

R 279



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

**CONTROLE DO MÍLDIO ATRAVÉS DA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM VIDEIRAS E IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS ASSOCIADOS AO ABORTAMENTO FLORAL EM PÊSSEGOS E NECTARINAS**

**SIMONE GALVÃO**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo, no Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.



UFSC-BU

Florianópolis, novembro de 2004.

R 279

N.Cham. R 279  
Autor: Galvão, Simone  
Título: Controle do míldio através da in



2844012 Ac. 208064

Ex.1 BSCCA

Ex.1 UFSC BSCCA

**CONTROLE DO MÍLDIO ATRAVÉS DA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM  
VIDEIRAS E IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS ASSOCIADOS AO  
ABORTAMENTO FLORAL EM POMARES DE PÊSSEGOS**

**Simone Galvão**

**Termo de Aprovação**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo, no Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

Monografia Defendida e aprovada em \_\_\_\_\_ de novembro de 2004

**BANCA EXAMINADORA:**

Marciel J. Stadnik

Prof.<sup>o</sup> do Depto. de Fitotecnia/CCA/UFSC

Luiz Augusto M. Peruch

Engenheiro Agrônomo - EPAGRI

Anne-Lore Schroeder

Prof.<sup>a</sup> do Depto. De Fitotecnia/CCA/UFSC

208064

## IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

**Estagiária:** Simone Galvão ([sigalva@gmail.com](mailto:sigalva@gmail.com))

**Supervisor da Empresa:** Eng. Agr. Luiz Augusto M. Peruch

**Orientador da Universidade:** Professor Marciel J. Stadnik

**Período de Estágio:** 27/07/2004 - 02/11/2004

**Carga Horária:** 584 h

**Local de Estágio:** Estação Experimental da EPAGRI de Urussanga

Rodovia SC 446, Km 19 - Bairro da Estação – Cx. Postal 49

CEP: 88840-000 – Urussanga – SC.

Fone/Fax: (48) 465-1209

E-mail: [eur@epagri.rct-sc](mailto:eur@epagri.rct-sc)

*Aos meus avós Achilles, Tereza;*

*Aos meus avós Otávio e Romilda, em memória;*

*Aos meus pais Luiz e Maria pelo amor, educação e apoio;*

*Aos irmãos de sangue e coração, Marcelo Luciano, Thayrone e Tainan;*

*Ao meu noivo Hélio pelo amor e carinho;*

*Aos meus futuros sogros Hélio e Adelir, pelo respeito e amizade*

*Aos meus tios e primos;*

*Às amigas Lisley, Simone, Fabiani, Bianca, Thaís, Aline e Franciane;*

*Ao meu afilhado Pedro;*

*Aos primos Marcus, Vanessa e Rodrigo, pela amizade e acolhimento em seu precioso lar;*

*A todos os que participaram da minha trajetória.*

## AGRADECIMENTOS

À UFSC, pelo conhecimento oferecido durante o curso de Agronomia;

À EPAGRI e seus funcionários pela oportunidade do estágio;

Ao Professor Dr. Marciel J. Stadnik pelo apoio e orientação na elaboração deste trabalho;

Ao Dr. Luiz Augusto M. Peruch, pela supervisão do meu estágio de conclusão de curso, apoio e incentivo aos experimentos necessários para a realização deste trabalho;

À Profª Dra. Anne-Lore Schroeder pelo seu exemplo profissional.

"(...) cada interação hospedeiro - patógeno pode ser encarada como uma luta entre dois organismos pela sobrevivência (...)"

**S.F.Pascholati & B. Leite.**

## ÍNDICE

Introdução

### 1-Controle do Míldio em Videiras através do Processo de Indução de

Resistência.....	3
1.1-Introdução.....	3
1.1.1-Controle Químico.....	7
1.1.2-Indução de Resistência.....	8
1.2-Metodologia.....	11
1.3-Resultados e Discussão.....	13
1.4-Conclusão.....	14

### 2-Identificação de Fitopatógenos Relacionados com o Abortamento Floral

em Pêssegos e Nectarinas.....	15
2.1-Introdução.....	15
2.1.2-Importância dos Fitopatógenos Relacionados com Frutas de Caroço.....	15
2.2-Metodologia.....	18
2.3-Resultados e Discussão.....	19
2.4-Conclusão.....	23

3-Considerações Finais.....24

4-Referências Bibliográficas.....25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Incidência dos fungos <i>Botrytis</i> , <i>Alternaria</i> e <i>Cladosporium</i> em flores abortadas em cultivo comercial no município de Urussanga, em Setembro de 2004.....	21
---	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Sintomas de Míldio em Videiras.....	5
<b>Figura 1.2:</b> Ciclo de Vida de <i>P. viticola</i> .....	6
<b>Figura 2.1:</b> A) Flores abortadas em placas de Petri; Figura B) <i>Botrytis sp.</i> inoculado em pêssego; Figura C) <i>Alternaria sp.</i> inoculado em pêssego. Fonte: Gentileza de Luiz A. M. Peruch (EPAGRI).....	19
<b>Figura 2.2:</b> Percentual de flores infectadas por <i>Botrytis</i> em pomares de pêssegos situados na propriedade de João Masiero e na Estação Experimental da Epagri, em setembro de 2004.....	21
<b>Figura 2.3:</b> Percentual de flores infectadas por <i>Alternaria</i> em pomares de pêssegos situados na propriedade de João Masiero e na Estação Experimental da Epagri, em setembro de 2004.....	22
<b>Figura 2.4:</b> Percentual de flores infectadas por <i>Cladosporium</i> em pomares de pêssegos situados na propriedade de João Masiero e na Estação Experimental da Epagri, em setembro de 2004.....	22



## Introdução

A Estação Experimental da Epagri de Urussanga localiza-se na Região do Litoral Sul Catarinense (latitude 28°31'S, longitude 49°19'W e altitude de 48 m). A referida Estação dedica-se à pesquisa em fruticultura (ameixa, pêssego, banana, citros, abacaxi, maracujá, uva), arroz irrigado, milho, feijão, mandioca e batata; sementes e mudas, olericultura, plantas forrageiras, recursos florestais, recursos hídricos, agrometeorologia, produção de cachaça, irrigação e drenagem. O clima da cidade de Urussanga é o subtropical úmido com verão quente (Cfa), com temperatura média anual de 19,4°C e precipitação anual de 1.624 mm (Epagri, 2004).

A produção artesanal de vinho faz parte da cultura colonial italiana na Região de Urussanga, desde o final do século XIX. Atualmente, a produção de uva para o consumo *in natura* e vinho é muito importante na economia da região.

As variedades de uvas européias (*Vitis vinifera*) mais exigentes em frio do que as americanas e híbridos, produzem a matéria-prima dos vinhos finos. Estas são mais suscetíveis ao míldio do que as americanas (*Vitis labrusca* e híbridas), exigindo maiores atenções referentes ao controle de *Plasmopora viticola*, dentro das condições climáticas de Urussanga.

Na estação experimental da Epagri de Urussanga, a uva Niágara (variedade de *V. labrusca*) vem sendo pesquisada e utilizada na fabricação de bons vinhos coloniais.

*Plasmopora viticola* é o fungo causador da doença (míldio) de maior importância para a viticultura no Brasil. Este patógeno ataca todos os órgãos verdes da planta, principalmente as folhas. O método de controle comumente utilizado no combate do patógeno *P. viticola* é a aplicação de fungicidas cúpricos, ditiocarbamatos, etilenobisditiocarbamatos e carbamatos. Sendo assim, na primeira parte deste trabalho serão testados compostos alternativos para o controle do Míldio em videiras, tais fosfitos e Ecolife, calda bordalesa e extrato da alga *Ulva fasciata*.

Também a cultura do pessegueiro tem assumido destaque na economia, no litoral Sul Catarinense, onde a produção de frutas de caroço ocupa cerca de 150 hectares, principalmente nos municípios de Pedras Grandes e Urussanga (Epagri, 2003).

Várias doenças podem causar perdas na cultura de rosáceas de caroço. Entre elas, encontram-se as doenças causadas pelos patógenos *Botrytis cinerea* (podridão verde), *Alternaria alternata* (mancha vermella), *Cladosporium carpophyllum* (sarna) e *Monilia fructicola* (podridão parda) (Ogawa et al., 1995).

Para evitar danos na produção de frutíferas, devido às doenças, os agricultores recorrem a aplicação de fungicidas. Porém, o uso indiscriminado destes agroquímicos, principalmente os fungicidas sistêmicos, podem selecionar estirpes resistentes de fungos relacionados com a cultura. Em função do crescente interesse no fenômeno da indução de resistência às doenças de plantas pesquisou-se compostos alternativos como fosfitos, ácidos orgânicos, extratos de algas e compostos cúpricos, para o controle do míldio em videiras.

Na segunda parte deste trabalho, será abordado um experimento com a intenção de verificar os possíveis patógenos relacionados ao abortamento floral em pêssegos e nectarinas.

O estágio realizado na Estação Experimental da Epagri de Urussanga, nos meses de agosto a novembro, contribuiu para a obtenção de conhecimentos práticos através de atividades no laboratório de Fitopatologia e trabalhos de campo relacionados com serviços de Extensão Rural, promovidos pela Epagri. As leituras realizadas durante o período de estágio também foram de extrema importância para o desenvolvimento profissional da estagiária do Curso de Agronomia da UFSC, Simone Galvão.

# 1- CONTROLE DO MÍLDIO EM VIDEIRAS, ATRAVÉS DO PROCESSO DE INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA.

## 1.1- Introdução

*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl & de Toni é um fungo originário da América do Norte, responsável por uma das doenças (Míldio) mais importantes de países produtores de uva, onde o verão é quente e úmido. Este fungo provocou enormes prejuízos na espécie *Vitis vinifera* quando introduzido no continente europeu em 1875 (Simão, 1998). Millardet (pesquisador francês), com a intenção de evitar furto dos cachos, formulou pela primeira vez a calda bordalesa descobrindo posteriormente tratar-se de um composto cúprico eficiente para o controle de oomycetes (Welster, 1980).

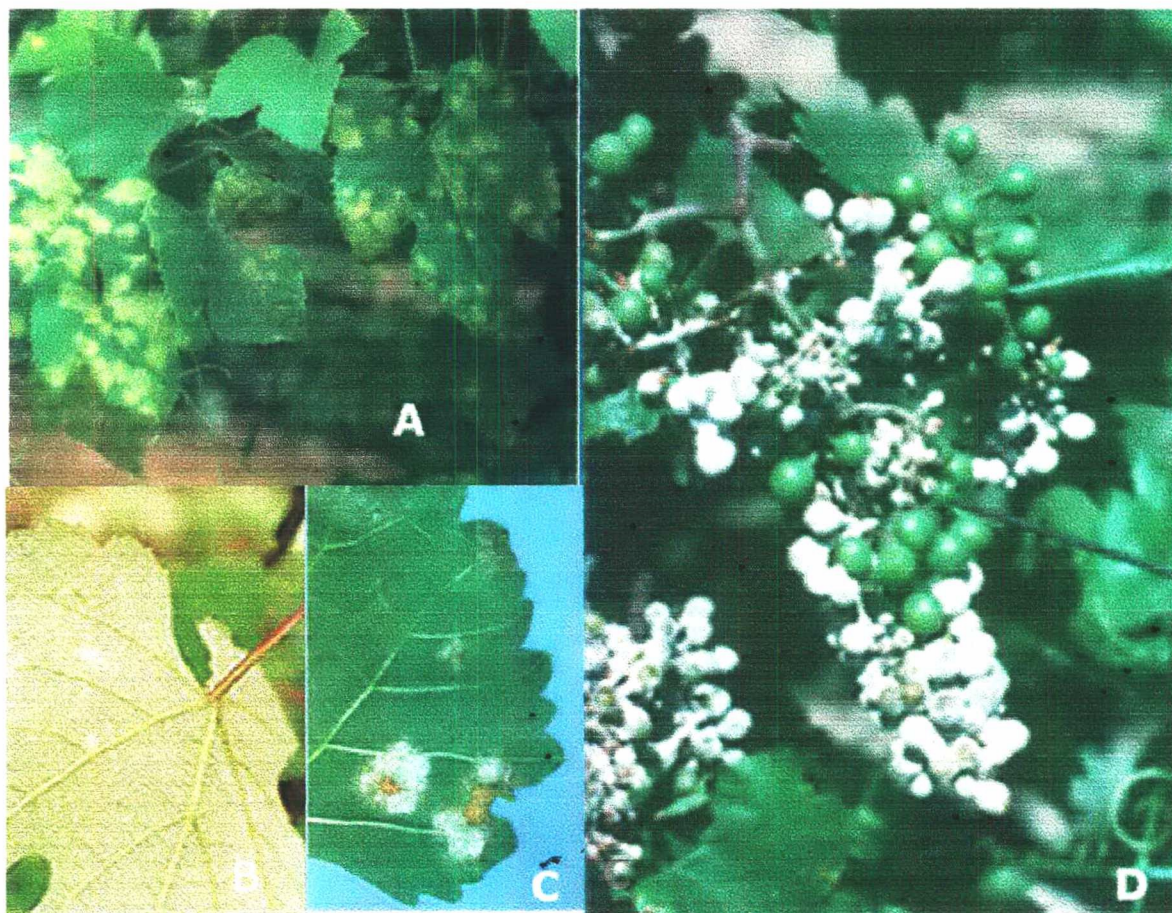
A reprodução assexual de *P. viticola* (fungo pertencente à divisão Eumycota, subdivisão Mastigomycotina, classe Oomycetes, ordem Peronosporales,) ocorre através dos estômatos, com a emissão de esporangióforos ramificados monopodialmente, que produzem esporângios ovalados e hialinos. Os esporangióforos emergem pelas lenticelas, em frutos jovens, sendo que a formação de suas estruturas requer 95-100% de umidade relativa, pelo menos quatro horas de escuro, ocorrendo preferencialmente em temperaturas entre 18-22°C e são disseminados pelo vento ou respingos de chuva. Cada esporângio dá origem de um a dez zoósporos preferencialmente unicelulares, biflagelados, que na presença de água, movimentam-se na superfície do hospedeiro e encistam (emitindo um tubo germinativo) próximo ao estômato (Kimati et al., 1997).

A fase sexuada de *P. viticola* através de oósporos (principal forma de sobrevivência do fungo em países temperados) ocorre dentro do tecido do hospedeiro, principalmente nas folhas. Os oósporos são liberados durante o inverno e a disseminação também ocorre por respingos de chuva e pelo vento, sendo que na presença de água, os oósporos germinam formando um esporângio

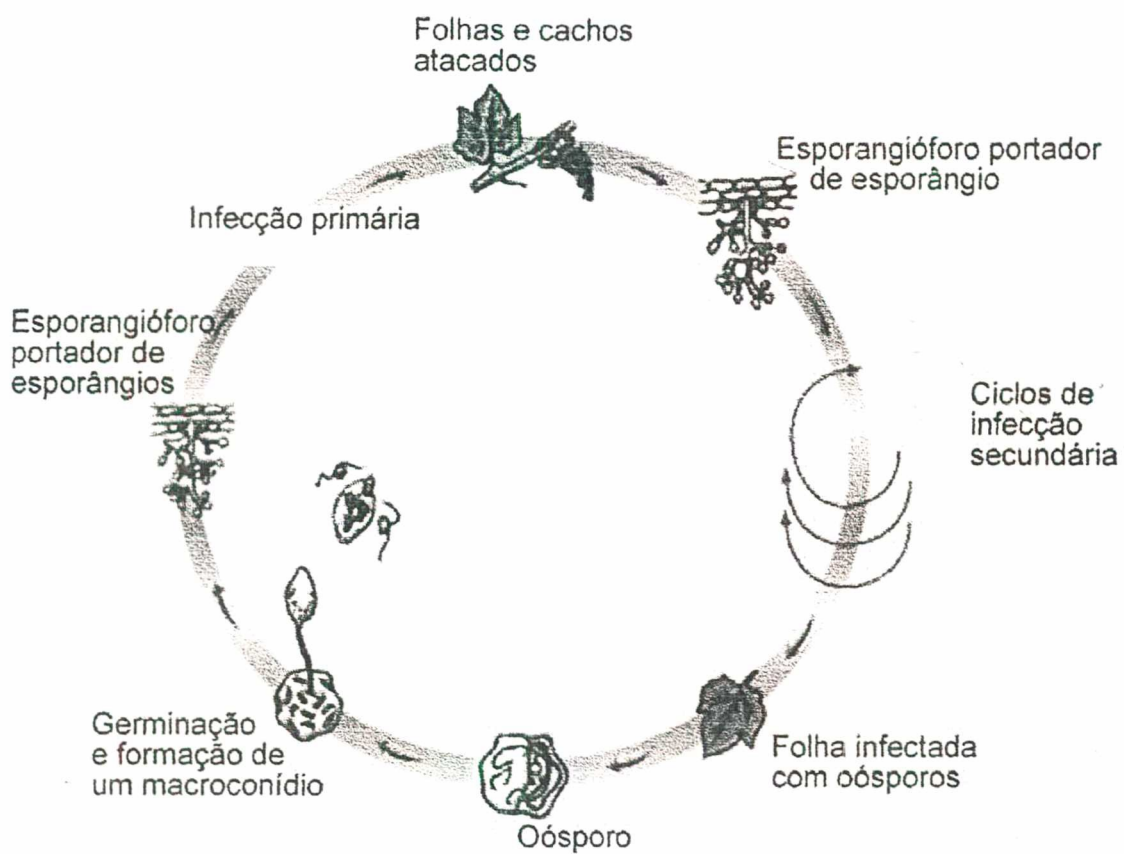
piriforme que produz 30-56 zoósporos. No Brasil, a sobrevivência do fungo pode se dar por micélio no interior de tecidos vivos (Kimati et al., 1997) (Figura 1.2).

O sintoma do Míldio inicia-se pelo encharcamento do mesófilo foliar (anasarca) (Figura 1-A). Em condições de alta umidade, observa-se uma inflorescência branca, constituída pelas frutificações do fungo, na face inferior da folha (Figura 1-B). Com o passar do tempo, a área infectada necrosa irregularmente e as manchas tornam-se avermelhadas e as folhas severamente infectadas caem, comprometendo a produção do ano seguinte (SAPEC, 2004) (Figura 1-C).

O fungo *P. viticola* ataca particularmente as folhas das plantas, porém, pode atacar as flores e os frutos. Quando esta doença ataca os frutos no estado de chumbinho, o cacho pode ficar coberto com os corpos de frutificação do fungo (esbranquiçado) e secar (EMBRAPA UVA E VINHO, 2004) (Figura 1-D).



**Figura 1.1- Sintomas do míldio em videiras- A) Anasarca; B) Esporulação do fungo na face inferior da folha; C) sintomas do míldio em estágio avançado, com posterior necrose do tecido foliar; D) Sintomas de míldio em cachos de uva. Fontes: A, C e D - Gentileza de Emílio Della Bruna (Epagri). B - EMBRAPA UVA E VINHO, 2004.**



**Figura 1.2- Ciclo Biológico do fungo *Plasmopara viticola*. Fonte: SAPEC, 2004)**

### 1.1.1-Controle Químico

Para o controle do Míldio, encontram-se registrados fungicidas protetores (exs: oxiclóreto de cobre, hidróxido de cobre, calda bordalesa, mancozeb e folpete); sistêmicos (exs: tiofanato metílico e metalaxyl) e penetrantes (ex: cymoxanyl) (Kimati et al, 1997).

Os fungicidas protetores, tais como Captan e ethylenobisdithiocarbamato (EBDC) são pouco eficientes no controle do Míldio. Por outro lado, problemas relacionados ao surgimento de isolados resistentes a fungicidas sistêmicos tem sido freqüentemente relatados. Por exemplo, a resistência de *P. viticola* a metalaxyl foi detectada logo após a sua introdução, no início de 1980 (Wong & Wilcox, 2000).

De acordo com Wicks & Lee (1982), a esporulação de *P. viticola* é inibida quando se pulverizar um quarto do recomendado de qualquer um dos fungicidas (metalaxyl, cyprofuram, fosethyl alumino, milfuram ou cymoxanil, três dias depois da inoculação. Os autores ainda relatam que metalaxyl, cyprofuram e fosethyl alumino, inibem quase que completamente a produção de esporângio de *P. viticola*, quando aplicados nas folhas de videiras, quatro dias após a inoculação.

Estrobirulinas são fungicidas mesostêmicos altamente seletivos, que providenciam significativo controle de doenças causadas pelos patógenos representantes do grupo dos Oomycota, Aschomycota e Basidiomycota. Azoxistrobin é uma estrobirulina fungicida, que sobre videiras, é particularmente usado em produções de regiões úmidas, pois promove o efetivo controle do míldio. (Wong & Wilcox, 2000).

### 1.1.2- Indução de Resistência

O amplo contexto da produtividade, não pode ser abordado isoladamente, mas integrado a todos os outros fatores que compõe a equação da produção: clima, variedade, adubação, tratos culturais, plantas daninhas e pragas, entre outros (Castro, 2003). Assim, a indução de resistência é um método moderno, eficiente e alternativo para a proteção de plantas e mostra-se uma alternativa menos agressiva à saúde humana e ao equilíbrio de agroecossistemas (Stadnik & Talamini, 2004).

De acordo com Kuae (2001) *apud* Paschoalati (2003), a resistência sistêmica induzida é um fenômeno onde a resistência em plantas contra fitopatógenos é induzida sistemicamente através da infecção localizada ou tratamento com componentes ou produtos microbianos ou através de um grupo de compostos orgânicos ou inorgânicos estruturalmente não relacionados.

Resistência Induzida é o aumento do nível de resistência da planta, como consequência da ativação de seus genes ou grupos de genes aparentemente inativos, usando agentes externos, sem a modificação do genoma da planta. (Stadnik & Talamini, 2004).

Conrath et al. (2002) *apud* Pascholati (2003) aborda que a atividade do agente indutor não é devido à ação antimicrobiana ou a transformação em agentes antimicrobianos, mas sem dúvida a capacidade do mesmo em sensibilizar e/ou ativar os mecanismos de defesa estruturais e bioquímicos das plantas, em resposta a presença de um patógeno em potencial.

Compostos químicos como fosfatos, soluções de micronutrientes, derivados do ácido salicílico, ácido 2,6 dicloroisonicotínico, aminoácidos, e recentemente um derivado de benzotiadiazólico, podem induzir resistência sistêmica em plantas. Existem no mercado mundial, os compostos indutores de resistência tais como Bion<sup>®</sup>, Oryzmate<sup>®</sup> e Elexa<sup>®</sup>, representando uma nova geração de defensivos agrícolas (Stadnik & Talamini, 2004). De acordo com Cavalcanti (2003), estes



defensivos possuem alto potencial de uso no manejo de doenças de plantas, porém, sem apresentar até o momento, desvantagens como alta toxicidade e seleção de raças de patógenos resistentes ao ingrediente ativo.

Alguns produtos na forma de fosfitos e silicatos estão ganhando importância, não só por sua eficiência em induzir proteção contra algumas doenças ser alta, mas talvez por serem alternativas que além de conferir resistência, também proporcionam benefícios nutricionais e incrementam a produção e a qualidade dos produtos agrícolas (Nojosa, 2003).

Por meio da utilização de fosfitos de potássio, as videiras são estimuladas a produzir substâncias naturais de autodefesa, protegendo-as contra o ataque de *Plasmopara viticola* (Stadnik & Talamini, 2004).

A indução de resistência devido à aplicação de fósforo também tem sido relatada contra *Colletotrichum lagenarium* em pepino, *Puccinia sorghi* e *Exserohilum turcicum* em milho, *Bremia lactucae* em alface, *Leveillula taurica* em pimentão e *Colletotrichum gloesporioides* em *Anacardium occidentale* (Stadnik & Talamini, 2004).

Objetivando avaliar a eficácia do fosfito de potássio no controle do míldio da videira, foram executados diversos experimentos sobre a cv. Cabernet Sauvignon conduzida no sistema latada, Sônego et al. (2003) constataram significativa redução no índice de doença e no percentual de folhas doentes. Sendo que a eficácia do fosfito de potássio (Fitofós K) foi semelhante a do fosetyl-Al. Fitofós-K é um adubo foliar a base de potássio e fósforo indicado para corrigir deficiência destes elementos das plantas. Seu caráter sistêmico rapidamente absorvido pelas plantas através das raízes, folhas e cascas de troncos e ramos.

Analisando a resposta espectral e a atividade fotossintética da folhas da cv Cabernet Sauvignon sob efeito da infecção de *P. viticola* e posteriores tratamentos com indutores de resistência (Agromós e Fitofós), Luz et al. (2003) observaram que o indutor de resistência Agromós pode promover alterações metabólicas

endógenas, como alterações em pigmentos e estruturas celulares, percebidas nas regiões do visível e infravermelho.

A calda bordalesa é um fungicida protetor, à base de cobre, muito utilizado para prevenir o ataque do míldio em videiras. Ele é preparado com sulfato de cobre, cal e água, sendo o pH da solução próximo do neutro, para evitar fitotoxidez na planta (SAPEC, 2004).

A calda bordalesa é recomendada para tratamento de inverno e na pré brotação das gemas das fruteiras temperadas a uva, sendo uma forma mais antiga e eficientes para o tratamento de doenças de plantas. Porém, com a vantagem de ser uma forma mais equilibrada, menos agressiva à natureza e menos tóxica a todos os seres vivos do planeta (Penteado, 2004).

As plantas e as algas marinhas são importantes fontes de substâncias biologicamente ativas, podendo apresentar atividades antimicrobianas e indutores de resistência. Algumas algas marinhas são ricas em metabólitos contendo cloro e bromo (compostos halogenados tem mostrasignificativa atividade antibacteriana em testes *in vitro*) (Stadnik & Talamini, 2004).

Existem diferentes extratos de plantas comercializados no Brasil e que apresentam baixa toxicidade, porém um dos mais estudados no controle de doenças de plantas é o Ecolife-40<sup>®</sup> que é um produto de origem natural, composto de bioflavonóides cítricos, fitoalexinas cítricas e ácido ascórbico. Parece induzir resistência em plantas, mas também tem ação direta. Ele tem sido recomendado contra bacterioses nas culturas de pimentão e morango, *Botrytis* na uva, Mal de Sigatoka na banana, entre outras (Stadnik & Talamini, 2004).

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto ou óleo essencial, obtido a partir de plantas medicinais da flora nativa, tem indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, tanto por sua ação direta, inibindo crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela indução de fitoalexinas, indicando a presença de compostos com características de elicitores (Schwan-Strada, 2003).

Extratos de *Ulva fasciata* reduziu em 80%o número de colônias de *Erysiphe poligoni* do feijoeiro, porém, não de modo sistêmico. Talamini et al. (2004) apud Stadnik e Talamini (2004) constataram que a alga *U. fasciata* reduziu o índice de velocidade de crescimento micelial e a germinação de conídios de *Colletotrichum lindemuthianum* (agente causal da etiológico da antracnose do feijoeiro. Já Loffaguem et al. (2004) apud Stadnik e Talamini (2004), acredita que por indução de resistência, ocorreu redução de 55% na severidade da antracnose do feijoeiro.

De acordo com Lizzi et al. (1998) apud Stadnik (2003), extratos da alga marrom *Ascophyllum nodosum* são eficientes para controlar oomycetes. Em videiras, por exemplo, pulverizações foliares com extratos dessa alga (0,8 L/ha) reduziram o número de folhas atacadas, área lesionada foliar e a taxa de esporulação de *P. viticola*, em 28%, 40% e 50% respectivamente.

Através de estudos com agentes abióticos indutores de resistência, Fuchs et al. (2003) testaram a eficiência de alguns extratos indutores de resistência, contra o fungo *P. viticola*. Entre extratos de micélios de *Penicillium crysogenum* (Pen), extrato de *Trichoderma harzianum* (Stinulase), extrato de levedura (Agromós) extrato da planta *Lychnis viscaria* L. (ConCat) e ácido  $\beta$  amino-butírico (como referência), observaram que Pen e Agromós foram os únicos que reduziram a ação fúngica de *P. viticola*.

## 1.2-Metodologia

Realizou-se um experimento na Estação Experimental da Epagri, na cidade de Urussanga, no período de 24 de setembro a três de novembro de 2004, onde foram testados produtos como extrato da alga *Ulva fasciata* (363,4 g/L), calda bordalesa (500 g/100 L), Ecolife-40<sup>®</sup> (200 ml/100 L), Fitophos Potássio 1 (0,2%) e Fitophos Potássio 2 (0,2%).

Para cada tratamento, pulverizou-se 5L de calda (pulverizador costal manual com bico tipo cone), onde foram utilizados semanalmente 50 ml de extrato

de alga, 12,5 ml de Ecolife-40<sup>®</sup>, 10ml de Fitophos Potássio 1, 10 ml de Fithophos Potássio 2.

Na elaboração do extrato da alga *Ulva fasciata*, triturou-se 363,4g de matéria fresca da alga *Ulva fasciata* (colhida no dia 20 de setembro de 2004, às 9h da manhã) acrescentando-se aos poucos 1000 ml de álcool 50%, para a extração do composto. Após oito horas filtrou-se a mistura com o auxílio de papel filtro, obtendo-se 1000 ml de filtrado, que após ficar 5 horas em câmara de fluxo, resultou num extrato com 740 ml.

Dia 24 de setembro iniciaram-se os tratamentos, com a aplicação das formulações, prosseguindo nos dias 29 de setembro, primeiro, seis, 19 de outubro e 26 de outubro e três de novembro.

Foram feitos seis tratamentos com quatro parcelas cada. Cada parcela foi composta por quatro plantas adultas da cultivar Niágara Branca, com cinco anos de idade. Para a análise do experimento, seguiu-se o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição composta por seis ramos marcados em cada parcela.

Foram marcados seis ramos em cada planta, aleatoriamente, para avaliação de Míldio. As avaliações de Míldio foram realizadas pela determinação da severidade e número de folhas doentes. Para avaliação da severidade foi utilizada uma escala diagramática que variava de 0 a 100% (Azevedo, 1997). Os dados de severidade serão utilizados para calcular as variáveis epidemiológicas de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e taxa de progresso da doença (K). A AACPD é determinada pela expressão  $AACPD = \sum (y_i + y_{i+1}) / 2 \cdot d_{ti}$ , onde  $y_i$  e  $y_{i+1}$  são os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e  $d_{ti}$  o intervalo entre as avaliações (Shaner & Finney, 1977). A Taxa de progresso da doença (K) é estimada por regressão, tendo a proporção da severidade diária da doença como variável dependente e o tempo em dias como variável independente (Campbell & Madden, 1990). No momento da colheita também será procedida a avaliação de produtividade e da incidência do Míldio. Os dados da doença serão submetidos à análise de variância e ao teste de separação de médias de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Época do Experimento: Verão 2004/05  
Local: Mangedoura EEU  
Variedade: Niágara Branca  
Número de plantas por parcela: 4

Tatamentos:

Verde: Alga  
Azul: Calda bordalesa 0,5%  
Amarelo: Ecolife (250ml / 100L)  
Vermelho: Fitophos 1 (0,2%)  
Preto: Fitophos 2 (0,2%)  
Branco: Testemunha

Croqui do Experimento



### 1.3- Resultados e Discussão

Não foi constatada a incidência do míldio na cultura da videira, nos meses de agosto a outubro. De acordo com CLIMERH (2004), a média de precipitação mensal dos meses de agosto, setembro e outubro, na região de Urussanga, esteve entre 110 e 140 mm, porém as baixas temperaturas que freqüentemente foram inferior a 10°C, não contribuíram para o desenvolvimento do míldio.

A incidência do fungo *Elsinoe fawcettii*, foi indentificada em algumas folhas, na maioria das plantas (desde as testemunhas e as que receberam tratamentos), porém, em quantidade e desenvolvimento insuficientes para provocar danos na cultura e realizar as avaliações do experimento.

#### **1.4- Conclusão**

O referido experimento será concluído no período de colheita (fevereiro de 2005). Durante este período, o clima quente e úmido característico do verão da região, deverá provavelmente favorecer o desenvolvimento do Míldio e possibilitar assim, a análise da eficiência dos compostos testados.

## 2- IDENTIFICAÇÃO DE FITOPATÓGENOS RELACIONADOS COM O ABORTAMENTO FLORAL EM PÊSSEGOS E NECTARINAS

### 2.1- Introdução

Muitos produtores de pêssegos e nectarinas do Litoral Sul Catarinense recorrem aos serviços de Extensão Rural oferecido pela Estação Experimental da Epagri de Urussanga com a intenção de solucionar problemas com perdas na produção, devido à incidência de doenças em seus pomares. Muitas vezes, a doença é visível na floração, podendo causar do abortamento floral.

Entre os fitopatógenos relacionados com rosáceas de caroço, encontram-se *Botrytis cinerea* Pears, *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl, *Cladosporium carpophyllum* Thuem e *Monilia fructicola* (Ogawa et al., 1995). Sendo que cada um deles causa respectivamente as doenças denominadas de podridão verde, mancha vermelha, sama e podridão parda.

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar os patógenos associados com o abortamento floral em pêssegos. Para isso, utilizaram-se flores de pomares de duas propriedades da cidade de Urussanga (Propriedade de João Masiero e Estação Experimental da Epagri).

#### 2.1.2- Importância dos Fitopatógenos Relacionados com Rosáceas de Caroço

*Botrytis cinerea* é o agente causal da podridão verde, em partes florais e frutos imaturos de pêssegos, em condições chuvosas e úmidas, como uma massa cinza de conídios e às vezes, por pequenos escleródios, iniciando no ponto onde a fruta entra em contato com a parte floral. A podridão verde pode resultar em abortamento floral. Em alguns casos, doença pode estar relacionada com a associação entre os fungos *B. cinerea* e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Epidemias ocorrem somente seguidas de períodos prolongados de chuvas e tempo frio, sendo que o *B. cinerea* sobrevive como escleródio (germina sobre a forma de conídio, em condições de 14- 20°C, alta umidade e luz, em

aproximadamente 8 horas) e como micélio (Ogawa et al., 1995). Fungicidas devem ser aplicados na época de abertura das flores. Recomenda-se alternar benzimidazol com iprodione ou clorothalonil, para o controle da doença causada pelo *B. cinerea* (Kimati et al., 1997).

*Alternaria alternata* pode causar "Red Spot Fruit Bremish" (mancha vermelha) em pêssegos. Os sintomas dessa doença iniciam-se por numerosos pontos vermelhos sobre a superfície dos frutos, tomando-se marrom, com o centro necrótico. O controle desta doença está sendo investigado (Ogawa et al., 1995).

*Cladosporium carpophyllum* é o fitopatógeno causador da sarna que ocorre nos ramos, folhas e frutos de pessegueiros, sendo freqüente nas áreas quentes e úmidas. Os sintomas aparecem quando as frutas estão na metade do crescimento, ainda esverdeados, aparecendo mancha circular exposta na face da fruta, mais freqüentemente perto do talo, com alo de cor verde a amarelo. Quando numerosas, as lesões coalescem, ocorrendo rachaduras nos frutos. As infecções de *C. Carpophyllum* nos ramos tendem a ocorrer sobre galhos verdes de novo crescimento e algumas lesões nos frutos, de crescimento inicialmente desprezível, circular a oval, com a mesma cor que envolve o tecido normal. A lesão torna-se marrom com crescimento delgado na borda, formando necrose (se não for controlada, a doença pode causar morte dos ramos). *C. carpophyllum* forma massa estromática em tufos sobre os ramos da cultura, o crescimento do fungo ocorre entre as temperaturas de 20 a 25°C. As hifas jovens são hialinas (tomando-se olivácea com o seu desenvolvimento); os conidióforos são pequenos, eretos, com um ou mais septos e largos na base. Os conídios singulares ou em cadeia são formados no ápice dos conidióforos e podem ser uni ou bicelulares. *C. carpophyllum* no inverno, apresenta-se como micélio em lesões sobre ramos e como clamidósporo sobre a superfície da casca, sendo que ocorre uma só vez durante o desenvolvimento do fruto, sendo o seu controle, efetivado através da utilização de produtos sistêmicos, do grupo químico Benzimidazole, como Benomyl (Ogawa et al., 1995).

*Monilinia fructicola* (G. Wint.) Honey, *M. fructigena* Honey in Wetzels e *M. Laxa* (Aderhold & Ruhland) Honey são fitopatógenos relacionados com a podridão



parda em frutas de caroço, sendo a necrose da antera, o primeiro sintoma desta doença (Ogawa, et al., 1995).

*Monilia fructicola* corresponde à fase anamórfica de *Monilinia fructicola*, sendo responsável pela podridão parda em rosáceas de caroço, em regiões de clima temperado. De acordo com Bleicher & Tanaka (1980) apud Andrade (1995), em Santa Catarina esta doença é um fator limitante para na produção de nectarinas, atacando ramos, flores e frutos. A infecção dá-se primeiramente nos órgãos florais, na primavera, afetando em seguida os ramos. As flores atacadas ficam coloridas e revestidas de flocos pulverulentos de coloração pardo-acinzentada. Nos ramos, pode formar pequenos cancrios de coloração parda que exudam goma, murcham e causam seca dos ponteiros. Em frutos maduros, os sintomas são manchas pardas circulares, com encharcamento dos tecidos vizinhos, que sob condição de calor se alastra pelo fruto todo, ficando este coberto por frutificações do fungo (conídios), permanecendo mumificado por todo o inverno e na primavera seguinte (libera conídios do fungo, reinfectando a cultura). Condições climáticas ideais para o desenvolvimento de *M. fructicola* são umidade elevada e temperatura em torno de 25°C (Andrade, 1995).

*M. fructigena* ocorre em pomares da Europa. *M. laxa* é mais comum na Europa, Sul da África, Chile e Iraqui. *M. fructicola* não tem sido identificada na Europa, porém, causa sérios prejuízos na colheita, nos EUA, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Brasil e Japão. Na primavera, a primeira característica da podridão parda causada por *M. fructicola* e *M. laxa* são podridões florais, podridões nos brotos e podridões nos frutos verdes. No leste dos EUA, não são comuns podridões florais em pêssegos, porém no sudeste, são causadas apenas por *M. fructicola* e no oeste por *M. laxa* e *M. fructicola*. Esporodóquios de *Monilinia sp.* se desenvolvem sob condições frias e chuvosas durante o inverno e início da primavera, encontrando também, condições favoráveis sobre o solo do pomar. Os conídios são formados geralmente sobre frutos mumificados, ramos doentes e flores, em condições iguais ou acima de cinco graus Célcus. A esporulação da *Monilinia* é geralmente evidente sobre partes florais, exceto nas flores que se encontram arruinadas pela infecção de patógenos como *Cladosporium*, *Botrytis* e

*Alternaria* (Ogawa et al., 1995). Alguns insetos e o vento auxiliam na disseminação da doença. Devido ao fato deste fungo é capaz de hibernar em órgãos afetados. Uma medida de controle é a poda de limpeza de inverno, com a eliminação de ramos doentes, capulhos florais, e frutos mumificados, que devem ser queimados. A adubação deve ser equilibrada, pois excesso de nitrogênio e déficit de potássio favorecem a doença. Deve-se iniciar o tratamento químico quando as sépalas estão se tornando visíveis e pulverização seguinte, deve ser feita no estágio de queda das pétalas, sendo indicados os seguintes produtos: triforine, vinclozolin, iprodione e flusilazol e benzimidazóis (Kimati et al., 1997).

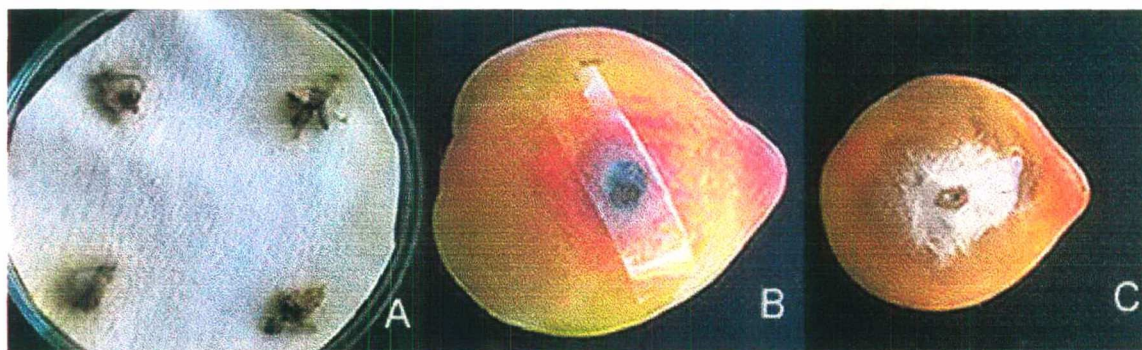
## 2.2- Metodologia

Na primeira fase do experimento foram coletadas flores doentes de algumas variedades de rosáceas de caroço, na propriedade de João Masiero. E Na segunda fase do experimento, realizou-se um acompanhamento dos fungos dos gêneros *Alternaria*, *Botrytis* e *Cladosporium* na coleção de cultivares de pêsego da Estação Experimental de Urussanga no período de 19 de agosto a cinco de novembro.

As flores coletadas foram submetidas a uma desinfestação superficial em álcool 70% durante um minuto, secas à temperatura ambiente e posteriormente distribuídas em placas de Petri. As placas continham dois discos de papéis filtros umedecidos com 2,0 mL de água destilada esterilizada. Cada placa de Petri foi composta por quatro flores representantes de uma variedade, posicionadas de forma equidistante. As flores foram incubadas a uma temperatura de 25°C dentro de estufa BOD por seis dias. Após este período foi avaliada a percentagem de folhas infectadas pelos fungos dos gêneros *Alternaria*, *Botrytis* e *Cladosporium*, considerando-se cada placa como uma repetição.

Foi feito o isolamento dos fungos *Alternaria*, *Botrytis* e *Cladosporium*, para posteriormente fazer o teste de patogenicidade. Este foi realizado, inoculando-se os respectivos fungos nos pêsegos (através de um pequeno corte na epiderme)

após a desinfestação superficial de frutos, pela imersão em hipoclorito (1%) durante 5 minutos e em álcool 70% durante 1 minuto.



**Figura 2.1- A) Flores abortadas em placas de Petri; Figura B) *Botrytis* sp. inoculado em pêsego; Figura C) *Alternaria* sp. inoculado em pêsego. Fonte: Gentileza de Luiz Augusto M. Peruch (EPAGRI).**

### **2.3- Resultados e Discussão**

O fungo mais freqüente encontrado, associado às flores de pêsegos foi *Alternaria*, seguido do *Cladosporium* e *Botrytis*.

A incidência de *Alternaria* variou pouco entre as variedades analisadas. Dentre as flores analisadas, a variedade Aurora apresentou menor incidência de infecção por *Alternaria* (83,3%). E a Cascata, apresentou 100% de infecção (Tabela 1).

A variedade Premier destacou-se por nula incidência de *Botrytis* (0%). Ao contrário, as variedades Cascata e Aurora, ambas apresentaram maiores incidências do fungo (41,6%).

As variedades que apresentaram maior incidência de *Cladosporium* foram a Premier e a FLA 7.2 (75%). Já a variedade Aurora apresentou menor incidência (50%).

O clima foi favorável ao ataque dos fungos acima citados, porém, durante as análises, percebeu-se que as flores infectadas por *Alternaria* apresentavam menores incidências de *Botrytis*. Pode ser explicado pela relação antagônica entre os dois fungos.

De acordo com o gráfico da figura 2, pode-se perceber a queda de incidência de *Botrytis*, em flores infectadas da variedade Centanária, referente à última avaliação, no dia 16 de setembro. Por outro lado, verifica-se na figura 3, o aumento da incidência de *Alternaria*, na mesma variedade e data de avaliação.

O fungo saprofítico *Ulocladium atrum* Preuss é um promissor agente de controle biológico de *Botrytis* em morangos (Boff et al., 2002). Será que a *Alternaria* também não pode controlar biologicamente a incidência de *Botrytis* em flores de pêssegos?

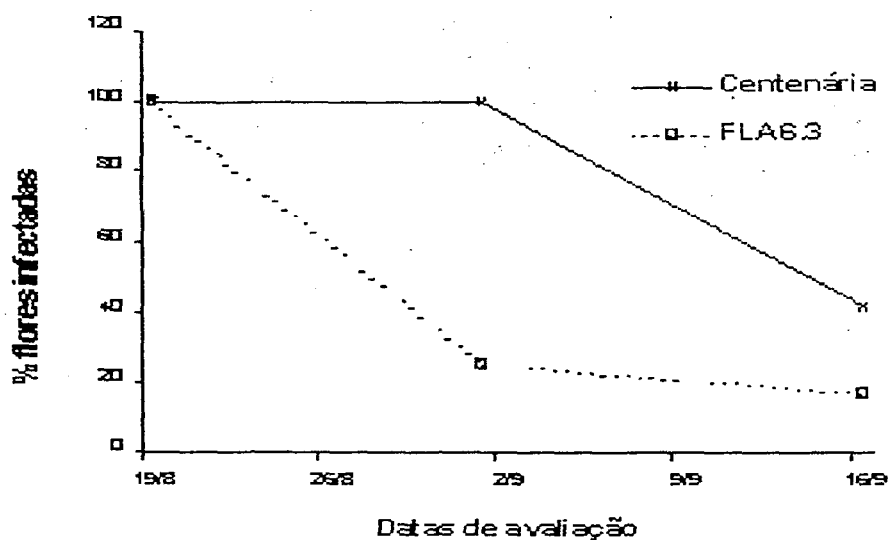
Observou-se em laboratório a ausência de fungos do gênero *Monilinia*, em flores abortadas, entretanto, esse fungo foi observado freqüente a campo, em frutos em desenvolvimento. Esse fato pode ser explicado pela citação de Ogawa et al. (1995), sobre a relação existente entre os fungos *Monilinia*, *Botrytis*, *Alternaria* e *Cladosporium*, sendo que a *Monilinia* não se desenvolve em partes florais infectadas e arruinadas pelos três últimos fungos.

**Tabela 1.** Incidência dos fungos *Botrytis*, *Alternaria* e *Cladosporium* em flores abortadas em cultivo comercial no município de Urussanga em Setembro de 2004

Variedade	Incidência de flores infectadas			Média
	<i>Botrytis</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Cladosporium</i>	
Cascata	41,6*	100,0	58,3	66,6
Aurora	41,6	83,3	50,0	58,3
Premier	0	100,0	75,0	58,3
FLA 7.2	8,3	91,6	75,0	58,3
Média	22,9	93,7	64,5	

\* Média de quatro repetições, sendo cada repetição composta por uma placa de Petri com quatro flores de pêsegos.

**Incidência de Fungos em Flores Abortadas**



**Figura 2.2:** Percentual de flores infectadas por *Botrytis* em pomares de pêsegos situados na propriedade de João Masiero e na Estação Experimental da Epagri- Urussanga-SC , em setembro de 2004.

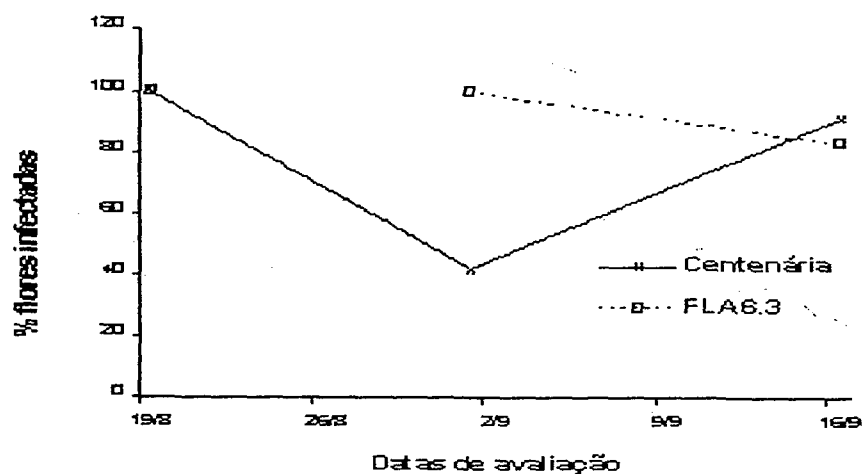


Figura 2.3- Percentual de flores infectadas por *Alternaria* em pomares de pêssegos, situados na propriedade João Masiero e na Estação Experimental da Epagri- Urussanga-SC, em setembro de 2004.

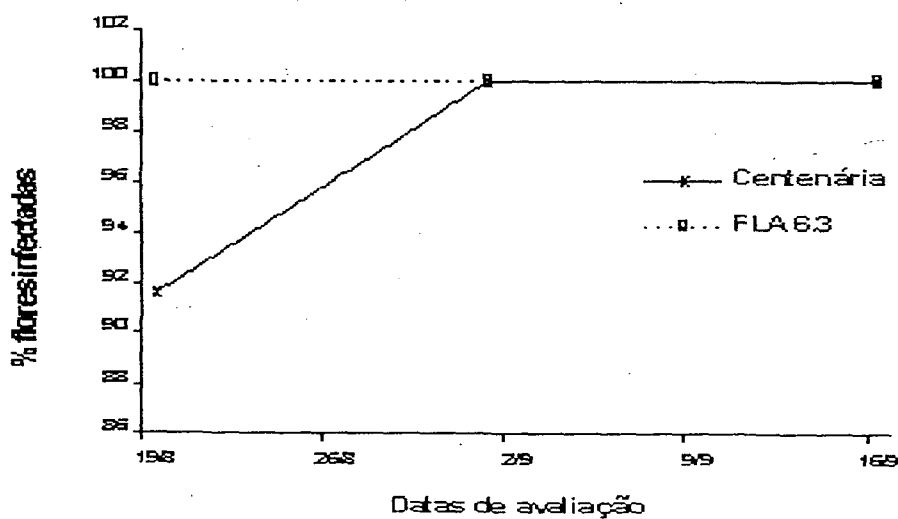


Figura 2.4- Percentual de flores infectadas por *Cladosporium* em pomares de pêssegos da propriedade de João Masiero e na Estação Experimental da Epagri- Urussanga-SC, em setembro de 2004.

De acordo com um teste de patogenicidade, realizado no laboratório da Estação Experimental da Epagri de Urussanga, constatou-se que havia espécies patogênicas, dos seguintes gêneros: *Botrytis*, *Alternaria* e *Cladosporium*,

#### **2.4- Conclusão**

De acordo com este experimento, os fungos comumente encontrados em flores de pessegueiros abortadas, são *Botrytis*, *Alternaria* e *Cladosporium*, que em frequências diferentes, comprovaram sua patogenicidade.

### 3- Considerações finais:

Durante o estágio, foi possível aprofundar os conhecimentos na área de fitopatologia, uma vez que realizaram-se atividades de diagnose rotineira para a extensão rural da região, bem como pesquisas com videiras, olerícolas e frutas de caroço.

No período do estágio estudou-se a utilização de compostos alternativos para o controle do míldio em videiras, tanto na literatura, quanto no experimento a campo. Devido ao fato de o clima não ter contribuído para a incidência do míldio nas videiras em questão, não se obteve respostas sobre a eficiência dos compostos testados para o controle do míldio, porém, verificou-se a importância deste trabalho e continuação deste estudo. Ainda assim, foi de extrema importância entender e aplicar a metodologia correta na elaboração e montagem de um experimento.

Nos estudos conduzidos com pêssegos e nectarinas analisaram-se os possíveis fitopatógenos relacionados com o abortamento floral em dois locais diferentes. As análises revelaram uma alta frequência de fungos dos gêneros *Alternaria*, *Botrytis* e *Cladosporium* em flores doentes. Destacou-se também a pouca importância do gênero *Monilinia* em flores abortadas, em análise laboratorial.

Os trabalhos de extensão rural que aconteceram durante o estágio, promoveram um enriquecimento profissional, por meio das visitas feitas aos produtores rurais da região. Foram observadas as dificuldades do produtor rural em relação à identificação e controle das doenças de plantas em sistemas de cultivo convencional e orgânico.



#### 4- Referências Bibliográficas

ANDRADE, E.R. **Doenças do Pessegueiro e da Ameixeira e seu Controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1995. 52p. p.19-34.

AZEVEDO, L. A. S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Novartis, 1997. 114p.

BARNETT, H. L & HUNTER, B. B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4.ed, St. Paul: The American Phytopathological Society, 1999. 218p.

BOFF, P., KÖHL, J. & KRAKER, J. Biocontrol of grey mould by *Ulocladium atrum* applied at different flower and fruit stages of strawberry. **BioControl** 47: 193-206, 2002.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.

CASTRO, R. M. Bion- A Experiência Brasileira. In: I Reunião brasileira sobre indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, São Pedro. **Summa Phytopathologica**.v.29, n.1, 2003. p. 117.

CAVALCANTI, L.S. Ativadores de resistência disponíveis comercialmente. In: I Reunião brasileira sobre indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, São Pedro. **Summa Phytopathologica**. v.29, n.1, 2003. p.116.

CLIMERH. **Informações Climáticas**. Disponível em: <<http://www.climerh.rct-sc.br>>. Acesso em 13 de nov.2004.

EMBRAPA. Disponível em <<http://www.embrapa.gov.br>> Acesso em 20 Ago.2004.

EMBRAPA UVA E VINHO. **Videiras**. Disponível em: <<http://www.cotrisoja.com.Br>> Acesso em 16: nov. 2004

EPAGRI. Disponível em: <[www.epagri.rct-sc.br](http://www.epagri.rct-sc.br)> Acesso em: 20 ago. 2004.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGANIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. 3. ed., v.2, São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 725p.p.622-627 e 746-748.

LUZ, N. B. da et al. Resposta Espectral e Atividade Fotossintética em folhas de Cabernet Sauvignon sob Efeito da Infecção de *P. viticola* e de Tratamentos com Indutores de Resistência. In: X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2003. p. 198-199.

MENEZES, M. & SILVA-HANLIN, D. M. W. **Guia Prático para Fungos Fitopatogênicos**. Pernambuco: Imprensa Universitária, 1997. 106p.

NOJOSA, G.B.A. Uso de silicatos e fosfitos na indução de resistência. In: I Reunião brasileira sobre indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, São Pedro. **Summa Phytopathologica**. v.29, n.1, 2003. p.123.

OGAWA, J. M.; ZEHR, E. I.; BIRD, G. W.; RITCHIE, D. F.; URIU, K.; UYEMOTO, J. K. **Compendium of stone fruit diseases**. St. Paul: APS, 1995. 98p

PASCHOLATI, S.F. Indução de resistência Sistêmica: opção para o controle de doenças de plantas no século XXI? In: I Reunião brasileira sobre indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, São Pedro. **Summa Phytopathologica**. v.29, n.1, 2003. p.115-116.

PENTEADO, S. R. **Defensivos Agrícolas**. Disponível em: <<http://www.sitioduascachoeiras.com.br>>. Acesso em: 26 nov. 2004.

SAPEC. **Proteção das Culturas**. Disponível em: <<http://www.sapecagro.pt>> Acesso em: 16 nov. 2004.

SCHWAN STRADA, K. F. R. Potencial de extratos e óleos essenciais de vegetais Como indutores de resistência- plantas medicinais. In: I Reunião brasileira sobre

indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, São Pedro. **Summa Phytopathologica**. v.29, n.1, 2003. p.124-125.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p. p 651.

SÔNEGO, O. R. et al. Avaliação do Fosfito de Potássio no Controle do Míldio da Videira. In: X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2003. p. 200.

STADNIK, M.J. & TALAMINI, V. Manejo Ecológico de Doenças de Plantas. Florianópolis: CCA-UFSC, 2004.293p.

STADNIK, M. J. Uso potencial de algas no controle de doenças de plantas. In: VIII Reunião de Controle Biológico de Fitopatologia, 2003, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPEL, 2003. p. 70-74.

WELSTER, J. **Introduction to Fungi**. 2.ed, London: Library of Congress Cataloguing in Publication Data, 1980. p. 183.

WICKS, T. & LEE, T.C. Evaluation of Fungicides Applied depois da infecção para o controle de *P. viticola* on grapevine. **Plant Disease**, St. Paul, v.66, n.8, p. 839-841,1982.

WONG, F.P & WILCOX, W.F. Distribution of Baseline Sensitivities to Azoxystrobin. Among Isolates of *Plasmopara viticola*. **Plant Disease**, St. Paul, 2000. v.84, n.3, p.275-281.

ZANUS, Mauro Celso. X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa, 2003. 231p.