

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**RESISTÊNCIA AO MÍLDIO EM GENÓTIPOS DE
VIDEIRA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Alexandro Lunkes

**Itaqui, RS, Brasil
2012**

ALEXANDRO LUNKES

RESISTÊNCIA AO MÍLDIO EM GENÓTIPOS DE VIDEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Cleber Maus Alberto

Co-orientador: Leocir José Welter

ALEXANDRO LUNKES

RESISTÊNCIA AO MÍLDIO EM GENÓTIPOS DE Videira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 04 de outubro de 2012.
Banca examinadora:

Prof. Dr. Cleber Maus Alberto
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dra. Luciana Zago Ethur
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Lunkes, Alexandro.

Avaliação da resistência ao míldio (*plasmopara viticola*) em genótipos de videira (*vitis vinifera*) / Alexandro Lunkes. 04 de outubro de 2012.

Número de folhas 25.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia)
Universidade Federal do Pampa, 04/10/1012. Orientação:
Cleber Maus Alberto.

1. Míldio da videira. 2. Resistência genética. 3. Vitivinicultura. I. ALBERTO, Cleber Maus. II. Avaliação da resistência ao míldio (*plasmopara viticola*) em genótipos de videira (*vitis vinifera*).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Prisca e Ignácio Lunkes, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão, durante minha caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Leocir José Welter pela orientação durante a graduação e pelo auxílio para a elaboração de trabalhos de pesquisa.

Aos professores, Dr. Cleber Alberto Maus e Dr. Clevison Luis Giacobbo pelo auxílio dado em trabalhos de pesquisa.

A todos os colegas que auxiliaram de alguma forma em minha vida acadêmica, e aos grandes amigos que ficam.

Aos colegas do grupo de pesquisa do prof. Leocir, que auxiliaram no desenvolvimento dos projetos de pesquisa e também nas confraternizações, sou muito grato a cada um de vocês que me auxiliaram em tudo que foi necessário.

RESUMO

RESISTÊNCIA AO MÍLDIO EM GENÓTIPOS DE VIDEIRA

Autor: Alexandro Lunkes

Orientador: Cleber Maus Alberto

Local e data: Itaqui, 15 de junho de 2012.

A produção mundial de vinhos está baseada no cultivo de variedades européias de videira (*Vitis vinifera* L.), tais como Cabernet Sauvignon, Merlot e Chardonnay. Isto se deve ao fato destas variedades apresentarem elevado potencial enológico. No entanto, as variedades européias são sensíveis a uma série de estresses bióticos, destacando-se, na região Sul do Brasil, o míldio da videira (*Plasmopara viticola*). Esta doença causa prejuízos e elevados gastos todos os anos com a aplicação de fungicidas para o seu controle. No presente trabalho objetivou-se testar a metodologia de discos foliares, para avaliar o nível de resistência ao míldio de duas populações de melhoramento: UFP-01 e UFP-02. Folhas de todos os indivíduos das populações foram coletadas e discos foliares de 14 mm foram recortados e acondicionados em placas de petri sobre papel filtro umedecido. Os discos foram inoculados com uma suspensão de esporos na concentração de 50.000 esporos ml^{-1} e as placas acondicionadas em BOD a 25°C e com fotoperíodo de 16h. A avaliação foi feita utilizando-se uma escala de três níveis de resistência: (1) planta resistente, sem esporulação do patógeno e com presença de necroses; (3) medianamente suscetível, quando apresentava esporulação reduzida e (5) muito suscetível, com elevado índice de esporulação. Na população UFP-01 dois genótipos receberam a nota 1, cinco a nota 3 e dezesseis a nota 5. Já na população UFP-02 quatro genótipos foram classificados com a nota 1, vinte e cinco com 3 e quinze com 5. Os genótipos identificados como altamente resistentes serão multiplicados vegetativamente no próximo ciclo vegetativo e implantados à campo para avaliar o nível de resistência destes sob condições naturais de infecção.

Palavras-chave: Vitivinicultura, melhoramento genético, resistência a doenças.

ABSTRACT

EVALUATION OF RESISTANCE TO DOWNY MILDEW (*PLASMOPARA VITICOLA*) IN GENOTYPES OF GRAPEVINE (*VITIS VINIFERA*)

Author: Alexandro Lunkes

Advisor: Cleber Maus Alberto

Data: Itaqui, October 15, 2012.

World production of wine is based on the cultivation of European varieties (*Vitis vinifera* L.), such as Cabernet Sauvignon, Merlot and Chardonnay. Because these varieties have high enological potential. However, the European varieties are sensitive to a range of biotic stresses especially the grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) in southern Brazil. This disease causes high losses and expenses each year due the required application of fungicides for its control. The aim of this work was to test the methodology of leaf discs, to assess the level of resistance to downy mildew in two breeding populations: UFP-01 and UFP-02. Leaves of all individuals of the populations were collected and leaf discs of 14 mm were cutted out and placed in petri dishes on moistened filter paper. The disks were inoculated with a spore suspension at a concentration of 50,000 spores.ml⁻¹ and the plates wrapped in BOD at 25°C and a photoperiod of 16h of photoperiod. The evaluation was made using a scale with three resistance levels: 1 resistant plants, without sporulation of the pathogen and presence of necrosis 3 moderately susceptible, presenting reduced sporulation and 5 susceptible, with a high sporulation . For the population UFP-01 two genotypes were scored with (1), five with 3 and sixteen with 5, while in the population UFP-02 four genotypes werescored as 1, twenty-five with 3 and fifteen with 5. Genotypes identified as highly resistant are multiplied vegetatively next growing cycle and deployed to the field to assess the level of resistance under natural infection.

Keywords: viticulture, plant breeding, genetic disease resistance.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Plantas da população UFP-01 conduzidas em casa de vegetação..... 16
- Figura 2: A) Quantificação dos esporos com; B) Processo de recorte dos discos; C) Placa de Petri onde foi colocado o disco e depositada uma gota de 30 μ L da suspensão de esporos; D) Placas acondicionadas na câmara BOD. 18
- Figura 3: Avaliação visual do nível de resistência ao míldio da videira. A) Planta resistente: sem esporulação do patógeno e com presença de necroses. B) Mediamente suscetível: esporulação reduzida. C) Suscetível, com elevado índice de esporulação..... 19
- Figura 4: Percentagem dos genótipos avaliados em cada escala de avaliação .. 21
- Figura 5: Avaliação da resistência ao míldio da videira nas populações segregantes UFP-001 e UFP-002, utilizando a metodologia de discos foliares. Escala de resistência: 1) planta resistente, sem esporulação do patógeno e com presença de necroses; 3) mediamente suscetível, com esporulação reduzida e 5) muito suscetível, com elevado índice de esporulação. 22
- Figura 6: A) Possível visualizar alguns genótipos totalmente atacados e outros tolerantes. B) Folha de um genótipo totalmente atacada e outra totalmente sadia. 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Nível de resistência das plantas da população UFP-01 e UFP-02.....	21
------------------------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Vitivinicultura no Brasil e no Rio Grande do Sul	12
2.2 Melhoramento para resistência a doenças fúngicas	13
2.3 Míldio da videira (<i>Plasmopara viticola</i>)	14
2.3.1 Etiologia	14
2.3.2 Sintomatologia	14
2.3.3 Condições para infecção	15
2.3.4 Medidas de controle	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Material vegetal	16
3.2 Preparo da suspensão de esporângios de míldio	17
3.3 Preparo do material vegetal e inoculação	17
3.4 Acondicionamento dos materiais inoculados	17
3.5 Metodologia de avaliação	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
6 REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Em sua grande maioria, a produção mundial de vinhos é baseada em variedades europeias (*Vitis vinifera* L.), tais como Cabernet Sauvignon, Merlot e Chardonnay. Estas são cultivadas devido a elevada qualidade do vinho obtido. No entanto, as variedades europeias são sensíveis a uma série de estresses bióticos, dentre os quais, destacam-se as doenças fúngicas.

O Brasil apresenta aproximadamente 77 mil hectares de vinhedos em todo o seu território (IBRAVIN, 2010). No Rio Grande do Sul, existem duas regiões produtoras de uva que se destacam: a Serra Gaúcha, com aproximadamente 40 mil hectares, e a região da Campanha e Serra do Sudeste, que possui em torno de 1.500 hectares de videira, sendo predominantemente variedades da espécie *V. vinifera* e destinadas à produção de vinho fino (MELLO, 2011). Porém, um dos grandes problemas dessa espécie é a grande susceptibilidade a doenças fúngicas, tal como o míldio (*Plasmopara viticola*), que causa prejuízos e elevados gastos todos os anos com a aplicação de fungicidas para o seu controle.

A temperatura ideal para o desenvolvimento do míldio é de 18°C a 25°C. O fungo necessita de água livre nos tecidos por um período mínimo de 2 horas para completar o processo de infecção (SÔNEGO, GARRIDO, 2005). A presença de água livre, seja proveniente das chuvas, de orvalhos ou de gutação, é indispensável para haver a infecção, sendo que para haver a esporulação do fungo, a umidade relativa do ar deve estar acima de 98% (GARRIDO, SÔNEGO, 2003). A penetração do patógeno se dá pelos estômatos presentes na face inferior das folhas, e nos pedicelos, quando a baga é ainda jovem. Os primeiros sintomas visíveis são o aparecimento de manchas amarelas, translúcidas, que também são chamadas de mancha de óleo (GARRIDO et al., 2003). Nessas manchas, em condições de umidade relativa alta, mais de 98%, ocorre o aparecimento de um mofo branco na parte inferior das folhas e, posteriormente, a área afetada fica necrosada. Nas inflorescências é observado um escurecimento do ráquis, onde pode ocorrer esporulação do fungo e posteriormente a queda das inflorescências (AMORIM, 2005).

Em função da alta suscetibilidade das variedades europeias ao míldio da videira, são necessárias várias aplicações de fungicidas durante seu ciclo de desenvolvimento para que a doença não afete a produção, mas estas aplicações

causam um elevado gasto com fungicidas, mão-de-obra e também oferecem sérios riscos a saúde humana e ao meio ambiente.

Buscando uma alternativa para diminuir o número de aplicações e gastos com defensivos químicos, o melhoramento genético vem tentando encontrar novas variedades, realizando cruzamentos entre variedades *V. vinifera* e espécies selvagens do gênero *Vitis*, buscando o desenvolvimento de novas variedades que combinem resistência contra as principais doenças que atacam a videira e boa qualidade enológica. Neste processo de melhoramento é de extrema importância o desenvolvimento de metodologias que permitam fenotipar as populações quanto a resistência a doenças, sejam rápidas, precisas e eficazes.

Deste modo, com presente trabalho objetivou-se testar a metodologia de discos foliares para avaliar o nível de resistência ao míldio de duas populações de melhoramento: UFP-01 e UFP-02.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Vitivinicultura no Brasil e no Rio Grande do Sul

A viticultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, no século XVI, onde as primeiras videiras teriam sido trazidas por Martin Afonso de Souza, que as plantou em São Vicente. Presume-se que eram vinhas adequadas para a produção de vinho (*Vitis vinifera*), originárias da Espanha e Portugal (IBRAVIN, 2005).

No Rio Grande do Sul, a viticultura teve início por volta de 1732, sendo trazida por imigrantes das Ilhas dos Açores, onde todas as variedades eram *Vitis vinifera*. No entanto, seu desenvolvimento não foi satisfatório, pois estas eram muito sensíveis ao ataque de doenças fúngicas (IBRAVIN, 2005). Com o advento dos fungicidas sintéticos, efetivos no controle destas doenças, a partir de meados do século XX, as videiras europeias ganharam expressão com o cultivo de uvas para vinho no estado do Rio Grande do Sul e com a difusão da uva “Itália”, para consumo *in natura*, especialmente no estado de São Paulo (IBRAVIN, 2005).

A vitivinicultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil (MELLO, 2010), ocupando uma área de aproximadamente 77 mil hectares, com vinhedos estabelecidos desde o extremo sul do País até a região

nordeste, com uma produção de uvas da ordem de 1,2 milhões de toneladas/ano. Segundo o IBRAVIN (2005), deste volume cerca de 45% é destinado ao processamento, para a elaboração de vinhos, sucos e outros derivados, e 55% comercializado como uvas de mesa. Do total de produtos industrializados, 77% são vinhos de mesa e 9% são sucos de uva, ambos elaborados a partir de uvas de origem americana, especialmente variedades de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e híbridos. Apenas cerca de 13% são vinhos finos, elaborados com castas europeias da espécie *Vitis vinifera*; o restante dos produtos industrializados, 1% do total, são outros derivados da uva e do vinho.

Grande parte da produção brasileira de uvas e derivados da uva e do vinho são destinados ao mercado interno. O principal produto de exportação, em volume, é o suco de uva, sendo cerca de 15% do total destinado ao mercado externo. Apenas 5% da produção de uvas de mesa são destinadas à exportação e menos de 1% dos vinhos produzidos são comercializados fora do país (IBRAVIN, 2010).

No Rio Grande do Sul, existem duas regiões produtoras de uva que se destacam: a Serra Gaúcha, com aproximadamente 40 mil hectares, e a região da Campanha e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, que possui em torno de 1.500 hectares de videira, sendo a última cultivada predominantemente com variedades *V. vinifera*, destinadas à produção de vinhos finos (IBRAVIN, 2010).

O clima do Rio Grande do Sul é caracterizado por verões quentes e úmidos. Esta condição ambiental favorece o ataque de doenças fúngicas, especialmente o míldio da videira (*Plasmopara viticola*), dificultando o cultivo de variedades européias. O cultivo destas variedades nestas condições ambientais somente é possível por meio de aplicações preventivas semanais de fungicidas para o controle destas doenças.

2.2 Melhoramento para resistência a doenças fúngicas

Desde o início do século 20, espécies de *Vitis* selvagem, oriundas principalmente do continente Norte Americano, estão sendo usadas em cruzamentos com videiras europeias (*V. vinifera*) na tentativa de combinar qualidade de vinho com resistência genética a doenças. No entanto, este é um processo lento, visto que as espécies utilizadas como fonte de resistência apresentam baixo potencial enológico (baixa qualidade do vinho). Deste modo, para restabelecer a qualidade do vinho,

várias gerações de “retrocruzamento” com variedades *V. vinifera* são necessárias (WELTER et al., 2007).

No campus Itaqui da UNIPAMPA, foram realizados alguns trabalhos relacionados ao melhoramento genético da videira, buscando encontrar uma variedade resistente ao míldio.

2.3 Míldio da videira (*Plasmopara viticola*)

2.3.1 Etiologia

O míldio da videira é um endoparasita obrigatório. Hiberna sob a forma de oósporos, em tecidos doentes, preferencialmente na epiderme inferior das folhas. Os oósporos são resistentes às condições meteorológicas adversas, podendo conservar o seu poder infeccioso por até dois anos (AMORIM, 2005).

Na primavera, com uma temperatura média de 12°C e um período de precipitação não inferior a 10 mm em 24 h, os oósporos germinam, dando origem a zoosporângios. Estes, na presença de água, libertam zoósporos que germinam e penetram através dos estômatos das folhas das plantas (SÔNEGO et al., 2005).

2.3.2 Sintomatologia

O míldio tem a capacidade de afetar todas as partes verdes em desenvolvimento da videira, não importando a sua fase de desenvolvimento. Na parte superior das folhas aparecem manchas amarelas, translúcidas quando colocadas contra a luz do sol e com aspecto encharcado, sendo denominadas de “mancha de óleo”. Quando a umidade relativa é alta, surge a esporulação branca do fungo na parte inferior da mancha, a seguir a área afetada fica necrosada, podendo causar a queda prematura da folha (NAVES et al., 2006). O período compreendido entre a germinação dos zoósporos e a manifestação externa da doença varia de 7 a 14 dias de acordo com as condições meteorológicas. Nas inflorescências infectadas, ocorre o escurecimento da ráquis, podendo ainda haver esporulação do fungo, seguido pelo secamento e queda dos botões florais (NAVES et al., 2006). Quando o fungo ataca as bagas mais desenvolvidas, estas são infectadas pelos pedicelos e o fungo se desenvolve no interior das bagas, tornando-as escuras, duras, com superfícies deprimidas, provocando a queda das mesmas (SÔNEGO et al., 2005).

Os brotos e sarmentos são normalmente infectados nos estádios iniciais de crescimento, ou em suas extremidades, antes da lignificação. Os ramos infectados apresentam coloração marrom-escuro, com aspecto de “escaldado”. Os nós são mais sensíveis do que os entrenós. Infecções em ramos novos causam o secamento dos mesmos (SÔNEGO et al., 2005). Este dano será observado durante a poda de inverno.

2.3.3 Condições para infecção

A temperatura ideal para o desenvolvimento do míldio fica entre 18°C e 25°C. O fungo necessita de água livre nos tecidos por um período mínimo de 2 horas para ocorrer a infecção. A presença de água livre, seja proveniente de chuva, de orvalho, ou de gutação, é indispensável para haver a infecção, sendo a umidade relativa do ar acima de 98% necessária para haver a esporulação e a mesma se forma em 10 horas se a temperatura for de 25°C, em 18 horas a 20°C e 20 horas a 13°C (NACHTIGAL et al., 2007). A infecção do fungo nas folhas se dá pelos estômatos presentes na face inferior das folhas e pedicelos durante a floração e início da frutificação, quando a uva já está mais desenvolvida (SÔNEGO et al., 2005).

2.3.4 Medidas de controle

Quando variedades sensíveis a doença são cultivadas, o controle preventivo deve começar adotando-se medidas que melhorem a aeração e insolação da copa, objetivando diminuir o tempo de molhamento foliar. Estas medidas incluem: espaçamento adequado; evitar áreas de baixada ou voltados para o sul quando for escolher o local do vinhedo; boa disposição espacial dos ramos sobre o aramado; adubação equilibrada; poda verde ou ainda o controle químico com fungicidas. Estes podem ter ação de contato (superfície), de profundidade e ação sistêmica (SÔNEGO, 2005).

Outra forma de evitar o míldio é o plantio de variedades resistentes, sendo esta a melhor alternativa, pois diminui custos significativos com aplicações (fungicidas) e tratamentos culturais, diminuindo a necessidade de podas e podendo ser feito um cultivo mais adensado das mudas, utilizando melhor a área e produzindo maior quantidade de uva por área. No entanto, variedades com elevado nível de resistência ao míldio e com boa qualidade de vinho não estão disponíveis no Brasil.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material vegetal

Nos ensaios de resistência ao míldio foram utilizadas duas populações de melhoramento: 1) UFP-01, contendo 23 indivíduos segregando para os genes de resistência *Rpv1* (WIEDEMANN-MERDINOGLU et al., 2006) e *Rpv3* (WELTER et al., 2007) Figura 1 e UFP-02 contendo 44 indivíduos obtidos a partir da autofecundação da variedade 'Regent', que apresenta o gene de resistência *Rpv1* em heterozigose.

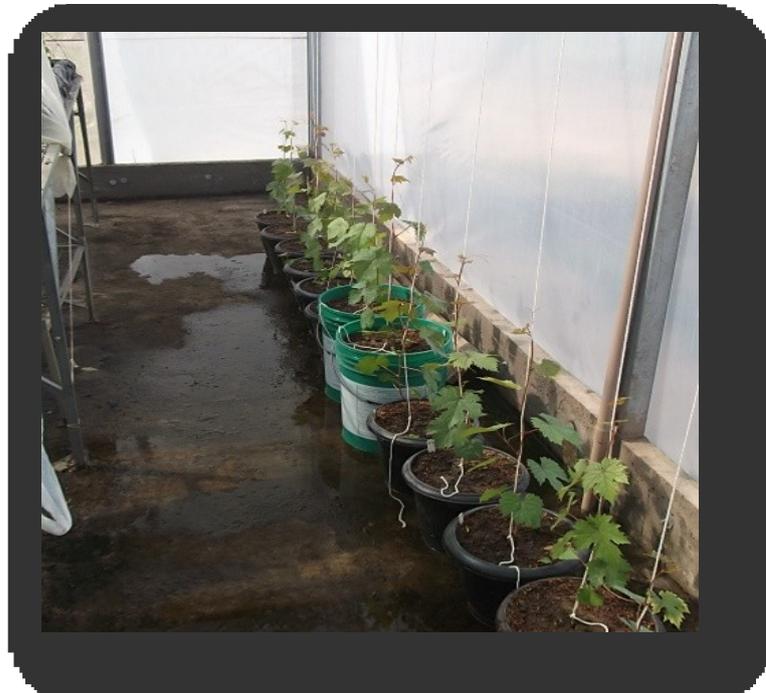


FIGURA 1: Plantas da população UFP-01 conduzidas em casa de vegetação.

Para a obtenção das mudas foi realizado a semeadura em placas de petri contendo papel germiteste umedecido e acondicionadas na BOD à temperatura de 25°C para a germinação das sementes. Após a emissão da radícula foi realizado o transplante para saquinhos, que continham uma mistura de terra, areia, casca de arroz e húmus. Posteriormente as plantas foram transplantadas para vasos maiores para permitir o seu pleno desenvolvimento. Devido as condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas foi necessário realizar a condução das mesmas dentro da estufa e realizar adubações mensais nos vasos.

3.2 Preparo da suspensão de esporângios de míldio

Folhas contendo esporulação do míldio foram coletadas em parreirais no município de Itaqui/RS. As folhas foram “lavadas” em um Becker para a retirada dos esporângios. Em seguida, os esporos foram quantificados utilizando-se uma câmara de Neubauer e uma solução contendo 50.000 esporângios mL⁻¹ foi preparada Figura 2-A. A suspensão de esporângios foi então levada à geladeira por uma hora.

3.3 Preparo do material vegetal e inoculação

Na avaliação do nível de resistência foi adaptada a metodologia de discos foliares descrita por Eibach et al. (2007). De todas as plantas das duas populações segregantes foi retirada a terceira folha do ápice para a base. No laboratório, de cada uma das folhas, foram recortados ao menos quatro discos foliares de 14 mm, evitando-se as nervuras Figura 2-B. Os discos foram acondicionados em placa de Petri autoclavada, contendo na base papel germitest, devidamente esterilizado e umedecido com água destilada autoclavada, para fornecer umidade para a proliferação e esporulação do patógeno. Os discos foram colocados sobre o papel filtro com a parte abaxial virada para cima, sobre os quais foi depositada uma gota de 30 µL da suspensão de esporângios Figura 2-C.

3.4 Acondicionamento dos materiais inoculados

As placas de Petri foram fechadas e seladas com parafilme e acondicionadas em câmara BOD Figura 2-D, sob temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 16 h, por um período de 12 dias. Durante este período foi monitorada a umidade interna da placa, repondo água quando necessário.

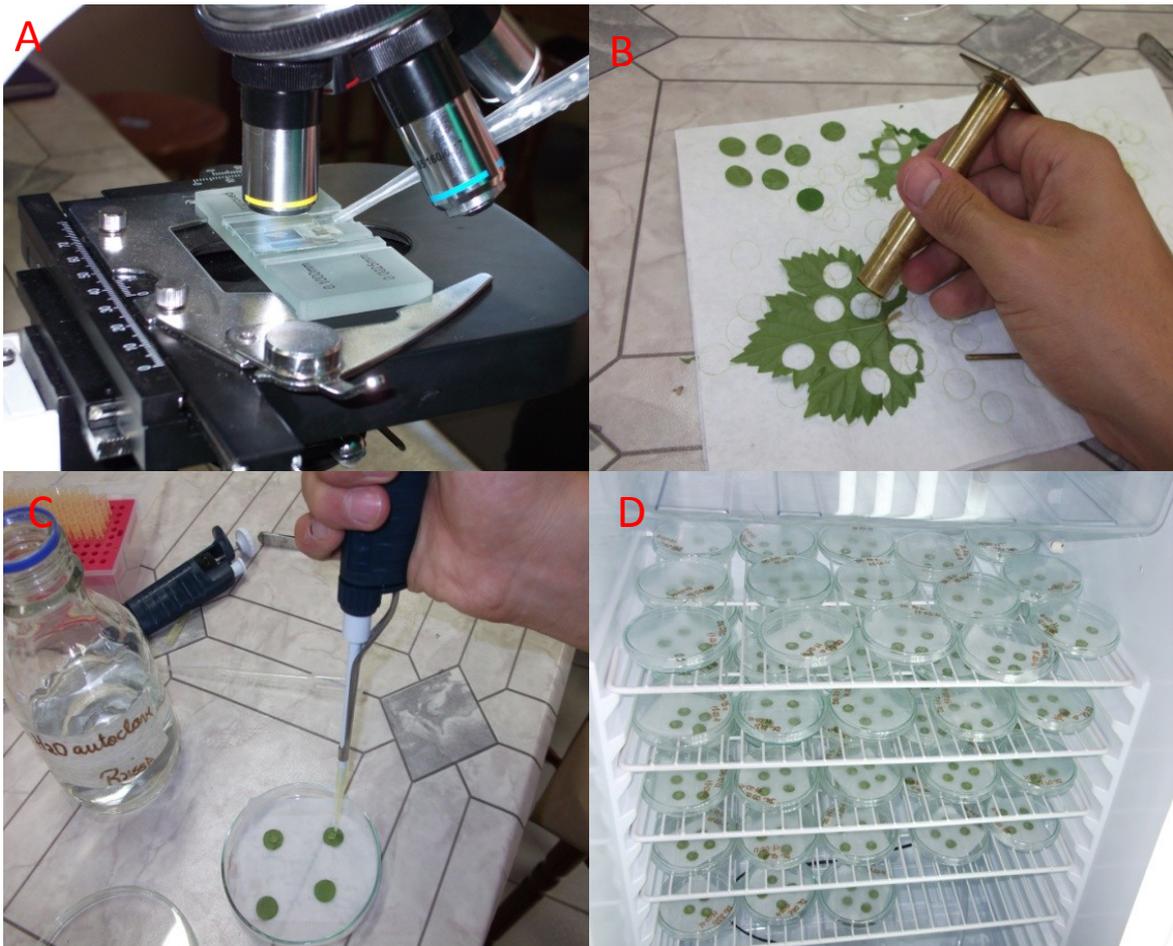


FIGURA 2: A) Quantificação dos esporos com; B) Processo de recorte dos discos; C) Placa de Petri onde foi colocado o disco e depositada uma gota de 30 μ L da suspensão de esporos; D) Placas acondicionadas na câmara BOD.

3.5 Metodologia de avaliação

Duas avaliações visuais foram realizadas para determinar o nível de resistência das plantas ao míldio: a primeira no sétimo dia e a segunda no 12º dia após a inoculação. As avaliações foram feitas com o auxílio de uma lupa, e, de acordo com a intensidade de esporulação os genótipos foram classificados em três níveis de resistência: (1) planta resistente, sem esporulação do patógeno e com presença de necroses, (3) medianamente suscetível, quando apresentava esporulação reduzida e (5) suscetível, com elevado índice de esporulação Figura 3. Duas avaliações independentes foram realizadas e a média destas avaliações foi considerada.



FIGURA 3: Avaliação visual do nível de resistência ao míldio da videira. A) Planta resistente: sem esporulação do patógeno e com presença de necroses. B) Mediamente suscetível: esporulação reduzida. C) Suscetível, com elevado índice de esporulação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na população UFP-01, contendo os locos de resistência *Rpv1* e *Rpv3*, apenas dois indivíduos foram identificados como sendo resistentes ao míldio (nota 1). Nos discos foliares destes dois genótipos não foi observada nenhuma esporulação do patógeno, mas sim, o aparecimento de necroses. Estas necroses são um indicativo de reação de hipersensibilidade, mecanismo de resistência comumente acionado contra patógenos biotróficos, como é o caso do míldio da videira. Espera-se que as plantas altamente resistentes ao míldio apresentem os dois genes de resistência combinados. Nesta mesma população, cinco genótipos foram classificados como medianamente suscetíveis (nota 3) e 16 como completamente suscetíveis (nota 5).

Na população UFP-02, contendo apenas o gene de resistência *Rpv1*, foram detectados quatro genótipos resistentes (1), 25 plantas medianamente suscetíveis e 15 indivíduos completamente suscetíveis. Espera-se que as plantas mais resistentes apresentem o gene *Rpv1* em homozigose. Na tabela 1, seguem as notas obtidas para cada planta, após as avaliações que foram realizadas. Na Figura 4 é possível visualizar em porcentagem a quantidade de genótipos em cada escala de avaliação.

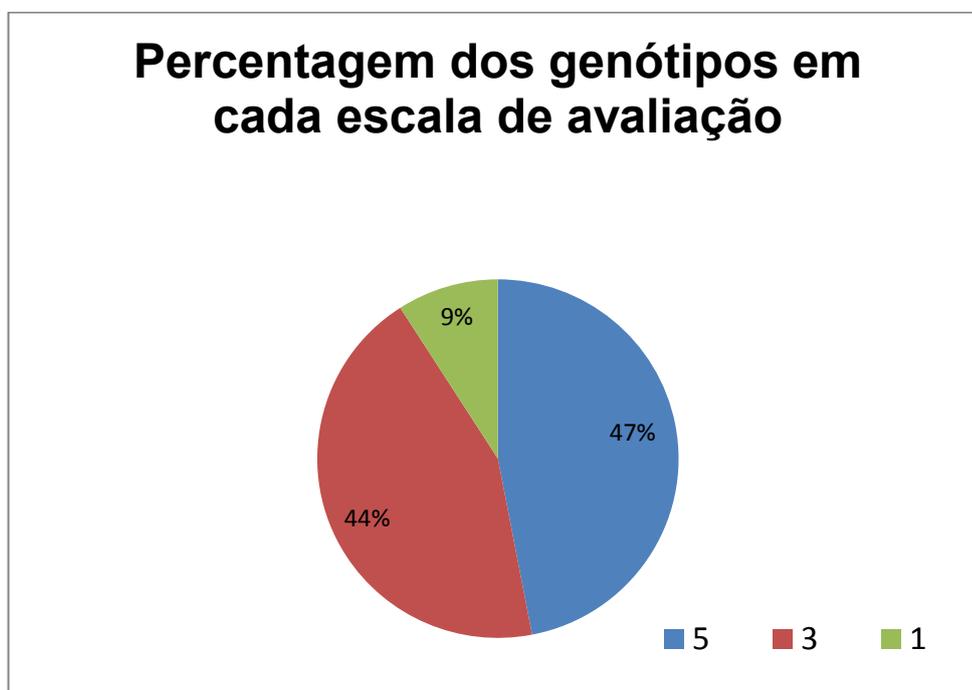


FIGURA 4: Percentagem dos genótipos avaliados em cada escala de avaliação.

Tabela 1. Nível de resistência das plantas da população UFP-01 e UFP-02

GENÓTIPO	NOTA	GENÓTIPO	NOTA
UFP-01/01	3	UFP-02/11	3
UFP-01/02	3	UFP-02/12	3
UFP-01/03	5	UFP-02/13	3
UFP-01/04	5	UFP-02/14	3
UFP-01/05	3	UFP-02/15	3
UFP-01/06	5	UFP-02/16	5
UFP-01/07	5	UFP-02/17	3
UFP-01/08	5	UFP-02/18	5
UFP-01/09	5	UFP-02/19	5
UFP-01/10	3	UFP-02/20	5
UFP-01/11	5	UFP-02/21	3
UFP-01/12	5	UFP-02/22	5
UFP-01/13	3	UFP-02/23	3
UFP-01/14	5	UFP-02/24	1
UFP-01/15	5	UFP-02/25	1
UFP-01/16	5	UFP-02/26	5
UFP-01/17	5	UFP-02/27	3
UFP-01/18	5	UFP-02/28	3
UFP-01/19	5	UFP-02/29	3
UFP-01/20	5	UFP-02/30	5
UFP-01/21	5	UFP-02/31	5
UFP-01/22	1	UFP-02/32	3
UFP-01/23	1	UFP-02/33	3
UFP-02/01	3	UFP-02/34	3
UFP-02/02	3	UFP-02/35	5
UFP-02/03	5	UFP-02/36	3
UFP-02/04	5	UFP-02/37	3
UFP-02/05	5	UFP-02/38	1
UFP-02/06	3	UFP-02/39	3
UFP-02/07	5	UFP-02/40	1
UFP-02/08	5	UFP-02/41	3
UFP-02/09	5	UFP-02/42	3
UFP-02/10	3	UFP-02/43	3

Para facilitar a visualização dos resultados obtidos através das avaliações, os dados são apresentados graficamente na Figura 5.

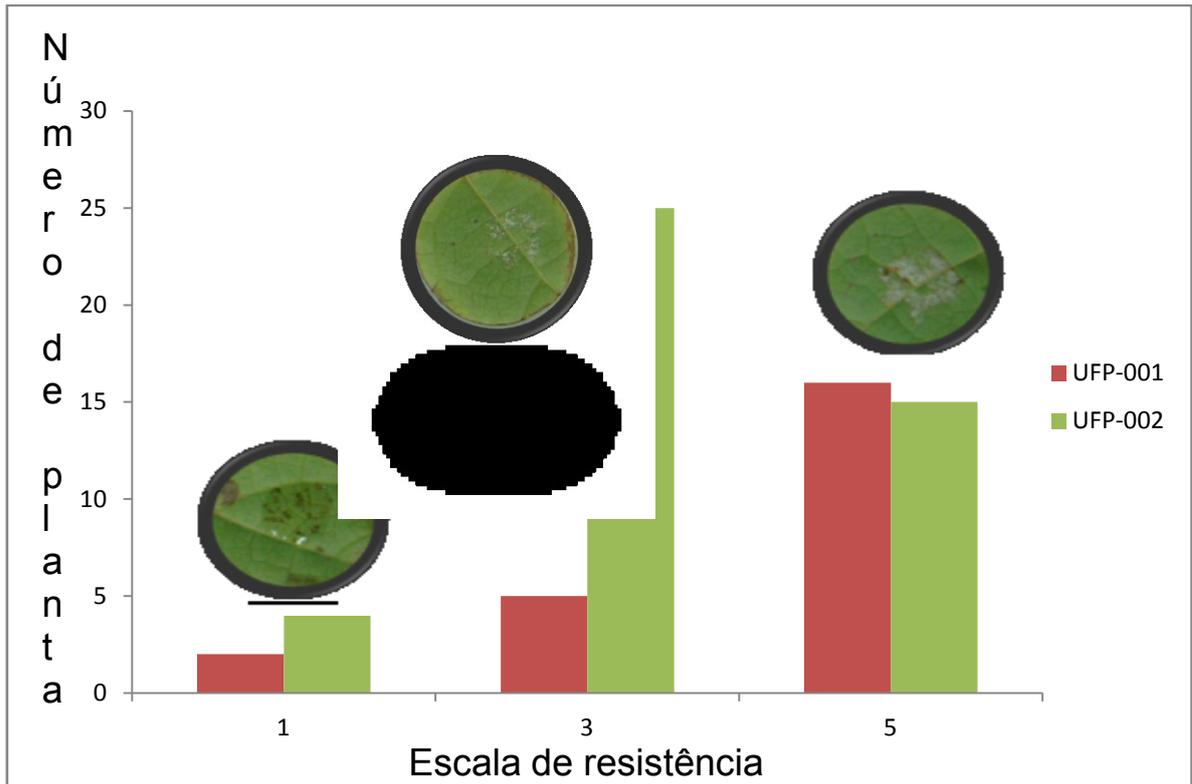


FIGURA 5: Avaliação da resistência ao míldio da videira nas populações segregantes UFP-01 e UFP-02, utilizando a metodologia de discos foliares. Escala de resistência: 1) planta resistente, sem esporulação do patógeno e com presença de necroses; 3) mediamente suscetível, quando apresentava esporulação reduzida e 5) muito suscetível, com elevado índice de esporulação.

Para comprovar a importância da planta possuir algum dos genes que conferem a resistência ao míldio, mantiveram-se as plantas dentro da estufa, onde foi realizado a irrigação por aspersão, provocando um molhamento foliar, que aliado às altas temperaturas, promovem a infecção do míldio. Nestas condições, o míldio desenvolveu-se rapidamente nas plantas que não possuíam nenhum dos genes de resistência, conforme pode ser visualizado na Figura 6.

O cultivo de videiras que possuem esta resistência traz enormes benefícios não somente ao vitivicultor, que não necessita gastar com produtos químicos (fungicidas) para o controle do míldio, reduzindo o custo de produção, mas também para o meio ambiente, pois sabidamente em condições favoráveis são realizadas aplicações semanais de fungicidas nos parreirais, levando a contaminações de pessoas, animais, solo e mananciais de água.



FIGURA 6: A) Possível visualizar alguns genótipos totalmente atacados e outros resistentes. B) Folha de um genótipo totalmente atacada e outra totalmente resistentes sem a presença da doença.

Os resultados obtidos no presente estudo podem ser utilizados como suporte a programas de melhoramento genético que visem a criação de variedades que possuam maior tolerância ao míldio ou até mesmo resistência completa a doença. As plantas identificadas como resistentes serão implantadas a campo e serão avaliadas quanto a qualidade de vinho. Caso o potencial enológico seja promissor, estas serão lançadas como novas variedades. Se isto não se confirmar, as plantas resistentes podem ser introduzidas em bancos de germoplasma e utilizadas em novos cruzamentos buscando melhorar a qualidade de vinho.

Adicionalmente, a avaliação da resistência ao míldio da videira através de discos foliares demonstrou ser uma metodologia rápida e eficaz, podendo ser introduzida em programas de melhoramento na seleção de genótipos resistentes ao míldio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ensaios com discos foliares foram uma metodologia rápida e eficaz para avaliar o nível de resistência contra o míldio em videira, podendo ser introduzida em programas de melhoramento na seleção de genótipos resistentes ao míldio.

O uso da metodologia do disco foliar permitiu discriminar com eficiência os genótipos que possuem resistência ao míldio com os que são suscetíveis para o míldio da videira.

6 REFERÊNCIAS

AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira (*Vitis* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.639-651. 2005.

EIBACH, R.; ZYPRIAN, E.; WELTER, L.; AND TÖPFER, R.; The use of molecular markers for pyramiding resistance genes in grapevine breeding. *Vitis*, 46:120-124p. 2007.

GARRIDO, L.R; SÔNEGO, O.R. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Sistema de produção 4). Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/doenca.htm>. Acesso em: 11 de junho de 2012.

IBRAVIN. **A Vitivinicultura Brasileira**. Bento Gonçalves, 2010. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/brasilvitivinicola.php>. Acesso em: 10 de junho de 2012.

MELLO, L.M.R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 4p.

NACHTIGAL. J.C.; SCHNEIDER, E.P. **Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. Série Documentos, 65.

NAVES, R.L.; GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.R. **Controle de doenças fúngicas em uvas de mesa na região noroeste do Estado de São Paulo**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 17p.(Circular Técnica, 68).

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32p. (Circular Técnica, 56).

WELTER, L.J.; GÖKTÜRK-BAYDAR, N.; AKKURT, M., MAUL, E.; EIBACH, R.; TÖPFER, R.; ZYPRIAN, E.M.; Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L). *Mol Breeding*, 20:359-374p. 2007.

WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; PRADO, E.; COSTE, P.; DUMAS, V.; BUTTERLIN, G.; BOUQUET, A.; MERDINOGLU, D.; Genetic Analysis of Resistance to Downy Mildew from *Muscadinia rotundifolia*. **9th Int.Conf. Grape Genet. Breed.**, Udine, Italy. 2006.