\_id=91](http://www.isca.com.br/novo/isca_com.php?menu=130300&page_id=91)

KOVALESKI, A; RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: **Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. P. 61-68.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-Frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 1999. 372 p. p. 81-86.

NORA, I; HICKEL, E. R. Pragas da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P. 463-498.

PETRI, J. L. Fatores edafoclimáticos. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P. 105-112.

PROTAS, J. F. S. Marcos referenciais da produção integrada de maçã: da concepção à implantação. In: **Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. P. 13-20.

RIBEIRO, L. G. Principais pragas da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis, 1999. P. 97-149.

RIBEIRO, L. G.; Manejo de pragas na cultura da macieira. In: **Encontro nacional sobre fruticultura de clima temperado**. Fraiburgo, 8. Anais... Caçador: EPAGRI, vol 1 (Palestras), 2005. p. 75-95.

SCIELO, Scientific Electronic Library Online; Acesso em 20 julho de 2006. Disponível em:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452003000300033&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452003000300033&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

STREIF, J. Distúrbios fisiológicos em maçãs – causas e possibilidades de controle. In: **Encontro nacional sobre fruticultura de clima temperado**. Fraiburgo, 8. Anais... Caçador: EPAGRI, vol 1 (Palestras), 2005. p. 211-213.

TODA FRUTA, Acesso em 20 de julho de 2006. Disponível em:[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=12091](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=12091)

WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. Acesso em 20 de julho de 2006. Disponível em:[http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o\\_Joaquim](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Joaquim)



