

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS BENTO GONÇALVES**

**MANEJO DE FUNGICIDAS E COMPORTAMENTO DE
VARIEDADES DE UVA RESISTENTES A DOENÇAS
FÚNGICAS NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

MAIQUELI LONGARETTI BONETZ

Bento Gonçalves, outubro de 2021

MAIQUELI LONGARETTI BONETZ

**MANEJO DE FUNGICIDAS E COMPORTAMENTO DE
VARIEDADES DE UVA RESISTENTES A DOENÇAS
FÚNGICAS NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

Monografia apresentada junto ao Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança.

Bento Gonçalves, outubro de 2021

MAIQUELI LONGARETTI BONETZ

**MANEJO DE FUNGICIDAS E COMPORTAMENTO DE
VARIEDADES DE UVA RESISTENTES A DOENÇAS
FÚNGICAS NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

Monografia apresentada junto ao Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Bento Gonçalves, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança.

Aprovado em ____/____/____.

Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança – Orientador – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

Prof.^a Dra. Simone Bertazzo Rossato – Coordenadora do curso – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

Prof. Dr. Leonardo Cury da Silva – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

Prof. Dr. Luís Carlos Diel Rupp – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

*“A ciência nunca resolve um problema sem criar
pelo menos outros dez.”*

(George Bernard Shaw)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a dádiva da vida, e a todos os que vieram antes de mim.

Agradeço aos meus pais, Maria Lurdes Longaretti e Olívio Bonetz, que com sua força, honestidade e amor incondicional, conseguiram fazer tanto com tão pouco, pela construção do meu caráter e educação.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marcus Almança, com quem tive o privilégio de contar com a dedicação, direcionamento e incentivo durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos, em especial à Camila Bruna Brandalise, minha irmã do coração, pelo apoio, compreensão e incentivo.

Agradeço ao meu namorado, João Paulo Berra, pela paciência, carinho e conhecimento compartilhado.

Agradeço ao IFRS, *Campus* Bento Gonçalves e a todo o seu corpo acadêmico, especialmente aos docentes do curso de Viticultura e Enologia.

Agradeço a todos os professores e educadores com os quais tive a oportunidade de aprender lições valiosas ao longo da vida, por abraçarem essa desafiadora profissão.

Agradeço a todos os não citados que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

RESUMO

A Serra Gaúcha é a região produtora de vinhos mais tradicional do Brasil, sendo também a maior em extensão territorial de vinhedos e em produção de vinhos. As condições climáticas da região, como elevada umidade relativa do ar e chuvas abundantes ao longo do ano, favorecem a ocorrência de doenças fúngicas nos vinhedos, prejudicando especialmente as variedades de ciclo tardio. Tais doenças podem acarretar sérios danos a qualidade das uvas e redução da produtividade. A aplicação de defensivos agrícolas é a forma de controle fitossanitário mais utilizada na região, porém, o uso extensivo de fungicidas pode trazer consigo elevados custos econômicos e ambientais, bem como representar riscos à saúde dos agricultores. Com a crescente discussão a respeito do desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável, novas formas de controle estão sendo consideradas como alternativa ao uso de fungicidas químicos, uma delas é a utilização de variedades de uva híbridas resistentes a doenças fúngicas, obtidas através de melhoramento genético. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de três cepas resistentes (Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos) na cidade de Santa Tereza, na Serra Gaúcha. Durante a safra de 2021, realizou-se o monitoramento dos seus ciclos vegetativos e necessidade de aplicações de defensivos agrícolas, em comparação com as variedades viníferas tradicionais Prosecco, Merlot e Tannat. As três variedades teste apresentaram ciclos precoces, com colheita realizada em média 30 dias antes das cepas viníferas. Dentre as uvas resistentes, a Sauvignon Kretos se destacou pela sua elevada produtividade. Evidenciou-se resistência ao míldio e tolerância ao oídio nas três cultivares híbridas, bem como uma redução do volume e diversidade de fungicidas utilizados ao longo do ciclo. Houve uma redução média de 56% no número total de tratamentos e de 68,6% no volume de defensivos utilizados, representando uma economia média de R\$2.094,07 por hectare, o equivalente a 67% do valor total gasto com fungicidas. Portanto, pode-se comprovar a resistência das cepas híbridas as doenças fúngicas, especialmente ao míldio, e seu potencial para cultivos com manejo de baixa utilização de fungicidas.

Palavras-chave: Resistência a doenças fúngicas, manejo de fungicidas, melhoramento genético de cultivares, PIWI.

ABSTRACT

Serra Gaúcha is the most traditional wine-producing region in Brazil, being also the largest in terms of vineyard area and wine production. Its climate conditions, such as high relative humidity and abundant rainfall throughout the year, favor the occurrence of fungal diseases, especially harmful for late-season grape varieties. Such diseases can seriously reduce the quality of grapes and their productivity. Fungicide sprays are the main strategy used for disease control in this region, although they entail high economic and environmental costs, as well as pose serious risks to farmers' health. There is increasing discussion regarding the development of more sustainable agricultural practices, thus new strategies are being considered as alternatives for chemical fungicides, one of them is the use of hybrid fungus-resistant grapevines obtained through genetic crossbreeding. The purpose of this study was to evaluate the behavior of three resistant hybrids (Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos and Sauvignon Rytos) in the city of Santa Tereza, Serra Gaúcha. Their vegetative growth cycles and chemical treatment needs were monitored during the 2021 harvest, and compared with the *V. vinifera* varieties Prosecco, Merlot and Tannat. The three hybrids had early cycles and were harvested about 30 days before the traditional varieties. Among the resistant grapes, Sauvignon Kretos stood out for its high yield. There was evidence of high resistance to downy mildew and tolerance to powdery mildew in the three hybrid cultivars, as well as a decrease in volume and diversity of fungicides used throughout the cycle. There was an average decrease of 56% in the total number of treatments and 68.6% in the volume of fungicides, which represents an average savings of R\$2,094.07 per hectare or 67% of the total amount spent on fungicides. Therefore, it was proven the resistance of the hybrid varieties to fungal diseases, especially to downy mildew, and their potential for vineyard management using lower amounts of fungicides.

Keywords: Resistance to fungal diseases, fungicide management, breeding for disease resistance, PIWI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização geográfica do município de Santa Tereza.	16
Figura 2: Grupos Climáticos do Sistema CCM Geovitícola e classificação da região da Serra Gaúcha – RS.....	17
Figura 3: Médias climatológicas com valores de precipitação e temperaturas, calculados a partir de dados dos últimos 30 anos do município de Santa Tereza - RS.....	17
Figura 4: A – Sintomas de míldio na face superior da folha (manchas de óleo). B – Estruturas do fungo na face inferior da folha (micélio e esporos). C – Esporulação branca nas bagas. D – Cacho com sintomas de míldio larvado. E e F – Estruturas de <i>P. vitícola</i> vistas no microscópio. G - Bagas no estágio de grão chumbinho/ ervilha com míldio.....	21
Figura 5: A – Manchas nas bagas. B – Sintomas de manchas nas folhas com cobertura de mofo branco (estruturas reprodutivas do fungo). C – Estruturas reprodutivas de <i>Oidium tuckeri</i> sobre as bagas. D – Rachadura nas bagas. E, F e G – Estruturas do fungo vistas com microscópio. H – Manchas castanhas nos ramos.	24
Figura 6: Etapas de cruzamento genético e seleção de variedades resistentes.	28
Figura 7: Cronologia das etapas de melhoramento genético e seleção de cultivares. ...	28
Figura 8: Genes de resistência ao míldio e oídio.	29
Figura 9: Cruzamento genético tradicional, transgenia e cisgenia.	30
Figura 10: Características ampelográficas da variedade Cabernet Eidos.	31
Figura 11: Características ampelográficas da variedade Sauvignon Kretos.....	31
Figura 12: Características ampelográficas da variedade Sauvignon Rytos.	32
Figura 13: Estádios fenológicos da videira de acordo com escala EL.	36
Figura 14: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 17 de setembro de 2020. ...	39
Figura 15: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 01 de outubro de 2020.	40
Figura 16: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 09 de outubro de 2020.	41
Figura 17: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 16 de outubro de 2020.	42
Figura 18: Variedade Cabernet Eidos em 22 de outubro de 2020.	43
Figura 19: Variedade Sauvignon Kretos em 22 de outubro de 2020.....	44
Figura 20: Variedade Sauvignon Rytos em 22 de outubro de 2020.	44

Figura 21: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 03 de novembro de 2020.	45
Figura 22: Cabernet Eidos (foco de oídio em uma baga) em 12 de novembro.	46
Figura 23: Sauvignon Kretos (alguns focos de oídio e tripes) em 12 de novembro.....	47
Figura 24: Sauvignon Rytos (focos de tripes) em 12 de novembro.	48
Figura 25: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 30 de novembro de 2020.	48
Figura 26: Cabernet Eidos em 23 de dezembro de 2020.	49
Figura 27: Sauvignon Kretos em 23 de dezembro de 2020.....	50
Figura 28: Variedade Sauvignon Rytos em 23 de dezembro de 2020.....	52
Figura 29: Comparativo do número de pulverizações entre as variedades.....	60
Figura 30: Comparativo do número total de tratamentos realizados.	61
Figura 31: Diversidade de fungicidas (comparativo da quantidade de fungicidas diferentes utilizados).....	63
Figura 32: Comparativo do modo de ação dos tratamentos entre as variedades.	63
Figura 33: Número total de princípios ativos diferentes utilizados.	64
Figura 34: Quantidade de fungicidas por princípio ativo utilizados em cada uma das variedades.	65
Figura 35: Comparativo do volume de fungicidas utilizados por hectare (em Kg ou L).	66
Figura 36: Volume total de fungicidas (calda bordalesa x outros fungicidas).	66
Figura 37: Comparativo do valor total gasto com fungicidas entre as variedades na safra 2021.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variedades por data de brotação em 2020.	38
Tabela 2: Variedades por data de floração em 2020.....	41
Tabela 3: Variedades por data de colheita.	53
Tabela 4: Variedades por duração do seu ciclo vegetativo.....	55
Tabela 5: Calendário de campo das cultivares resistentes.....	56
Tabela 6: Calendário de campo da uva Prosecco.	57
Tabela 7: Calendário de campo da uva Merlot.	58
Tabela 8: Calendário de campo da uva Tannat.....	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ONDE ESTÁ INSERIDO O VINHEDO EXPERIMENTAL	15
2.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS, DEMOGRÁFICAS E SOCIOECONÔMICAS.....	15
2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	16
3. PRINCIPAIS RISCOS CLIMÁTICOS AO CULTIVO DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA	18
3.1. DOENÇAS FÚNGICAS	18
3.1.1. Míldio	19
3.1.1.1. Medidas de controle e utilização de fungicidas	22
3.1.2. Oídio	23
3.1.2.1. Medidas de controle e utilização de fungicidas	25
4. MELHORAMENTO GENÉTICO DE VIDEIRAS VISANDO À RESISTÊNCIA A DOENÇAS FÚNGICAS	27
4.1. CABERNET EIDOS	30
4.2. SAUVIGNON KRETOS	31
4.3. SAUVIGNON RYTOS	32
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
6.1. CICLO VEGETATIVO E ESTÁDIOS FENOLÓGICOS	35
6.2. APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.....	55
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	69

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
-------------------------------------	----

1. INTRODUÇÃO

A vitivinicultura é uma atividade em expansão no Brasil, presente em cada vez mais estados, sendo desenvolvida em uma grande diversidade climática que varia desde climas temperados úmidos até climas tropicais áridos. Dentre as regiões produtoras, a mais tradicional e expressiva é a Serra Gaúcha, situada na encosta superior nordeste do Rio Grande do Sul, é a maior em extensão territorial de vinhedos e em produção de vinhos (TONIETTO *et al.*, 2012).

O maior desafio enfrentado pelos produtores de uva da Serra Gaúcha é o manejo das doenças fúngicas, consideradas como a principal causa de variabilidade da produção, afetando diretamente a produtividade e a qualidade das uvas. As moléstias fúngicas são favorecidas pelo clima da região, caracterizado pela elevada umidade relativa do ar e grande volume de chuvas ao longo do ano (SÔNEGO *et al.*, 2005; TONIETTO *et al.*, 2012).

A pressão por produzir uvas de qualidade e evitar ao máximo a incidência de doenças, faz com que os vicultores utilizem uma vasta gama de fungicidas durante o ciclo vegetativo das videiras, gerando elevados custos econômicos e ambientais, acelerando a adaptação e resistência dos fitopatógenos aos fungicidas, além de tornar a viticultura umas das atividades agrícolas com maior impacto ambiental (CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019; BEM *et al.*, 2020; NIGRO *et al.*, 2020).

Atualmente, com a crescente demanda por produtos ecologicamente corretos e orgânicos, muito se discute a respeito do desenvolvimento de uma viticultura mais sustentável. Porém, para que isso ocorra, é fundamental que haja o uso racional de defensivos agrícolas. Uma das alternativas mais promissoras que visa a redução do uso de fungicidas é a utilização de cepas híbridas resistentes as doenças fúngicas produzidas através de técnicas de melhoramento genético (CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019; BEM *et al.*, 2020; NIGRO *et al.*, 2020).

O presente trabalho buscou avaliar o comportamento de três cultivares híbridas resistentes a mildio e oídio (Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos) no município de Santa Tereza, na Serra Gaúcha, em relação ao seu ciclo vegetativo e sua real

resistência às doenças fúngicas, visando uma redução na quantidade e diversidade de defensivos agrícolas utilizados, bem como dos valores atrelados aos mesmos.

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ONDE ESTÁ INSERIDO O VINHEDO EXPERIMENTAL

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS, DEMOGRÁFICAS E SOCIOECONÔMICAS

O vinhedo experimental localiza-se em área de propriedade familiar, no leste da cidade de Santa Tereza, município gaúcho emancipado no ano de 1992 e que faz parte da região da Serra Gaúcha.

A Serra Gaúcha está situada na encosta superior do nordeste do estado do Rio Grande do Sul, sendo a região produtora de vinhos mais tradicional do Brasil, além de ser a maior em extensão territorial de vinhedos. A cultura do cultivo de videiras na região teve início com a colonização italiana, a partir do ano de 1875 (TONIETTO *et al.*, 2012).

O município de Santa Tereza faz divisa a leste com as cidades de Monte Belo do Sul e Bento Gonçalves, a sudeste com Garibaldi, ao sul com Coronel Pilar e a sudoeste com Roca Sales. Ainda, a oeste e noroeste de seus limites, encontra-se o Rio Taquari, que faz a divisa do município com as cidades de Muçum, São Valentin do Sul e Cotiporã (PREFEITURA DE SANTA TEREZA, 2021).

Com uma população estimada de 1.726 pessoas e uma área territorial de 74.054 km², Santa Tereza apresenta um índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 0,746 e um Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de R\$ 21.624,84, valor um pouco abaixo da média das cidades vizinhas da Serra Gaúcha (IBGE, 2021).

O PIB total do município é de R\$ 37.497.470,00, deste montante a agropecuária é responsável pela maior fatia, com um valor de R\$ 12.612.420,00, equivalente a 33,63% do valor total. Dentre as atividades agropecuárias do município, destaca-se a viticultura, com uma

produção anual de mais de 14.130 toneladas de uva. Santa Tereza possui 785 ha de seu território cobertos por vinhedos, apresentando um rendimento médio de 18.000kg/ha (IBGE, 2021).

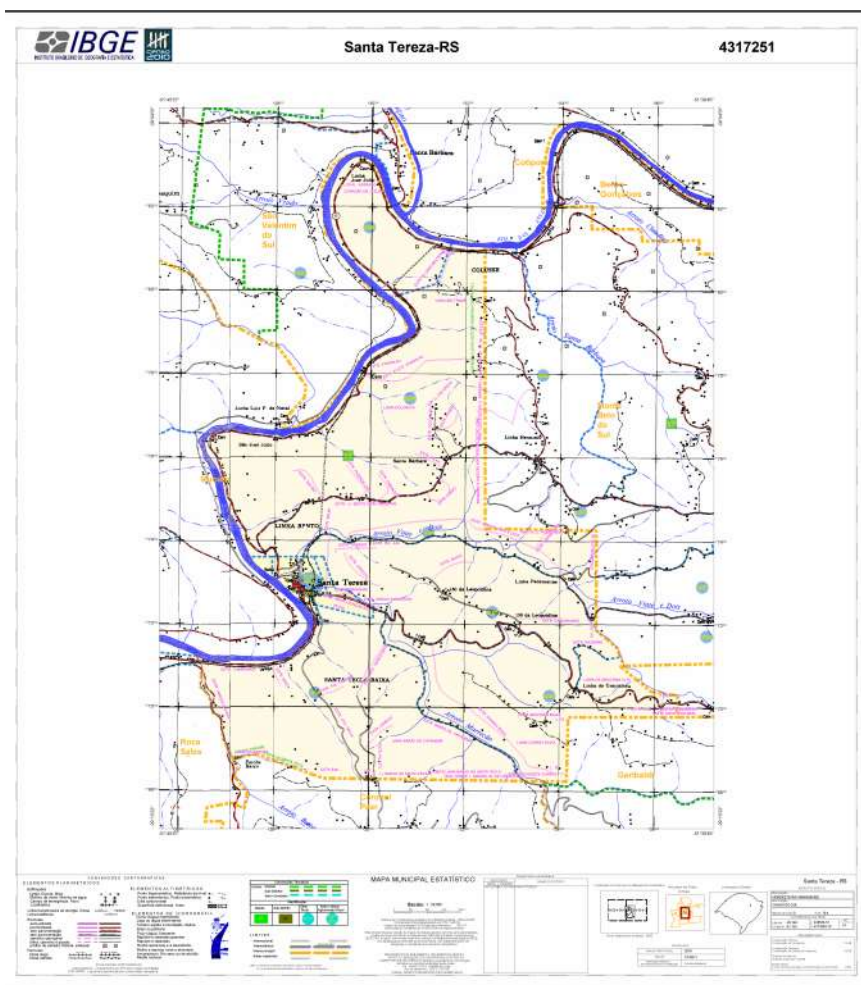


Figura 1: Localização geográfica do município de Santa Tereza.
Fonte: IBGE (2021).

2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

A classificação climática de Köppen define o clima da Serra Gaúcha como sendo do tipo Cfb - temperado quente, de noites temperadas e úmido. Nessa região, a viticultura se desenvolve ao longo do Vale do Rio Taquari, entre vales e montanhas, com altitudes variando entre 300 e 850m (TONIETTO *et al.*, 2012).

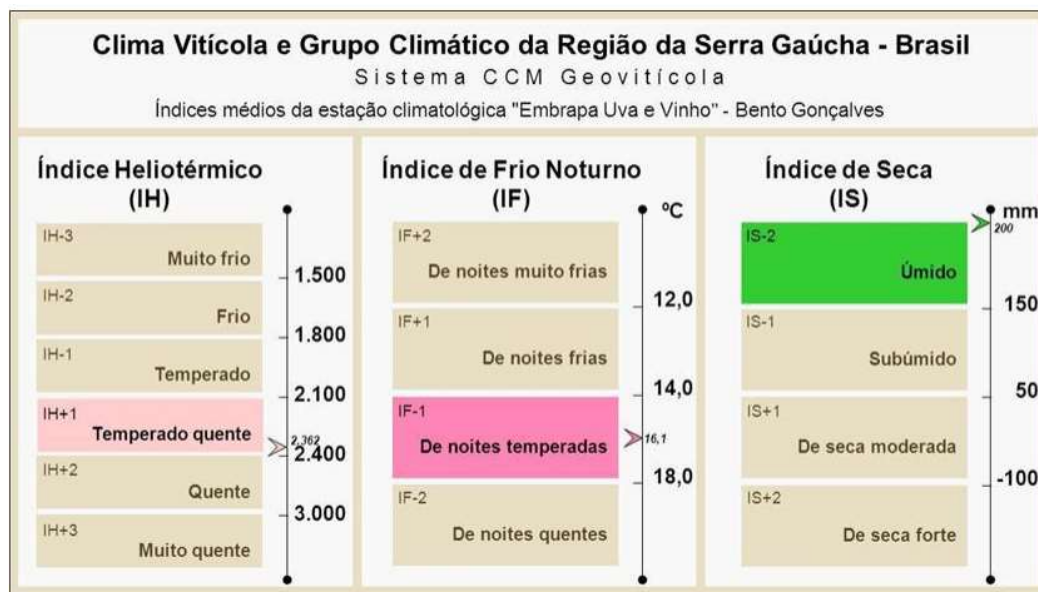


Figura 2: Grupos Climáticos do Sistema CCM Geovitícola e classificação da região da Serra Gaúcha – RS.
Fonte: TONIETTO *et al.* (2012, p. 119).

O clima do município de Santa Tereza assemelha-se ao encontrado nas demais cidades da região da Serra Gaúcha, com níveis elevados de precipitação e chuvas constantes ao longo do ano. O período de novembro a março, correspondente as etapas de desenvolvimento e maturação da uva, é o que registra as temperaturas mais elevadas (CLIMATEMPO, 2021).

De acordo com os dados médios climatológicos dos últimos 30 anos (Figura 3), há um aumento na média do volume de chuvas nos meses de janeiro e fevereiro, coincidindo com a etapa final de maturação das videiras.

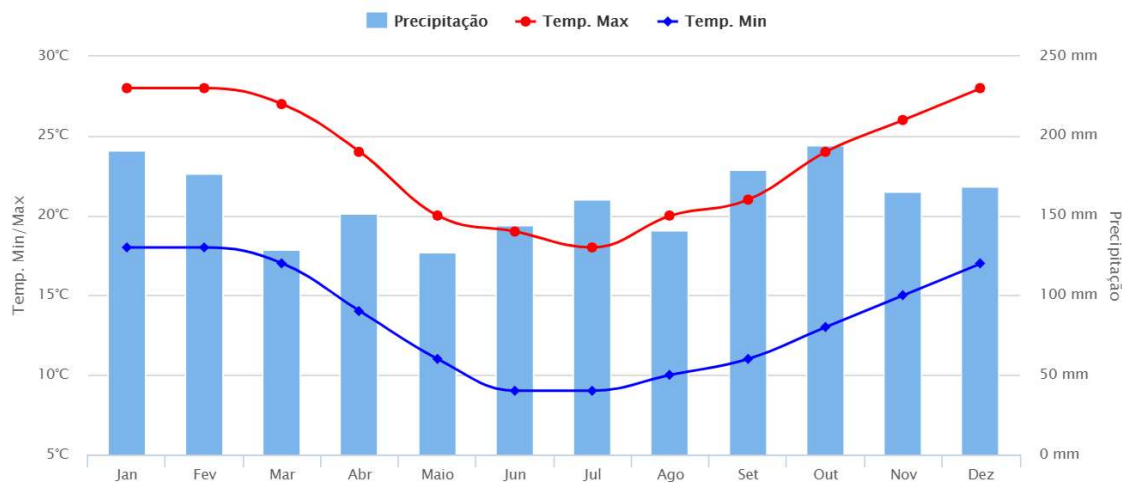


Figura 3: Médias climatológicas com valores de precipitação e temperaturas, calculados a partir de dados dos últimos 30 anos do município de Santa Tereza - RS.
Fonte: CLIMATEMPO (2021).

3. PRINCIPAIS RISCOS CLIMÁTICOS AO CULTIVO DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA

De acordo com Tonietto *et al.* (2012) os principais riscos associados as condições climáticas da Serra Gaúcha são as geadas, as chuvas de granizo e as doenças fúngicas. Deve-se considerar que o clima com chuvas abundantes e elevada umidade relativa do ar, típico da Serra Gaúcha, favorece a ocorrência de doenças fúngicas nos vinhedos, consideradas como a principal causa de variabilidade da produção.

3.1. DOENÇAS FÚNGICAS

Atualmente, são as principais causas de queda de produtividade e qualidade das uvas, especialmente em regiões de clima majoritariamente úmido, como a Serra Gaúcha, visto que o ambiente e as condições climáticas podem contribuir para aumentar ou limitar o desenvolvimento das doenças (SÔNEGO *et al.*, 2005).

Na região da Serra Gaúcha, temos o míldio (*Plasmopara viticola*) como doença fúngica de maior incidência nos vinhedos, seguido pelas podridões do cacho: podridão amarga (*Greeneria uvicola*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*) e podridão da uva madura (*Glomerella cingulata*). Outros fungos que podem ocasionar danos aos vinhedos, em menor escala, são os causadores da antracnose (*Elsinoe ampelina*) e da escoriose (*Phomopsis viticola*). Nos anos em que ocorrem períodos de seca e baixa umidade relativa do ar, condição climática pouco comum na região, também pode haver incidência de oídio (*Oidium tuckeri*) nos vinhedos (TONIETO *et al.*, 2012).

Segundo Sônego *et al.* (2005), em áreas de clima favorável ao desenvolvimento de moléstias fúngicas, caso medidas de controle não sejam tomadas, doenças como míldio e as podridões de cacho podem gerar severos danos a produtividade. Com a finalidade de mitigar os

prejuízos a cultura da videira, são utilizados defensivos agrícolas e fungicidas ao longo do ciclo vegetativo.

Gastos com tratamentos fitossanitários podem atingir até 30% do total do custo de produção das uvas. Os custos elevados e o uso de fungicidas em larga escala, fazem com que o manejo integrado seja uma das necessidades da viticultura moderna, visando a redução do uso de fungicidas, protegendo o produtor, o consumidor e o ambiente de possíveis contaminações (SÔNEGO *et al.*, 2005).

Uma das ferramentas de controle alternativo que pode ser utilizada para reduzir o uso de fungicidas é o cultivo de variedades que apresentem resistência genética as doenças de maior impacto:

Uma importante ferramenta de controle é a resistência varietal. Cultivares americanas têm se mostrado mais resistentes ao míldio, ao oídio e a podridão cinzenta, do que as viníferas. Por outro lado, estas últimas são mais resistentes a mancha das folhas do que cultivares americanas (SÔNEGO *et al.*, 2005. p.1).

Neste trabalho, foram abordadas às doenças míldio e oídio, visto que as cultivares do vinhedo experimental foram desenvolvidas para apresentar resistência genética a estas duas moléstias.

3.1.1. Míldio

O míldio, também conhecido como mufa, mofo ou peronóspora, é causado pelo oomiceto *Plasmopara viticola*, um parasita obrigatório, biotrófico, que se desenvolve em tecidos verdes da videira. É uma doença nativa da América do Norte, que foi introduzida acidentalmente na Europa no final do século XIX, provocando grandes danos a espécie *Vitis vinífera*, suscetível a essa doença. Devido ao clima com condições de alta umidade relativa e chuvas abundantes da Serra Gaúcha, o míldio se constitui na principal doença que acomete os vinhedos, podendo causar severas perdas de produção, caso medidas de controle não sejam tomadas (SÔNEGO *et al.*, 2005; GESSLER *et al.*, 2011).

A infecção por essa doença geralmente afeta as folhas, causando enfraquecimento e queda prematura, mas também pode afetar outras partes da planta e causar secamento das inflorescências, bagas e brotos. Além de diminuir a qualidade e quantidade da produção de uma

determinada safra, também enfraquece a planta, prejudicando seu desempenho nas safras posteriores (SÔNEGO *et al.*, 2005; ALMANÇA *et al.*, 2015).

De acordo com Sônego *et al.* (2005) e Almança *et al.* (2015), os sintomas iniciais do míldio se tornam visíveis de cinco a sete dias após a infecção pelo fungo, e incluem manchas amareladas de formato circular na parte superior das folhas, conhecidas popularmente como manchas de óleo, devido ao seu aspecto oleoso (Figura 4A). Em condições de alta umidade, o fungo irá se reproduzir, e será possível notar na face inferior das folhas as estruturas do fungo (micélio e esporos), que saem através dos estômatos e se tornam evidentes na forma de manchas brancas-cotonosas (Figura 4E). Com o passar do tempo, as lesões se tornam necróticas e ocorre a morte dos tecidos infectados, causando a queda prematura das folhas, e, conseqüentemente, diminuição da capacidade fotossintética da videira.

A infecção nos cachos pode ocorrer desde o período de floração, até a fase do grão-chumbinho, sendo mais prejudicial do que o míldio foliar, pois compromete diretamente a produção. Quando os cachos são infectados no período da floração, através da inflorescência, podemos observar que as bagas jovens ficam completamente cobertas por micélios e esporos (Figura 4F), e posteriormente secam e caem. Após a fase da floração, a infecção das bagas pelo fungo ocorre através dos pedicelos ou pelos estômatos, e as estruturas do fungo se desenvolvem no interior das bagas, que adquirem um aspecto escurecido e murcho (Figura 4G) (SÔNEGO *et al.*, 2005; ALMANÇA *et al.*, 2015).

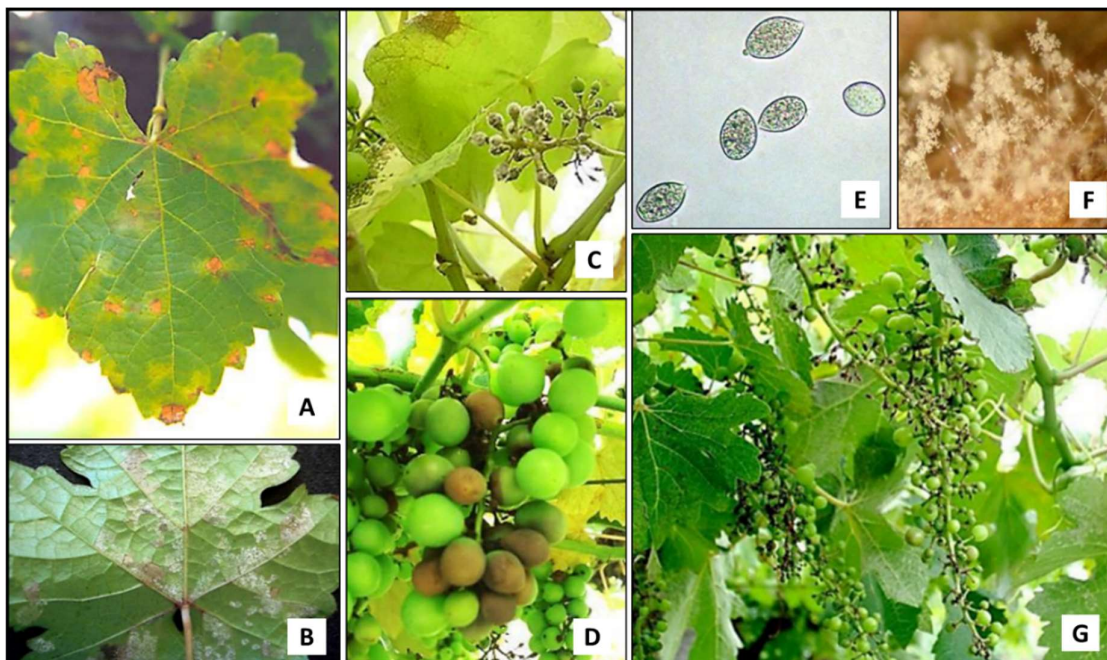


Figura 4: A – Sintomas de míldio na face superior da folha (manchas de óleo). B – Estruturas do fungo na face inferior da folha (micélio e esporos). C – Esporulação branca nas bagas. D – Cacho com sintomas de míldio larvado. E e F – Estruturas de *P. viticola* vistas no microscópio. G - Bagas no estágio de grão chumbinho/ ervilha com míldio.

Fonte: GARRIDO (2014, p.44-45).

O fungo *P. viticola* sobrevive através de seus esporos de resistência, denominados oósporos, que se acumulam em restos de cultura da videira, como folhas e ramos, onde permanecem dormentes no período entre safras, durante a estação do outono e inverno. Os oósporos podem ser produzidos em qualquer temperatura, quando a esporulação é impedida ou durante a senescência das folhas. Em condições de temperatura (12°C a 13°C) e umidade favoráveis, os oósporos germinam e dão origem aos zoósporos, esporos móveis com estrutura flagelada, capazes de se locomover através do vento, da água e de respingos de chuva, até encontrar tecidos verdes da planta. Para que ocorra infecção dos tecidos, é necessário que as folhas tenham atingido um tamanho de pelo menos 6 a 8 cm² de área, e que as condições climáticas sejam favoráveis, com temperaturas acima de 10°C e pelo menos 10mm de chuva (SÔNEGO *et al.*, 2005; GESSLER *et al.*, 2011).

De acordo com Sônego *et al.* (2005) e Gessler *et al.* (2011), a temperatura ótima para que ocorra infecção pelo fungo *P. viticola* é de 18°C a 22°C, porém pode haver contaminação a temperaturas de 6°C a 25°C, com período de incubação variando de quatro a dezoito dias. Já a esporulação, causadora de infecções secundárias nas inflorescências e bagas, só é observada em

condições de umidade relativa do ar maior do que 98% e mínimo de 4h de escuro, e pode ocorrer em vinte horas a 13°C, dezoito horas a 20°C e apenas dez horas a 25°C.

A moléstia é favorecida por práticas que aumentem a umidade e acúmulo de água no dossel vegetativo, como “plantios adensados, utilização de porta-enxertos vigorosos, altas doses de adubos nitrogenados, irrigação e podas incorretas” (SÔNEGO *et al.*, 2005, p. 11).

3.1.1.1. Medidas de controle e utilização de fungicidas

No geral, as variedades da espécie *Vitis vinífera* são sensíveis ao míldio, enquanto as variedades americanas ou híbridas apresentam maior resistência ao fungo. Para controle da doença, ainda se faz necessária a aplicação de fungicidas. O início das aplicações se dá ao aparecimento dos primeiros sintomas de manchas nas folhas, ou quando a videira atinge o estágio 09 (duas a três folhas separadas), sendo que o intervalo entre as aplicações depende muito das condições climáticas presentes (SÔNEGO *et al.*, 2005).

Nos primeiros estádios fenológicos, é aconselhável a utilização apenas de produtos orgânicos, até que os cachos atinjam a fase de “grão ervilha”. Não devem ser empregados fungicidas cúpricos neste período, especialmente durante a floração, visto que o cobre pode causar fitotoxicidade às flores e às novas brotações. Quanto a periodicidade, podem ser realizadas pulverizações de fungicidas de contato ou superfície a cada sete a oito dias, exceto quando da ocorrência de chuvas acima de 20mm, quando aconselha-se repetir a aplicação (SÔNEGO *et al.*, 2005; GESSLER *et al.* 2015; ALMANÇA *et al.* 2020).

No período crítico, que vai do estágio 17 (inflorescência totalmente desenvolvida; flores separadas) até o estágio 31 (bagas tamanho ervilha), são necessários os maiores cuidados. Nesta fase deve-se proteger as plantas com fungicidas sistêmicos ou de profundidade, com intervalo de aplicações de 08 a 10 dias. Recomenda-se no máximo de duas a três aplicações de cada princípio ativo, visando evitar o surgimento de resistência do patógeno a estes fungicidas (SÔNEGO *et al.*, 2005. p.11).

Em relação ao surgimento de resistência do patógeno, Almança *et al.* (2020) enfatizam a importância de não utilizar fungicidas químicos com risco elevado de resistência sobre a esporulação de *P viticola*.

De acordo com Sônego *et al.* (2005), um dos produtos que tem papel importante para mitigar os danos causados pelo míldio são os fosfitos de potássio, que tornam as plantas mais

resistentes ao míldio, pois atuam como indutores de resistência. Também é comum a pulverização no período pós-colheita, com o intuito de manter as folhas por mais tempo na planta e reduzir o inóculo, especialmente ao final de ciclos com alta incidência de míldio.

Dentre os princípios ativos de fungicidas de contato registrados para míldio no Brasil temos o oxicloreto de cobre, o hidróxido de cobre, o sulfato de cobre, a ditianona, o mancozebe e o clorotalonil. Já entre os produtos de ação sistêmica, os principais são o cimoxanil, o dimetomorfe, o bentiavalicarbe, o metalaxil, o benalaxil, a zoxamida e a fenamidona. Alguns produtos comerciais, no entanto, com a finalidade de otimizar o controle da doença, utilizam princípios ativos sistêmicos combinados com princípios ativos de contato (GARRIDO *et al.*, 2015; BRASIL, 2020; ALMANÇA *et al.*, 2020).

3.1.2. Oídio

O oídio, ou míldio pulverulento, é uma doença de grande importância para o cultivo da videira, especialmente em regiões onde o clima é mais seco e quente. Na Serra Gaúcha, geralmente é uma doença de baixa incidência, devido ao clima chuvoso. Porém, nos anos com períodos de seca durante o crescimento vegetativo, pode ocorrer com maior intensidade em cultivares sensíveis. É causada pelo fungo *Erysiphe necator*, um parasita obrigatório que pode infectar todas as partes verdes da videira, ou sua forma sexuada *Oidium tuckeri* (SÔNEGO *et al.*, 2005; ALMANÇA *et al.*, 2015; GARRIDO, 2014).

Ao contrário do míldio, o oídio é uma doença que se desenvolve apenas na camada superficial das células da planta, não explorando o mesófilo foliar. A infecção ocorre através das hifas do fungo, que emitem estruturas denominadas de apressórios, capazes de perfurar a cutícula e a parede celular, permitindo que o fungo inicie a infecção na planta. As infecções, comumente começam nas folhas basais, onde ocorre a esporulação, e a partir daí se espalham para outras partes da planta ou para plantas vizinhas. Sua germinação nas folhas pode ocorrer entre 6°C e 32°C e em variados valores de umidade relativa do ar. Com condições ótimas de 25°C e umidade relativa de 65%, seu desenvolvimento também é favorecido pela ausência de luminosidade no parreiral. Caso haja a presença de água sobre a superfície das folhas, pode ocorrer inibição ou redução da sua germinação (ALMANÇA *et al.*, 2015; GARRIDO, 2014).

As perdas por essa moléstia podem ser ocasionadas devido a redução da taxa fotossintética da planta (diminuição da área fotossintética das folhas devido a infecção pelo fungo), diminuição da capacidade de biossíntese de açúcares, redução do teor de sólidos solúveis totais e da intensidade de coloração das bagas e aumento da acidez (ALMANÇA *et al.*, 2020; PINAR *et al.*, 2017; ALMANÇA *et al.*, 2015).

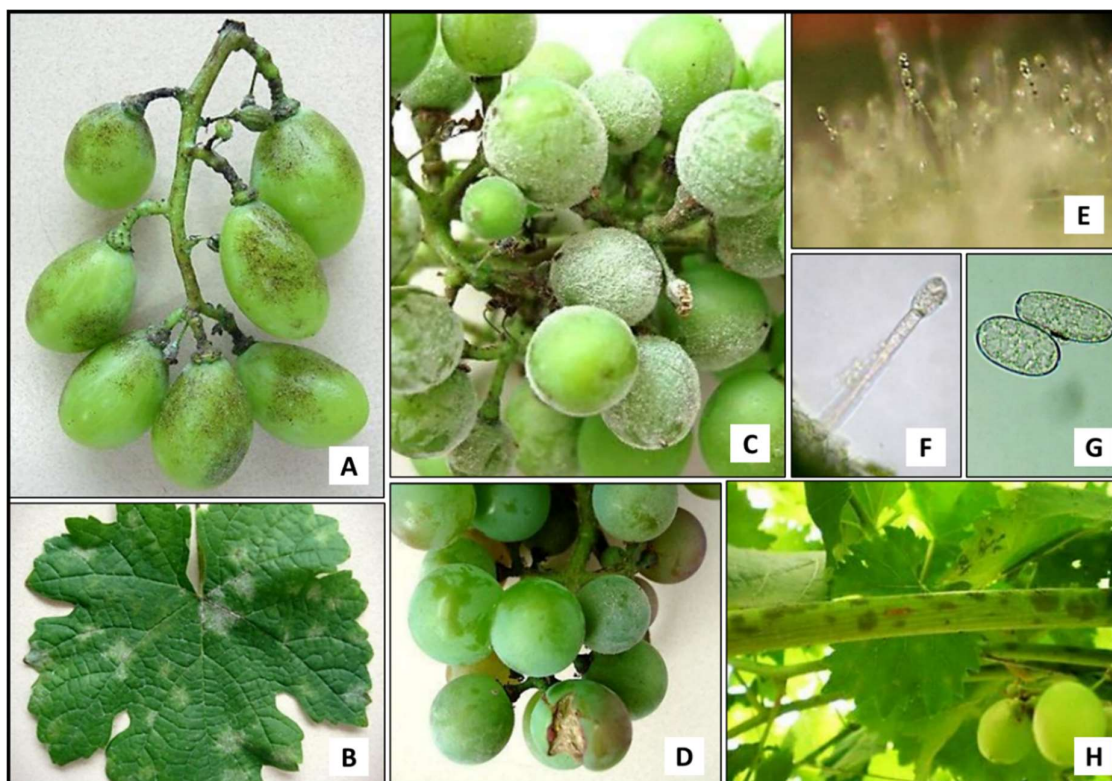


Figura 5: A – Manchas nas bagas. B – Sintomas de manchas nas folhas com cobertura de mofo branco (estruturas reprodutivas do fungo). C – Estruturas reprodutivas de *Oidium tuckeri* sobre as bagas. D – Rachadura nas bagas. E, F e G – Estruturas do fungo vistas com microscópio. H – Manchas castanhas nos ramos.

Fonte: GARRIDO (2014, p.44-45).

Segundo Almança *et al.* (2015) e Sônego *et al.* (2005), podem ser encontrados sinais do fungo tanto na face superior quanto na face inferior nas folhas. Geralmente, na face superior, surgem manchas cloróticas semelhantes às do míldio, porém, cobertas por uma camada de pó cinzento ou esbranquiçado (hifas e esporos do fungo). Também pode gerar redução no tamanho das brotações jovens, lesões escurecidas nos pecíolos e ramos e causar secamento e queda das inflorescências. Quando ataca as bagas, é comum notar a presença de manchas escurecidas, que, posteriormente, podem provocar rachaduras e servir de porta de entrada para outros fitopatógenos, como as podridões de cacho. “Tanto nas inflorescências, quanto nas bagas e

pecíolo, também é possível observar a frutificação branca do fungo” (ALMANÇA *et al.*, 2020, p. 53).

O fungo sobrevive entre safras através da produção de estruturas de resistência, os cleistotécios, que são gerados pelas hifas e se acumulam nos restos de cultura da videira. Os cleistotécios são corpos circulares, pequenos, que variam sua coloração de amarelada, quando jovens, para âmbar, até atingir a coloração preta, quando atingem a maturidade (ALMANÇA *et al.*, 2015; GARRIDO, 2014).

A partir dos cleistotécios são liberados os ascósporos em períodos de chuva, com fortes nevoeiros, com orvalho ou com uso de irrigação por aspersão. A liberação dos ascósporos ocorre em temperaturas de 10 °C a 27 °C, com temperaturas ótimas entre 20 °C e 25 °C. A germinação e a infecção dos ascósporos nos tecidos da planta são negativamente afetadas por temperaturas acima de 25 °C e abaixo de 20 °C. A dispersão destes esporos ocorre por meio de respingos de chuva ou vento (ALMANÇA *et al.*, 2015. p.9).

3.1.2.1. Medidas de controle e utilização de fungicidas

As medidas de controle para oídio incluem escolher locais bem iluminados para instalação dos vinhedos, evitar conduções que causem muito sombreamento, evitar excesso de adubação nitrogenada e realizar corretamente técnicas culturais de poda verde. Em relação as pulverizações, utilizam-se majoritariamente fungicidas químicos. Aconselha-se realizar as aplicações a partir do início da brotação, para variedades sensíveis e climas quentes. Já para climas e variedades menos suscetíveis, pode-se focar as aplicações nos estádios vegetativos de maior suscetibilidade a doença (de 2 a 3 folhas, no início da floração e na fase do grão chumbinho) (SÔNEGO *et al.*, 2005; ALMANÇA *et al.*, 2020).

Os produtos de contato a base de enxofre têm demonstrado bastante eficácia no controle da doença, além de serem baratos e liberados para vinhedos orgânicos. No entanto, não devem ser aplicados em horários com temperaturas muito elevadas, pois pode causar queimaduras as folhas, flores e bagas. Dentre os produtos sistêmicos para controle do oídio, destacam-se o ciproconazole, buconazole, tetraconazole, difeconazole, tiofanato-metílico, triflumizol, cresoxim-metílico, piraclostrobina, boscalida e metiram. Para utilização de produtos sistêmicos sempre devem ser observados cuidadosamente os períodos de carência de cada princípio ativo (GARRIDO *et al.*, 2015; BRASIL, 2020; ALMANÇA *et al.*, 2020).

Além das formas convencionais de tratamento, o mercado hoje dispõe de algumas opções de produtos microbiológicos e bioquímicos para controle do oídio:

Atualmente, no Brasil, há registro de produtos microbiológicos à base de *Bacillus* (ex.: *B. pumilus*) e bioquímicos (extratos de plantas) à base de *Melaleuca alternifolia* e de *Reynoutria sachalinensis* para o controle de oídio. Estes produtos possuem eficiência de controle e período de carência reduzido ou inexistente (ALMANÇA *et al.*, 2020. p.54).

4. MELHORAMENTO GENÉTICO DE VIDEIRAS VISANDO À RESISTÊNCIA A DOENÇAS FÚNGICAS

Na viticultura tradicional, a grande presença de fungos fitopatógenos, que se desenvolvem especialmente em regiões de clima úmido, e a pressão por produzir uvas de qualidade e evitar ao máximo a incidência de doenças, força os viticultores a utilizar uma grande quantidade de defensivos agrícolas durante o ciclo vegetativo das videiras. Gerando elevados custos econômicos e ambientais, acelerando a adaptação e resistência dos fitopatógenos aos fungicidas, além de tornar a viticultura umas das atividades agrícolas com maior impacto ambiental (CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019; BEM *et al.*, 2020; NIGRO *et al.*, 2020).

Para que se possa desenvolver uma viticultura mais sustentável econômica e ambientalmente, e preservar a saúde dos agricultores, consumidores e comunidade em geral, é necessário o uso racional de defensivos agrícolas. Uma das técnicas mais promissoras que visa a redução do uso de fungicidas é o melhoramento genético de cultivares, através do cruzamento de uvas da espécie *V. vinifera* com uvas de espécies *Vitis* que possuam genes de resistência aos fitopatógenos de interesse (CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019; BEM *et al.*, 2020; NIGRO *et al.*, 2020).

A seleção de cepas com resistência aos fungos fitopatógenos teve início na Europa ainda na segunda metade do século IXX. Desde então, mais de 6000 uvas híbridas foram registradas, embora a maioria delas não tenha sido aceita devido à baixa qualidade dos seus vinhos. Como consequência, o melhoramento genético de cultivares passou a visar um cruzamento que produza, além da resistência, híbridos que preservem as características organolépticas da espécie *Vitis vinifera* em seus vinhos, evitando a presença fenotípica de espécies *Vitis labrusca* ou semelhantes, pois características como aroma foxado e maior conteúdo em metanol não são desejáveis comercialmente (BEM *et al.*, 2020; NIGRO *et al.*, 2020).

As variedades de uva de melhoramento genético disponíveis atualmente no mercado foram desenvolvidas através de cruzamentos entre variedades viníferas e resistentes, com polinização cruzada das uvas e posterior seleção das cepas obtidas por resistência e aptidão

para vinificação. Este processo é eficaz, porém lento, pois exige pesquisas extensivas, levando de 10 a 15 anos de estudos e avaliações entre o cruzamento inicial e o registro das variedades (MORGANTE, 2017).



Figura 6: Etapas de cruzamento genético e seleção de variedades resistentes.
Fonte: MORGANTE, 2017, p. 8.

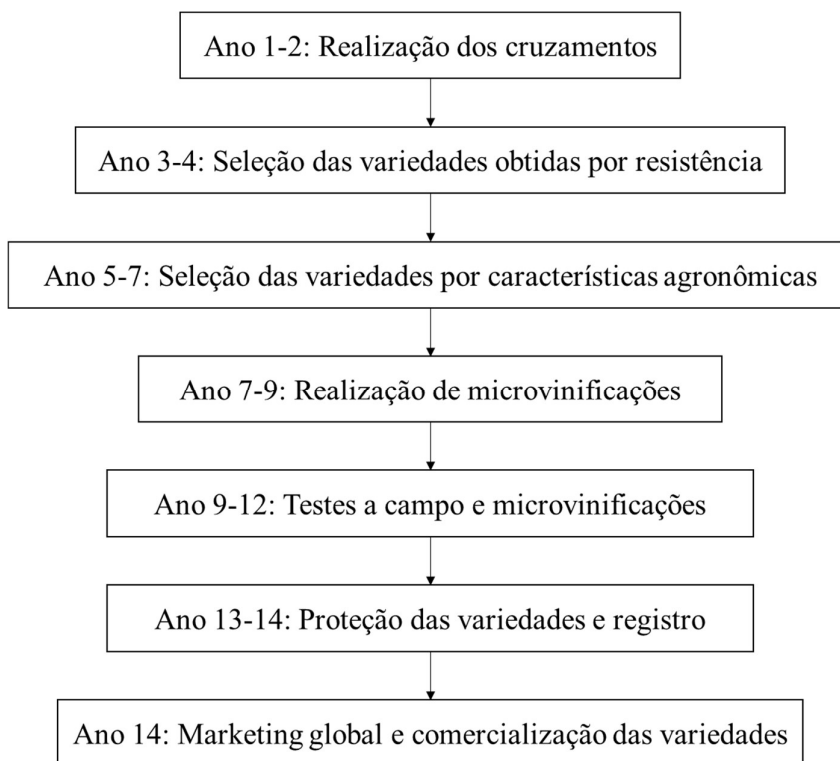


Figura 7: Cronologia das etapas de melhoramento genético e seleção de cultivares.
Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados de MORGANTE, 2017 sobre as variedades VCR.

As primeiras variedades obtidas através de cruzamentos genéticos não foram aceitas devido a seu baixo potencial para elaboração de vinhos, porém, após anos de estudos, os institutos de pesquisa conseguiram desenvolver cultivares cujos vinhos apresentam quase em sua totalidade a expressão fenotípica das variedades *Vitis vinifera*. Degustações recentes apontam que é possível elaborar vinhos de qualidade semelhante àqueles de variedades tradicionais com uvas híbridas resistentes. Estas variedades, são conhecidas como PIWI, do alemão “Pilzwiderstandsfähig”, que significa “resistente a doenças fúngicas”, ou FRG, do inglês “fungus-resistant grapes” (MORGANTE, 2017; CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019; BEM *et al.*, 2020).

Através dos experimentos realizados foi possível mapear os genes de interesse para resistência as doenças fúngicas, como oídio (gene *Ren1*) e míldio (gene *Rpv2*), como pode ser visto na figura X.

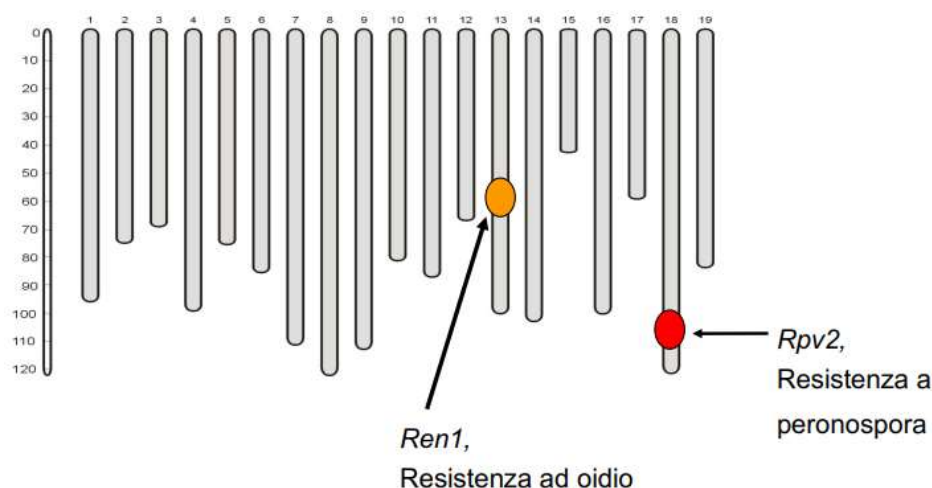


Figura 8: Genes de resistência ao míldio e oídio.

Fonte: MORGANTE, 2017, p.12.

Para o futuro, espera-se desenvolver técnicas de biotecnologia que consigam preservar as variedades tradicionais, permitindo a inserção apenas do gene de interesse via plasmídeo de *Agrobacterium tumefaciens*, como é feito com os organismos transgênicos, para o desenvolvimento de variedades de uvas cisgênicas (material genético proveniente de espécies sexualmente compatíveis) (MORGANTE, 2017).

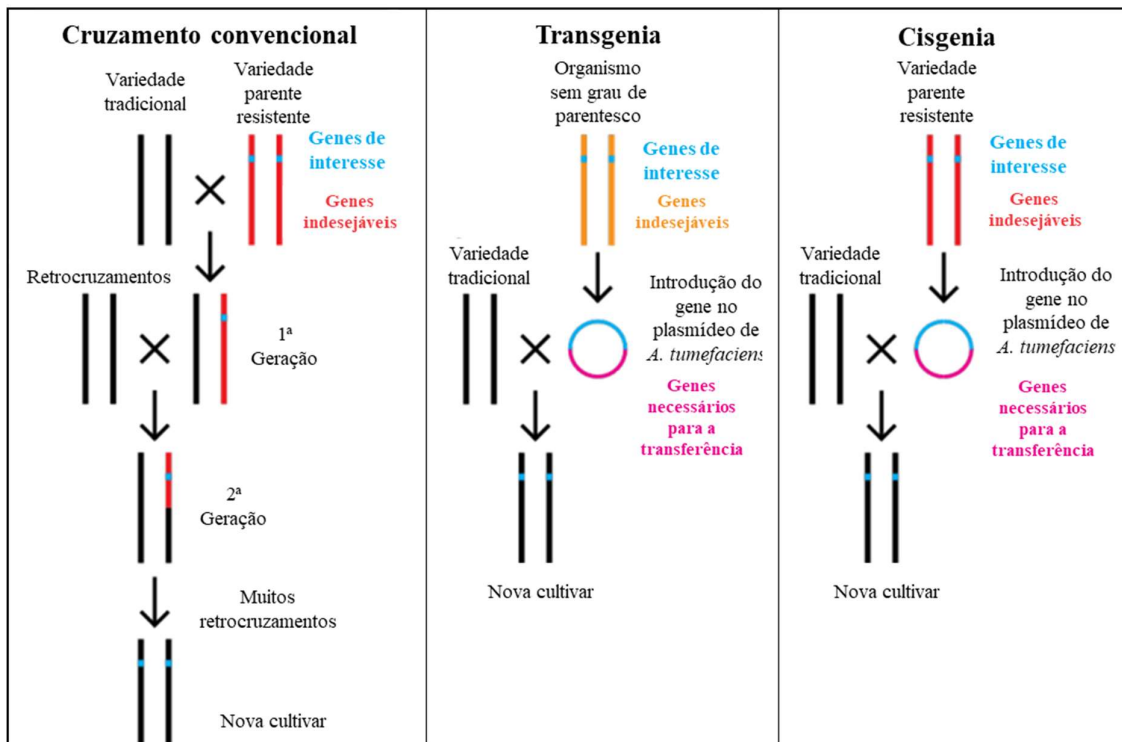


Figura 9: Cruzamento genético tradicional, transgenia e cisgenia.

Fonte: Figura adaptada de MORGANTE, 2017, p.14.

4.1. CABERNET EIDOS

A variedade Cabernet Eidos é um cruzamento entre as cultivares Cabernet Sauvignon e Bianca. Possui cacho cilíndrico e alongado, de tamanho grande (16-22cm e peso médio de 150g) e de média compactação, seu pedúnculo é curto-médio (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).

É uma variedade de uva tinta, alternativa a Cabernet Sauvignon, que possui médio vigor, e coloração intensa. Ela possui excelente resistência ao míldio e é tolerante ao oídio (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).



Figura 10: Características ampelográficas da variedade Cabernet Eidos.
 Fonte: PECILE *et al.* (2018).

4.2. SAUVIGNON KRETOS

Variedade de uva branca, resultado do cruzamento entre Sauvignon Blanc e Kozma 20-3. Possui folhas semelhantes à sua parente, Sauvignon Blanc. Seus cachos são alados, possuem dimensões média-grande (20-25cm e peso médio de 100-260g), são cônicos, pouco compactos e de pedúnculo médio-curto (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).

É uma videira vigorosa, possui resistência ao míldio e leve tolerância ao oídio. Além disso, devido as suas bagas serem mais soltas, não é sensível às podridões do cacho (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).



Figura 11: Características ampelográficas da variedade Sauvignon Kretos.
 Fonte: PECILE *et al.* (2018).

4.3. SAUVIGNON RYTOS

Cultivar de uva branca obtida através do cruzamento entre as variedades Sauvignon Blanc e Bianca. Suas folhas são muito semelhantes às da Sauvignon Blanc, possui cacho de dimensões medianas (15-20cm e peso médio de 110g), formato cilíndrico, compacto e de pedúnculo muito curto (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).

É uma videira vigorosa, de produção regular e constante, resistente ao míldio e tolerante ao oídio. Sua característica de cacho compacto, entretanto, torna a Sauvignon Rytos sensível a Botrytis (PECILE *et al.*, 2018; VCR, 2018).



Figura 12: Características ampelográficas da variedade Sauvignon Rytos.
Fonte: PECILE *et al.* (2018).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto experimental de implantação de variedades teste com resistência às doenças fúngicas foi idealizado por vinícola da Serra Gaúcha que preferiu não ser identificada.

O experimento foi desenvolvido em uma propriedade rural familiar, localizada dentro dos limites do município de Santa Tereza – RS, onde foi instalado um vinhedo experimental com três variedades de videiras híbridas, uma tinta, Cabernet Eidos, e duas brancas, Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos. Na propriedade, também são cultivadas variedades americanas e viníferas tradicionais, dentre elas Tannat e Merlot, destinadas a elaboração de vinhos tintos, e Prosecco, utilizada para a elaboração de espumantes.

A implantação do vinhedo teste ocorreu em setembro de 2018, quando foram plantadas 67 mudas de cada uma das cultivares, distribuídas em três fileiras, em uma área total de 750m² (0,075 hectares). O vinhedo foi conduzido em sistema latada, com espaçamento entre filas de 2,5 m e 1,5 m entre plantas, área de 3,75 m² por planta e adensamento de 2.660 plantas por hectare. O manejo de poda adotado foi o sistema de poda mista, com um número reduzido de esporões por planta, priorizando a produção em varas novas. Na poda de inverno, foram deixados de 4 a 5 esporões por videira, visando a produção de varas novas para o ano seguinte, e de 4 a 6 varas. Esse sistema de poda foi escolhido pois esperava-se baixa fertilidade das gemas basais, além de ser o sistema de poda adotado para a maioria das demais cultivares da propriedade.

As cepas viníferas tradicionais da propriedade (Prosecco, Merlot e Tannat) também são conduzidas em vinhedos de latada, com o mesmo manejo de poda que foi utilizado para as uvas teste (poda mista, com número reduzido de esporões).

A variedade híbrida Cabernet Eidos foi implantada como potencial alternativa às variedades tintas tradicionais, como a Cabernet Sauvignon, a Merlot e a Tannat. Já as cultivares brancas, Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos, foram consideradas como potenciais alternativas na elaboração de espumantes, substituindo uvas como Chardonnay e Prosecco, ou

para utilização em cortes. Os testes foram desenvolvidos visando a possibilidade de uma produção mais precoce, com maturação completa das uvas antes da segunda metade do mês de janeiro, evitando exposição às chuvas de final de ciclo, e permitindo o uso de menores quantidades de defensivos agrícolas para míldio e oídio.

Como forma de avaliação do ciclo vegetativo, monitorou-se o desenvolvimento das cultivares durante a 'safra 2021' (agosto de 2020 a janeiro de 2021), acompanhando seus diferentes estádios fenológicos ao longo do período, suas características e diferenças em relação as viníferas tradicionais.

O manejo de doenças foi orientado pela vinícola idealizadora do projeto em conjunto com os viticultores proprietários do vinhedo. Para avaliação dos tratamentos fitossanitários, foi traçado um comparativo entre as variedades resistentes e as cultivares tradicionais (Merlot, Tannat e Prosecco) com base nos dados de caderno de campo da propriedade da safra de 2021. Foi realizada a compilação dos dados em forma de gráficos, para avaliar sua real resistência às doenças fúngicas, especialmente míldio e oídio, e diferenças na quantidade, diversidade e volume de fungicidas utilizados, bem como dos valores associados a estes tratamentos com defensivos agrícolas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. CICLO VEGETATIVO E ESTÁDIOS FENOLÓGICOS

A videira é uma planta perene, ou seja, não necessita de replantio após a colheita, e que em regiões de clima temperado, como a Serra Gaúcha, possui ciclo de produção anual. O ciclo vegetativo da videira tem sua duração determinada geneticamente, com variações de acordo com a espécie e cultivar, e influenciada pelo clima e temperaturas mínimas e máximas da região onde o vinhedo está inserido (CAMARGO *et al.*, 2008).

Diversos autores desenvolveram escalas com a finalidade de avaliar os estádios de desenvolvimento fenológico da videira e facilitar a condução de experimentos e pesquisas. Eichhorn e Lorenz, em 1977, desenvolveram a escala EL (Eichhorn & Lorenz), publicada pela *European and Mediterranean Plant Protection Organization*, que subdivide o ciclo da videira em 24 estádios, identificados por numerações entre 00 e 47 (Figura 13), compreendendo desde a quebra da dormência (brotação) até a queda das folhas (LORENZ *et al.*, 1995; SÔNEGO *et al.*, 2003).

Os estádios fenológicos da figura abaixo correspondem a:

- 01 – Gemas dormentes;
- 02 – Gemas inchadas;
- 03 – Gema algodão;
- 05 – Ponta verde na gema;
- 07 – Separação da primeira folha;
- 09 – 2 a 3 folhas separadas;
- 12 – 5 a 6 folhas separadas (inflorescências visíveis);
- 15 – Alongamento das inflorescências (flores agrupadas);
- 17 – Flores separadas (inflorescências desenvolvidas);
- 19 – Início do florescimento (abertura das primeiras flores);

- 21 – 25% das flores abertas;
- 23 – 50% das flores abertas;
- 25 – 80% das flores abertas;
- 27 – Pegamento ou frutificação (limpeza da flor);
- 29 – Bagas tamanho “chumbinho”;
- 31 – Bagas tamanho “ervilha”;
- 33 – Início da compactação do cacho;
- 35 – Início da maturação (pintor e amolecimento das bagas);
- 38 – Maturação plena;
- 41 – Maturação dos sarmentos;
- 43 – Início da queda das folhas;
- 47 – Queda total das folhas.



Figura 13: Estádios fenológicos da videira de acordo com escala EL.
 Fonte: Adaptação da escala Eichhorn & Lorenz (LORENZ *et al.*, 1995. p.102).

A brotação da videira, equivalente aos primeiros estádios fenológicos do ciclo, se dá como consequência da ação das auxinas, fitormônios acumulados durante o período de dormência vegetativa da planta. Para que haja o acúmulo de quantidades suficientes de auxinas, garantindo que a quebra de dormência das gemas ocorra de forma integral e uniforme, é necessário atingir um certo número de horas de frio durante o inverno, correspondente a soma de horas com a temperatura do ar inferior a 7.2 °C. O tempo que varia de acordo com a cultivar, sendo que uvas *Vitis labrusca* necessitam de mais de 100 horas de frio, enquanto as videiras europeias necessitam de 200 a 300 horas de frio (ANZANELLO *et al.*, 2018).

Ao final do inverno é realizada a poda, prática de manejo fundamental para garantir uma boa produtividade e bom aproveitamento da planta para as safras futuras. Além disso, a poda direciona e limita o número de gemas para a brotação do ciclo que se inicia (MANDELLI *et al.*, 2003).

A poda de inverno foi realizada no dia 06 de agosto para as 3 cultivares resistentes. Foi adotado sistema de poda mista, com 4 a 5 esporões por planta (para a produção de varas novas para o ano seguinte) e de 4 a 6 varas produtivas, com aproximadamente 50 gemas por planta, das quais 40 gemas por planta originaram brotos (em média). Esse sistema de poda foi escolhido, pois esperava-se baixa fertilidade das gemas basais nessas variedades, além de ser o sistema de poda adotado para a maioria das cultivares da propriedade.

No vinhedo teste, a brotação teve início em 20 de agosto de 2020 com a cultivar branca Sauvignon Kretos. Três dias depois, em 23 de agosto, ocorreu a brotação da variedade Sauvignon Rytos. Por último, houve a brotação da tinta Cabernet Eidos, no dia 28 de agosto. Sendo assim, as três variedades apresentaram pouca diferença entre si em relação ao início do seu ciclo vegetativo (máximo de 08 dias entre elas).

Em relação as cultivares tradicionais Tannat e Prosecco, na safra de 2021, não houve diferença significativa no comparativo da época de brotação, pois estas variedades brotaram em 15 e 17 de agosto, respectivamente. Apenas a uva Merlot, por possuir ciclo médio-tardio, teve sua brotação aproximadamente 15 dias após as variedades teste, em 10 de setembro de 2020. Sendo assim, pode-se dizer que as cultivares teste não possuem brotação antecipada em relação as tradicionais.

Tabela 1: Variedades por data de brotação em 2020.

Variedade	Início da Brotação
Tannat	15 de agosto/2020
Prosecco	17 de agosto/2020
Sauvignon Kretos	20 de agosto/2020
Sauvignon Rytos	23 de agosto/2020
Cabernet Eidos	28 de agosto/2020
Merlot	10 de setembro/2020

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de ciclo vegetativo.

No geral, as três cultivares teste apresentaram brotação uniforme. No entanto, deve-se considerar que foi realizada uma aplicação de Dormex, no dia 07 de agosto, um dia após a poda. A aplicação de Dormex foi realizada em todas as variedades resistentes avaliadas e nas viníferas Prosecco, Merlot e Tannat, na dosagem de 7L de produto para cada 270L de água, e aplicação de 200L/ha da mistura.

O produto Dormex é um regulador de crescimento de ação sistêmica, que tem como ingrediente ativo a cianamida hidrogenada. Ele substitui o estímulo natural de auxinas na videira, com a finalidade de provocar uma brotação mais uniforme e vigorosa, aumentando e uniformizando a produtividade da videira (BASF, 2020).

Alguns dias após o início da brotação, em 10 de setembro, todas as variedades teste apresentavam brotação uniforme, apenas a cultivar Sauvignon Rytos possuía alguns ramos com comprimentos diferentes entre si, conforme pode ser visto na figura 14. Na semana seguinte, 17 de setembro, as variedades apresentavam brotos entre 15 e 20 cm de comprimento. Também pode-se observar que as cultivares Cabernet Eidos e Sauvignon Kretos apresentavam uma coloração avermelhada nas extremidades dos ramos.



Figura 14: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 17 de setembro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A cultivar Cabernet Eidos apresentava brotos entre 30 e 40 cm no dia 24 de setembro, evoluindo para comprimentos entre 40 e 50 cm no dia 01 de outubro, com aproximadamente 3 cachos por ramo. Seus ramos se desenvolveram com entrenós longos e baixa brotação de feminelas, o que reduziu a mão de obra no manejo de poda verde. Neste período, a variedade demonstrou ter maior sensibilidade ao frio do que as demais, com ocorrência de abortamento floral significativo, o que contribuiu para a baixa compactação dos cachos e menor produtividade.

Na variedade Sauvignon Kretos, em 24 de setembro, os brotos possuíam comprimentos de 25 a 35 cm, apresentando crescimento acelerado até dia 01 de outubro, quando já estavam com aproximadamente 50 a 60 cm de comprimento, cada ramo com aproximadamente 2 a 3 cachos. Observou-se que esta cultivar possui o desenvolvimento vegetativo inicial mais lento do que as demais, o que também foi verificado posteriormente durante a floração.

As brotações da variedade Sauvignon Rytos também atingiram comprimentos de 30 a 40 cm no dia 24 de setembro, e aproximadamente 40 a 50 cm em 01 de outubro, com a presença de uma quantidade menor de cachos (de 1 a 2 por ramo) do que as demais cultivares.



Figura 15: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 01 de outubro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A floração teve início na primeira semana do mês de outubro. Na figura 16 podemos observar as videiras em floração no dia 09 de outubro, com início da abertura das caliptras nas variedades Cabernet Eidos e Sauvignon Rytos (25% das flores abertas). Observou-se que a variedade Sauvignon Kretos possui ciclo de floração longo e um pouco mais tardio em comparação as outras variedades, pois nesta data, destoava das demais por ser a única que ainda não apresentava abertura das caliptras.

Além disso, os cachos já começavam a dar indícios de seus formatos: a cultivar Cabernet Eidos apresentava cachos longos e pouco compactos, a Sauvignon Kretos apresentava cachos de tamanho médio e média compactação, enquanto a variedade Sauvignon Rytos possuía cachos menores, mais curtos e compactos.



Figura 16: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 09 de outubro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Em relação as variedades tradicionais, pode-se observar um início de floração intermediário, sendo que a Prosecco teve sua floração (25% das flores abertas) em 01 de outubro, seguida pela Tannat, em 08 de outubro. Logo após houve a floração das cultivares teste, Sauvignon Rytos e Cabernet Eidos em 09 de outubro, seguida pela Sauvignon Kretos, em 16 de outubro. A última variedade a iniciar a floração foi a Merlot, no dia 26 de outubro.

Tabela 2: Variedades por data de floração em 2020.

Variedade	Data de Floração (25% das flores abertas)
Prosecco	01 de outubro/2020
Tannat	08 de outubro/2020
Sauvignon Rytos e Cabernet Eidos	09 de outubro/2020
Sauvignon Kretos	16 de outubro/2020
Merlot	26 de outubro/2020

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de ciclo vegetativo.

Na semana seguinte, no dia 16 de outubro, pode-se observar que a Sauvignon Kretos seguia levemente mais tardia em relação as demais, com a abertura das caliptras (25% das flores abertas), enquanto as variedades Cabernet Eidos e Sauvignon Rytos estavam em plena floração, na fase de pegamento (80% das flores abertas).

Verificou-se sensibilidade a produtos fitossanitários na cultivar Sauvignon Rytos, ocorrendo algumas queimaduras após a aplicação de Cabrio Top (princípios ativos: Metiram e Piraclostrobrina) e Sumilex 500 WP (princípio ativo: Procimidona), aplicação combinada realizada em 09 de outubro. Verificou-se amarelamento das folhas basais (mais antigas) com o aparecimento de pintas de colocação marrom. Acredita-se que o produto responsável pela queimadura tenha sido o Cabrio Top, pois ele também causa queimaduras, neste mesmo período do ciclo, em variedades *Vitis labrusca*, como Bordô e Seibel 1077.



Figura 17: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 16 de outubro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

No início do mês de novembro, a variedade Cabernet Eidos apresentava bagas em estágio grão chumbinho, bem distribuídas em cachos alongados, conforme pode ser visto na figura 18.



Figura 18: Variedade Cabernet Eidos em 22 de outubro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A Sauvignon Kretos possuía cachos médios, ainda em fase de limpeza da flor (pegamento), com seu ciclo de floração mais longo do que as demais cultivares, como pode ser visto na figura 19.



Figura 19: Variedade Sauvignon Kretos em 22 de outubro de 2020.
Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A cultivar Sauvignon Rytos, com cachos mais curtos e compactos, também apresentava bagas em estágio grão chumbinho (Figura 20).



Figura 20: Variedade Sauvignon Rytos em 22 de outubro de 2020.
Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

No mês seguinte, dia 03 de novembro, podemos observar conforme figura 21 a transição para o estágio de grão ervilha. A variedade Sauvignon Kretos apresentava bagas menos desenvolvidas em tamanho em relação as outras cultivares, enquanto a Sauvignon Rytos estava com seu o desenvolvimento mais avançado.



Figura 21: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 03 de novembro de 2020.
Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Também se evidenciou na cultivar Cabernet Eidos alguns cachos com a presença de poucas bagas, indicando abortamento floral significativo. Na Sauvignon Kretos podemos identificar algumas bagas que não se desenvolveram.

Em 12 de novembro, observou-se incidência de oídio nas cultivares, conforme pode ser percebido na figura 22. Isso se deve principalmente aos fatores climáticos do ano de 2020, que apresentou clima atípico com baixo volume de chuvas e baixa umidade relativa, o que favoreceu o desenvolvimento do fungo. Pode-se observar baixa incidência nas cultivares Cabernet Eidos e Sauvignon Rytos, com poucas bagas com a presença da doença, e maior incidência na cultivar Sauvignon Kretos, onde vários cachos foram afetados por esta moléstia.

Deve-se considerar que devido ao clima da região ser predominantemente úmido e por serem variedades com resistência esperada para oídio, não havia sido realizada nenhuma pulverização com foco neste fungo. Apenas no dia 09 de outubro (quase 1 mês antes da ocorrência dos sintomas nas uvas) foi aplicado Cabrio Top, que possui registro para oídio, ou seja, na data da ocorrência da doença as videiras não estavam protegidas por fungicidas com foco no oídio. Depois da ocorrência dos sintomas, foram feitas duas aplicações visando o controle da doença, com Kumulus DF e Trifmine, em 10 e 30 de novembro respectivamente.



Figura 22: Cabernet Eidos (foco de oídio em uma baga) em 12 de novembro.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Em relação ao tamanho e formato dos cachos, temos um desenvolvimento compacto apenas na variedade Sauvignon Rytos, as demais apresentam cachos de baixa compactação. A variedade Sauvignon Kretos chama atenção para a grande produtividade em número e tamanho de cachos (Figura 23).



Figura 23: Sauvignon Kretos (alguns focos de oídio e tripses) em 12 de novembro.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Outro problema fitossanitário com incidência nas cultivares Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos foi o tripses, conforme pode ser observado na figura 24, provocado lesões nas bagas em decorrência da alimentação do inseto. Este problema também ocorre na propriedade nas cultivares Merlot e Tannat, sendo que não possui incidência na Prosecco. Usualmente são realizados tratamentos nas uvas sensíveis com o inseticida Provado, porém, nas videiras teste, não foi realizada nenhuma aplicação, devido a não se ter o conhecimento de que eram suscetíveis ao ataque deste inseto.

Os tripses, pequenos insetos da ordem Thysanoptera, podem causar danos nas folhas e frutos da videira em decorrência da sua alimentação e oviposição. Estes insetos possuem aparelho bucal picador-sugador e se alimentam sugando o conteúdo das células da planta. As folhas atacadas pelos tripses podem apresentar sinais de manchas amareladas, que se tornam marrons com o passar do tempo e com aspecto de ferrugem. Nas bagas, podem aparecer pontos

marrons ferruginosos com necrose de tecidos e rachaduras, que podem atuar como porta de entrada para outros fitopatógenos (BOTTON *et al.*, 2017).



Figura 24: Sauvignon Rytos (focos de tripes) em 12 de novembro.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Ao final do mês de novembro, iniciou-se o processo de amolecimento das bagas e fase pintor na variedade tinta, conforme podemos observar na figura 21, de 30 de novembro. Percebe-se a cultivar Sauvignon Rytos com bagas de coloração mais amarelada e menos esverdeada, indicando o início da sua maturação.

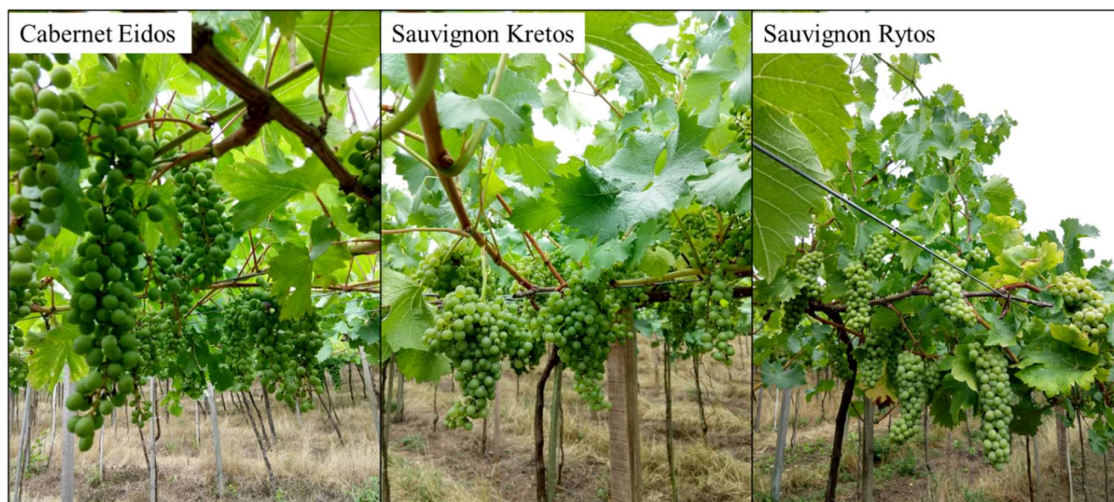


Figura 25: Desenvolvimento vegetativo das cultivares em 30 de novembro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A variedade Cabernet Eidos entrou em estágio de troca de cor na primeira semana de dezembro. Apresentava maturação com 10 a 11 °Babo no dia 18 de dezembro, com suas bagas no estágio pintor; e 12 a 13 °Babo no dia 23 de dezembro, com bagas no final do estágio pintor (figura 26). Os cachos apresentaram boa qualidade sanitária ao longo da maturação.



Figura 26: Cabernet Eidos em 23 de dezembro de 2020.
Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Foram colhidas 20 caixas (400 Kg) de Cabernet Eidos no dia 18 de janeiro de 2021, sem doenças ou podridões. Sua produtividade foi de 16 ton/ha, com média de 18°Babo, apresentando bagas de tamanho pequeno e casca espessa. Dentre as três variedades, foi a que demonstrou maior resistência às doenças fúngicas, visto que não houve ataque de míldio e os focos de oídio foram mínimos. Além disso, também não foi atacada por trips, problema que

acometeu as cultivares brancas. Quanto a produtividade, obteve-se uma quantidade menor de uva do que a esperada, devido as suas bagas serem pequenas, e, principalmente, ao fato de seus cachos possuírem poucas bagas, característica comum quando ocorre abortamento floral.

A cultivar Sauvignon Kretos apresentava uma boa qualidade sanitária das uvas até o início da fase de amolecimento das bagas, com cachos de média compactação. Porém, algum tempo depois, ocorreu o rompimento das bagas que tinham sido atacadas por oídio e tripes e houve desenvolvimento de podridão ácida (Figura 27). Possivelmente, os danos ocasionados por focos anteriores de oídio tornaram as bagas mais frágeis, esse fator associado a distensão das bagas pelas chuvas ocasionou seu rompimento e desenvolvimento da podridão ácida.



Figura 27: Sauvignon Kretos em 23 de dezembro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

A podridão ácida é causada por um complexo de microrganismos presentes naturalmente no ambiente (superfície de plantas, materiais em decomposição, dentre outros). Ela tem início com o rompimento das bagas e liberação do mosto, onde se desenvolvem leveduras que fermentam os açúcares, transformando-os em álcool. Depois, proliferam-se as bactérias acéticas, que convertem o álcool em ácido acético, gerando o odor de vinagre que dá nome a essa podridão (SÔNEGO *et al.*, 2003).

As bagas acometidas pela podridão ácida adquirem coloração marrom e sua casca torna-se frágil, liberando o mosto que escorre e contamina as demais bagas do cacho, atraindo insetos, como as moscas *Drosophila*. É uma podridão comum em anos chuvosos e suas estratégias de controle estão relacionadas às causas dos ferimentos nas bagas: manejo de insetos e doenças como oídio, realização de poda verde, evitar excesso de adubação nitrogenada e/ou variedades de cacho compacto (SÔNEGO *et al.*, 2003).

Isso demonstra que os danos ocasionados pela incidência de uma doença isolada no início do ciclo podem facilitar a ocorrência de outras moléstias futuramente, e comprometer a qualidade da produção, justificando a grande preocupação dos viticultores em relação a qualidade sanitária e em manter seus vinhedos protegidos, mesmo que isso signifique a aplicação elevada de defensivos agrícolas.

No dia 10 de dezembro a variedade Sauvignon Kretos apresentava 10 a 12 °Babo, evoluindo para 11 a 13 °Babo no dia 18 de dezembro e 14 a 16 °Babo no dia 23 de dezembro. Foram colhidas 42 caixas de Sauvignon Kretos (840 Kg) no dia 29 de dezembro de 2020, com presença de podridão ácida, e média de 16 °Babo. Essa cultivar demonstrou ser resistente ao míldio, apesar de ser sensível ao oídio.

Antes da colheita, foi realizada limpeza dos cachos para remoção de todas as partes afetadas pela podridão ácida. Mesmo com as perdas, essa cultivar chamou atenção devido a sua produtividade bastante elevada, que foi de 34 ton/ha, devido a grande quantidade de cachos emitidos por ramo, alados, com bagas médias e em grande quantidade. Casanova-Gascón *et al.* (2019), em seu estudo comparativo de variedades PIWI com a cultivar tradicional Sauvignon Blanc na Espanha, encontrou dados de produtividade maiores na variedade Sauvignon Kretos (3,27 Kg por planta), em relação a cultivar controle e as demais PIWI avaliadas (média de 2,46 Kg por planta). Deve-se considerar que a produção na propriedade avaliada foi muito maior do

que a encontrada na bibliografia, devido ao sistema de condução utilizado (latada) e ao vigor e fertilidade dos solos da Serra Gaúcha serem maiores do que os encontrados na Espanha.

A variedade Sauvignon Rytos, possui cachos pequenos e compactos, com formato semelhante aos da uva Pinot Noir, conforme pode ser visualizado na figura 28. No dia 10 de dezembro, essa cultivar apresentava maturação de 12 a 13 °Babo, evoluindo para 12 a 14 °Babo no dia 18 de dezembro e 13 a 15 °Babo no dia 23 de dezembro.



Figura 28: Variedade Sauvignon Rytos em 23 de dezembro de 2020.

Fonte: Arquivo fotográfico da propriedade rural.

Foram colhidas 22 caixas (440 Kg de uva) no dia 29 de dezembro, com presença de alguns focos de *Botrytis* e maturação de 15 °Babo, sua produtividade foi de 18 ton/ha. A

Sauvignon Rytos se mostrou resistente ao míldio, tolerante ao oídio e com leve sensibilidade a *Botrytis*.

O fungo *Botrytis cinerea* causa a podridão cinzenta, também conhecida como podridão do cacho, ocasionando perdas de produção e prejuízos a qualidade das uvas. As bagas atacadas por essa doença se tornam marrons e apodrecem, ficando encobertas por uma esporulação acinzentada, que dá nome a essa podridão (SÔNEGO *et al.*, 2003).

De acordo com Sônego *et al.* (2003, p.25):

Vários fatores explicam as diferenças na suscetibilidade entre as cultivares de uva ao *Botrytis*. Cultivares de uvas tintas contêm compostos que inibem em parte o fungo, sendo menos atacadas que as brancas; a espessura da película também é um fator determinante na suscetibilidade da cultivar.

A compactabilidade dos cachos é importante. Nos cachos compactos, a água persiste por mais tempo e a penetração dos fungicidas é dificultada, favorecendo o desenvolvimento de podridões.

Em relação ao período de colheita, todas as variedades teste tiveram sua maturação antecipada em comparação com as viníferas tradicionais (Tabela 3). As variedades tradicionais foram colhidas, em média, 30 dias depois das cepas resistentes.

Tabela 3: Variedades por data de colheita.

Variedade	Data da Colheita	Maturação	Produtividade
Sauvignon Rytos	29 de dezembro/2020	15 °Babo	18 ton/ha
Sauvignon Kretos	29 de dezembro/2020	16 °Babo	34 ton/ha
Cabernet Eidos	18 de janeiro/2021	18 °Babo	16 ton/ha
Prosecco	26 de janeiro/2021	13 °Babo	40 ton/ha
Merlot	18 de fevereiro/2021	18 °Babo	28 ton/ha
Tannat	22 de fevereiro/2021	19 °Babo	25 ton/ha

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de ciclo vegetativo.

As cultivares Sauvignon Rytos e Kretos, foram colhidas em 29 de dezembro, com maturação de 15 e 16 °Babo respectivamente, enquanto a variedade Prosecco, foi colhida 28 dias depois, em 26 de janeiro, com 13 °Babo. Deve-se considerar que as variedades brancas foram colhidas com um teor de açúcares mais baixo por serem destinadas a elaboração de espumantes.

Nas castas tintas, houve diferença de colheita de 31 dias para mais, quando comparada a variedade Merlot com a Cabernet Eidos, e de 35 dias para a Tannat. Cabe mencionar que,

apesar de a Tannat ser considerada uma tinta de ciclo precoce a médio, por ser menos suscetível a doenças do que a Merlot, as uvas foram deixadas no vinhedo por mais tempo propositalmente, visando uma maior concentração de açúcares.

De acordo com Camargo *et al.* (2008) as cultivares de uva podem ser subdivididas em grupos considerando a duração do seu ciclo vegetativo:

Os genótipos podem ser classificados em: muito precoce (MP), precoce (P), médio (M), tardio (T) e muito tardio (MT). Em condições de clima temperado, com base na escala do IPGRI/UPOV, o ciclo pode ser considerado como MP (menor que 138 dias), P (139 a 159 dias), M (160 a 180 dias), T (181 a 201 dias) e MT (maior que 201 dias) (CAMARGO *et al.*, 2008. p.115).

A variação do ciclo vegetativo entre as cultivares facilita a logística do seu processamento pelo setor vitivinícola, ampliando a janela de processamento e vinificação, que ocorre no período de dezembro a março na Serra Gaúcha. Uma vantagem das variedades precoces em relação as tardias é a menor demanda por fungicidas, mesmo quando se trata de cultivares com a mesma suscetibilidade as doenças (CAMARGO *et al.*, 2008).

A diminuição da demanda por defensivos agrícolas ocorre pela menor quantidade de dias no ciclo, o que diminui o número total de tratamentos. Além disso, a colheita das cultivares precoces ocorre geralmente em janeiro, sendo assim, as uvas não ficam expostas as condições climáticas dos meses de fevereiro e março, época de aumento do volume de chuvas na região.

Na tabela 4 é possível ver a duração do ciclo das variedades em dias (brotação até a colheita). Evidencia-se que as viníferas tradicionais da propriedade não tiveram grandes variações entre si em relação a duração do ciclo, com exceção da Tannat, que apresentou brotação precoce em relação as demais e permaneceu por mais tempo no vinhedo devido a boa sanidade de seus cachos.

Em relação as cepas resistentes, as brancas apresentaram ciclos em média 30 dias mais curtos do que a Prosecco: foram 128 dias para a Sauvignon Rytos e 131 para a Kretos, contra 162 dias para a Prosecco. A Cabernet Eidos completou seu ciclo em 143 dias, 18 dias a menos em relação a Merlot (161 dias) e 48 dias a menos em relação a Tannat (191 dias). A partir disso, podemos dizer que as variedades teste são precoces devido a seu ciclo vegetativo se completar em menos dias do que as viníferas, não tendo relação significativa com a época de brotação.

Tabela 4: Variedades por duração do seu ciclo vegetativo.

Variedade	Data da Brotação	Data de Colheita	Duração do ciclo (dias)
Sauvignon Rytos	23/08/2020	29/12/2020	128
Sauvignon Kretos	20/08/2020	29/12/2020	131
Cabernet Eidos	28/08/2020	18/01/2021	143
Merlot	10/09/2020	18/02/2021	161
Prosecco	17/08/2020	26/01/2021	162
Tannat	15/08/2020	22/02/2021	191

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de ciclo vegetativo.

6.2. APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Ao longo do ciclo vegetativo das cultivares foram realizados tratamentos fitossanitários com defensivos agrícolas diversos, a grande maioria deles com foco no manejo de doenças fúngicas. Os tratamentos realizados estão descritos nas tabelas de calendário de campo abaixo, com data de aplicação, nome comercial dos produtos, dosagem utilizada no tanque do pulverizador (capacidade para 270L de água) e quantidade de água por hectare para o tratamento.

Para as variedades resistentes foi utilizado o mesmo calendário de aplicações. Por se tratar de uma área pequena, as três variedades receberam os mesmos tratamentos ao longo do seu ciclo vegetativo. Já para as variedades tradicionais Prosecco, Merlot e Tannat, por compreenderem áreas maiores de vinhedo e terem necessidades específicas de suscetibilidade a doenças, houve a realização de tratamentos distintos ao longo dos seus ciclos vegetativos.

Os dados de calendário de campo encontram-se nas tabelas a seguir:

Tabela 5: Calendário de campo das cultivares resistentes.

Data	Produtos Utilizados	Alvo do Tratamento	Dosagem a cada 270L (g ou mL)	Volume de água (L/ha)
07/08/2020	Dormex	Quebra de dormência e uniformização da brotação	7000	200
02/09/2020	Delan / Academic	Antracnose, Escoriose e Mídio	350 / 800	200
08/09/2020	Delan / Academic	Antracnose, Escoriose e Mídio	350 / 800	200
26/09/2020	Zetanil WG / Cercobin 875 WG	Míldio e Antracnose	400 / 170	250
09/10/2020	Cabrio Top / Sumilex 500 WP	Glomerella, Míldio e Botrytis	800 / 400	400
10/11/2020	Kumulus DF	Oídio	600	400
19/11/2020	Kocide WDG Bioactive	Míldio	400	400
30/11/2020	Trifmine / Eco-Shot	Oídio e Botrytis	200 / 500	400
09/12/2020	Eco-Shot / Domark 100 EC	Botrytis e Glomerella	500 / 300	400
21/12/2020	Eco-Shot / Domark 100 EC	Botrytis e Glomerella	500 / 300	400
23/12/2020	Calda Bordalessa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	600

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de calendário de campo da propriedade.

Tabela 6: Calendário de campo da uva Prosecco.

Data	Produtos Utilizados	Alvo do Tratamento	Dosagem a cada 270L (g ou mL)	Volume de água (L/ha)
07/08/2020	Dormex	Quebra de dormência e uniformização da brotação	7000	200
20/08/2020	Delan / Terrasorb	Antracnose e risco de geada	350 / 600	200
24/08/2020	Manzate 800 / Delan / Terrasorb	Escoriose, antracnose e risco de geada	900 / 350 / 450	250
02/09/2020	Delan / Academic / Terrasorb	Antracnose, míldio e risco de geada	350 / 800 / 450	300
08/09/2020	Cercobin 875 WG / Zetanil WG	Antracnose e míldio	170 / 350	350
15/09/2020	Cercobin 875 WG / Zetanil WG	Antracnose e míldio	200 / 450	400
19/09/2020	Academic / Score	Míldio, escoriose e antracnose	900 / 25	450
25/09/2020	Zetanil WG	Míldio	450	450
01/10/2020	Galben / Manzate / Collis / Fitamin	Míldio, botrytis, e início da floração	700 / 675 / 250 / 450	600
08/10/2020	Totalit / Manzate 800 / Cercobin 875 WG / Fitamin	Míldio e antracnose	320 / 700 / 160 / 400	600
15/10/2020	Forum / Cabrio Top	Míldio e glomerella	225 / 800	600
24/10/2020	Zetanil WG / Fosfito / Collis	Míldio e oídio	450 / 400 / 250	700
31/10/2020	Totalit	Míldio	300	700
10/11/2020	Galben / Kumulus DF	Míldio e oídio	700 / 550	700
18/11/2020	Zetanil WG / Kumulus DF	Míldio e oídio	400 / 600	700
28/11/2020	Academic	Míldio	700	700
05/12/2020	Zetanil WG / Cabrio Top	Míldio e oídio	400 / 800	700
15/12/2020	Zetanil WG / Collis	Míldio e oídio	400 / 200	700
23/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	900
30/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	900

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de calendário de campo da propriedade.

Tabela 7: Calendário de campo da uva Merlot.

Data	Produtos Utilizados	Alvo do Tratamento	Dosagem a cada 270L (g ou mL)	Volume de água (L/ha)
26/08/2020	Dormex	Quebra de dormência e uniformização da brotação	7000	200
16/09/2020	Delan / Academic / Terrasorb	Antracnose	375 / 900 / 450	250
22/09/2020	Delan / Academic / Terrasorb	Antracnose	375 / 900 / 450	300
28/09/2020	Zetanil WG / Cercobin 875 WG	Míldio e antracnose	450 / 180	400
05/10/2020	Galben / Manzate / Score	Míldio e antracnose	700 / 675 / 25	500
12/10/2020	Totalit / Manzate	Míldio	300 / 700	500
19/10/2020	Forum / Polyram DF	Míldio	225 / 900	600
26/10/2020	Galben / Cabrio Top	Míldio e glomerella	750 / 800	600
02/11/2020	Zetanil WG / Collis / Fosfito	Míldio e oídio	450 / 250 / 350	600
10/11/2020	Galben / Kumulus DF	Míldio e oídio	700 / 600	600
18/11/2020	Zetanil WG / Trifmine	Míldio e oídio	400 / 200	600
27/11/2020	Zetanil WG / Cabrio Top	Míldio e glomerella	400 / 800	600
04/12/2020	Collis / Totalit	Míldio e oídio	200 / 300	600
14/12/2020	Zetanil WG / Kumulus DF	Míldio e oídio	400 / 500	600
23/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	900
28/12/2020	Cabrio Top	Glomerella	800	600
30/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	900
08/01/2021	Comet / Domark 100 EC / Eco-Shot	Glomerella e botrytis	250 / 300 / 500	400
15/01/2021	Domark 100 EC	Glomerella	300	400
22/01/2021	Comet / Domark 100 EC / Eco-Shot	Glomerella e botrytis	250 / 300 / 500	400
30/01/2021	Domark 100 EC / Comet	Glomerella	300 / 250	400
06/02/2021	Eco-Shot	Botrytis	500	400

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de calendário de campo da propriedade.

Tabela 8: Calendário de campo da uva Tannat.

Data	Produtos Utilizados	Alvo do Tratamento	Dosagem a cada 270L (g ou mL)	Volume de calda (L/ha)
06/08/2020	Dormex	Quebra de dormência e uniformização da brotação	7000	200
20/08/2020	Delan / Terrasorb	Antracnose e risco de geada	350 / 600	200
29/08/2020	Manzate / Delan / Terrasorb	Escoriose, antracnose e risco de geada	900 / 450 / 450	250
02/09/2020	Delan / Academic / Terrasorb	Antracnose, míldio e risco de geada	350 / 800 / 450	250
08/09/2020	Delan / Academic / Terrasorb	Antracnose, míldio e risco de geada	350 / 800 / 450	300
15/09/2020	Zetanil WG / Cercobin 875 WG	Míldio e antracnose	450 / 200	400
19/09/2020	Academic / Score	Míldio e antracnose	900 / 25	400
25/09/2020	Zetanil WG	Míldio	450	450
01/10/2020	Galben / Manzate	Míldio	700 / 675	500
08/10/2020	Totalit / Manzate / Score / Fitamin	Míldio e antracnose	320 / 700 / 20 / 400	500
15/10/2020	Forum / Polyram DF	Míldio	225 / 800	600
23/10/2020	Zetanil WG / Cabrio Top	Míldio e oídio	450 / 800	600
30/10/2020	Totalit / Collis	Míldio e oídio	300 / 250	600
07/11/2020	Zetanil WG / Kumulus DF	Míldio e oídio	400 / 540	600
17/11/2020	Galben / Kumulus DF	Míldio e oídio	700 / 600	600
27/11/2020	Zetanil WG / Cabrio Top	Míldio, oídio e glomerella	400 / 800	600
04/12/2020	Totalit / Collis	Míldio e oídio	300 / 200	600
14/12/2020	Zetanil WG / Kumulus DF	Oídio e míldio	400 / 500	600
22/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	900
28/12/2020	Cabrio Top	Glomerella	800	600
29/12/2020	Calda Bordalesa (CuSO ₄ / Ca(OH) ₂)	Míldio	2500 / 3000	600
09/01/2021	Comet / Domark 100 EC / Eco-Shot	Glomerella e botrytis	200 / 300 / 500	400
19/01/2021	Domark 100 EC	Glomerella	300	400
30/01/2021	Domark 100 EC / Comet	Glomerella	300 / 200	400

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de calendário de campo da propriedade.

Visto que, na maioria das vezes, as pulverizações foram realizadas com dois ou mais produtos diferentes na mesma aplicação, foram avaliadas duas variáveis: o ‘número de pulverizações’ (número de entradas no vinhedo), sendo a quantidade de vezes que o trator entrou no vinhedo para realizar aplicação de defensivos agrícolas; e o ‘número de tratamentos’, considerando cada produto separadamente, sendo que cada fungicida foi contabilizado como um tratamento. Por exemplo, uma aplicação com Totalit e Colis no dia 04/12/2021, foi considerada como ‘uma pulverização’ e ‘dois tratamentos’.

A partir dos dados de calendário de campo contidos nas tabelas acima, pode-se observar que o número de pulverizações (entradas no vinhedo para a realização de tratamentos fitossanitários) foi menor nas cultivares resistentes em relação as tradicionais: as cepas resistentes representaram uma redução de 47% no comparativo com a Prosecco, 52% em relação a Merlot e 57% em relação a Tannat, representando uma redução média de 52% no número de pulverizações (Figura 29).

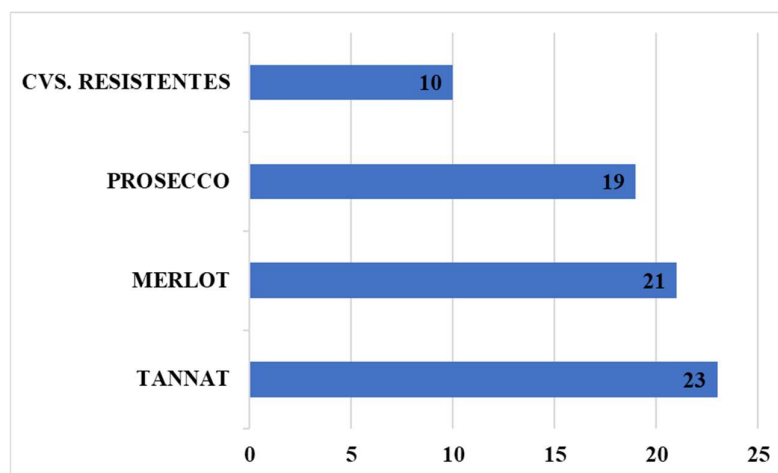


Figura 29: Comparativo do número de pulverizações entre as variedades.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Em relação ao número total de tratamentos realizados por variedade, também houve redução nas cepas resistentes quando comparadas com as tradicionais, pois foram utilizados menos produtos por aplicação. Foram realizados ao todo 17 tratamentos, contra 34 na Prosecco, 41 na Merlot e 42 na Tannat, representando uma redução de 50%, 59% e 60% respectivamente. A redução média no número de tratamentos foi de 56% (Figura 30).

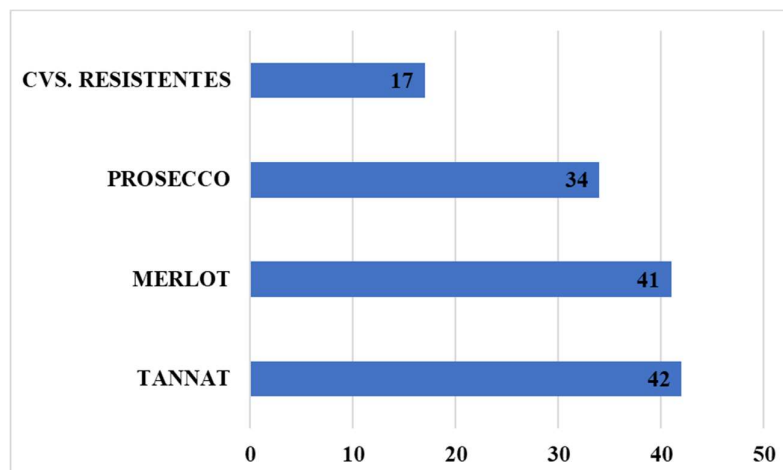


Figura 30: Comparativo do número total de tratamentos realizados.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Também se observou que, dentre as variedades tradicionais, a Prosecco se destaca como sendo a que necessitou de menores quantidades de fungicidas em relação as demais, um dos motivos é que o número de tratamentos cresce de acordo com o intervalo do ciclo vegetativo das cultivares, ou seja, as uvas de ciclo mais longo foram as que necessitaram de mais tratamentos fitossanitários ao longo da safra 2021.

Os resultados obtidos em relação a diminuição do número de pulverizações, considerando que houve pouca ou nenhuma incidência de doenças fúngicas no vinhedo, indicam efetiva resistência das variedades teste, especialmente ao míldio. Diversos estudos também apontaram resistência efetiva das variedades PIWI as doenças fúngicas.

De Bem *et al.* (2020) conduziram um estudo na região de San Michele all'Adige, na Itália, e observaram uma redução na incidência e severidade das doenças fúngicas nas cultivares brancas PIWI em relação a Pinot Grigio, com destaque para a redução média de 93,9% na severidade do míldio.

Casanova-Gascón *et al.* (2019) conduziram experimentos comparando 3 variedades brancas PIWI com a variedade vinífera Sauvignon Blanc na região de Somontano, na Espanha. Em seus estudos demonstrou-se que as variedades PIWI apresentaram alta resistência ao míldio, ao oídio e a Botrytis, em comparação com a variedade tradicional Sauvignon Blanc, obtendo uma severidade de míldio < 25% nas uvas resistentes contra 58% na Sauvignon Blanc.

Ainda de acordo com Casanova-Gascón *et al.* (2019), diversas bibliografias citam que as variedades PIWI podem ter certo grau de suscetibilidade as doenças fúngicas, no entanto, essas variedades permitem que as moléstias sejam facilmente controladas utilizando fungicidas com cobre ou enxofre na sua formulação e com um número muito menor de aplicações no comparativo com as cultivares tradicionais.

A redução no número de tratamentos com fungicidas foi maior nos resultados encontrado na bibliografia do que no vinhedo experimental de Santa Tereza. Em um experimento conduzido em 6 países da Europa, incluindo 183 cultivares PIWI, houve uma redução no número de tratamentos com fungicidas variando entre 73% e 82% (ROUSSEAU *et al.*, 2013 *apud* CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019). Outro estudo realizado na Alemanha, avaliando 65 vinhedos sob manejo ecológico, demonstrou que os agricultores realizaram apenas 3,8 pulverizações em média por safra nas variedades PIWI (BECKER, 2012 *apud* CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019). A menor redução do uso de fungicidas na Serra Gaúcha em relação aos estudos citados deve-se, provavelmente, ao maior volume de chuvas encontrado nesta região, que torna mais propício o desenvolvimento de doenças fúngicas.

Em relação a ‘diversidade de fungicidas’ (quantidade de fungicidas diferentes utilizados durante o ciclo), as cultivares teste apresentaram a menor quantidade (12 produtos). Na variedade Prosecco foram utilizados 14 fungicidas diferentes, sendo a maioria dos tratamentos para míldio, oídio e antracnose. Já nas tintas Merlot e Tannat foi utilizada uma maior diversidade de fungicidas, 17 e 19 tipos respectivamente, em decorrência da sua maior sensibilidade as podridões de cacho.

O gráfico a seguir apresenta a diminuição na diversidade de fungicidas utilizados nas cepas resistentes, que foi de 14% em relação a Prosecco, 29% em relação a Tannat e 37% no comparativo com a Merlot.

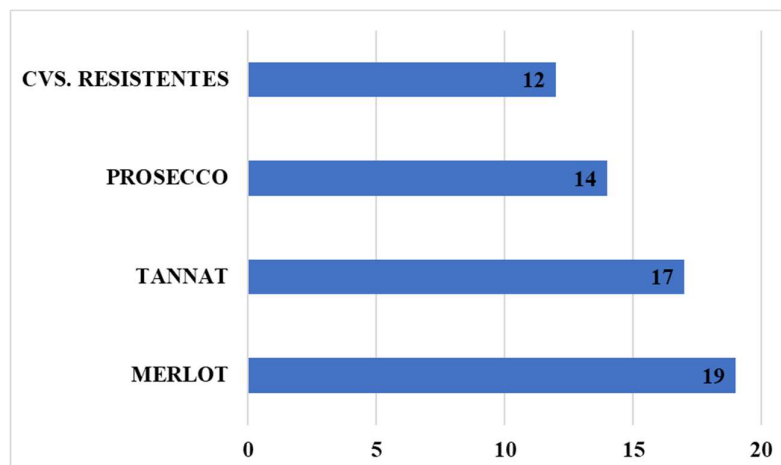


Figura 31: Diversidade de fungicidas (comparativo da quantidade de fungicidas diferentes utilizados).

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Quanto ao modo de ação dos defensivos agrícolas, tem-se uma predominância do uso de produtos sistêmicos em relação aos de contato, deve-se salientar que alguns dos defensivos usados possuem mais de um princípio ativo, sendo por vezes, uma combinação de um princípio ativo de contato com outro sistêmico. Observou-se redução de 69% no número de aplicações de produtos de contato em relação a Prosecco, 62% no comparativo com a Merlot e de 70% em relação a Tannat. No número de aplicação de produtos sistêmicos a redução foi de 66% em relação a Prosecco, 70% no comparativo com a Merlot e 69% em relação a Tannat.

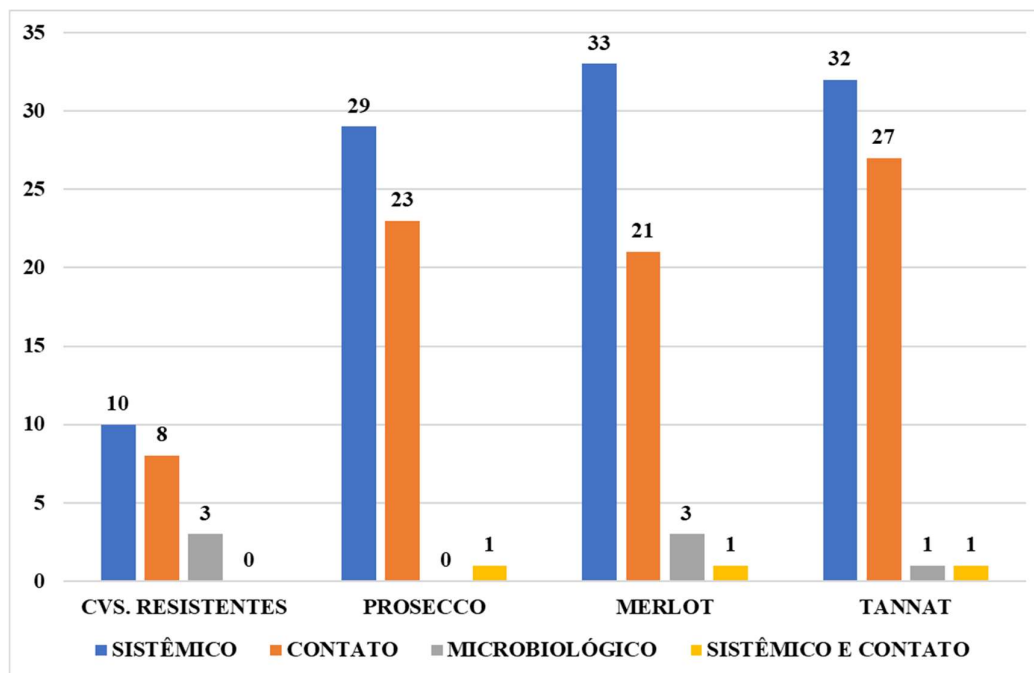


Figura 32: Comparativo do modo de ação dos tratamentos entre as variedades.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Em relação ao número total de princípios ativos, obteve-se um resultado semelhante ao da diversidade de fungicidas. No gráfico abaixo, temos as cultivares resistentes com o menor número de princípios ativos utilizados (14), seguidas pela Prosecco (16) e Tannat (17), e tendo a Merlot (19) como a variedade que necessitou do maior número de princípios ativos, o que se deve a sensibilidade da Merlot a um maior número de fungos fitopatogênicos, especialmente as podridões de cacho.

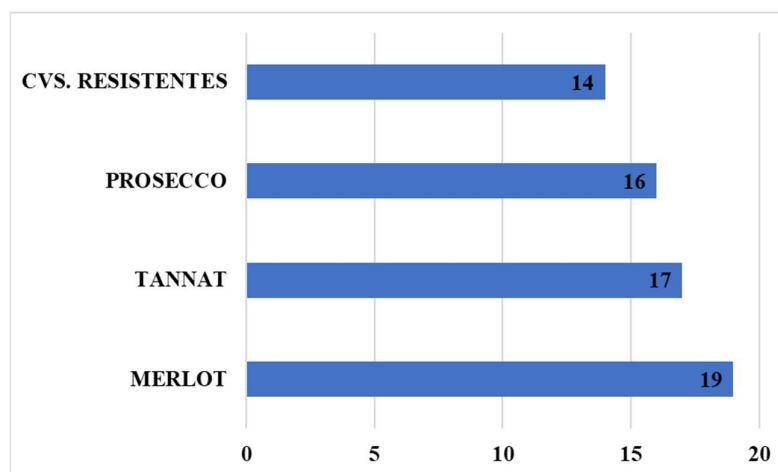


Figura 33: Número total de princípios ativos diferentes utilizados.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Também foi avaliada a quantidade de fungicidas utilizados de acordo com seus princípios ativos. Os princípios ativos mais usados foram Cimoxanil, Clorotalonil e Mancozebe, pois são a base dos produtos Zetanil e Academic, fungicidas com bom custo-benefício de ação combinada contra o míldio (sistêmica e contato). Foram utilizados de 7 a 10 vezes nas cultivares tradicionais, contra 1 a 3 aplicações nas resistentes. Dentre as tradicionais, a cultivar Merlot foi a que teve menos tratamentos destes 3 princípios ativos, pois brotou mais tarde requerendo menos tratamentos para míldio e antracnose. Por outro lado, teve um maior número de tratamentos para as podridões de cacho, juntamente com a Tannat, com os princípios ativos Piraclostrobin e Metiram, presentes nos produtos comerciais Comet e Cabrio Top. O Tetraconazol, utilizado para oídio, também teve mais aplicações realizadas nas cultivares suscetíveis Merlot e Tannat, devido ao clima seco da safra 2021. O Benalaxil, presente no produto Galben, sistêmico utilizado para míldio em épocas chuvosas de floração, contém Mancozebe na sua formulação, o que ajudou a aumentar a quantidade de aplicações deste princípio ativo. Na safra 2021, não foram realizadas muitas aplicações de Benalaxil, Dimetomorfe e Fosfíto devido ao clima mais seco. O hidróxido de cobre foi aplicado apenas

nas resistentes, pois não é aplicado nas viníferas da propriedade, devido a maior eficácia de sanidade e saúde foliar gerada pelo sulfato de cobre, que variou de 1 a 2 tratamentos entre as variedades, por ser utilizado apenas ao final do ciclo.

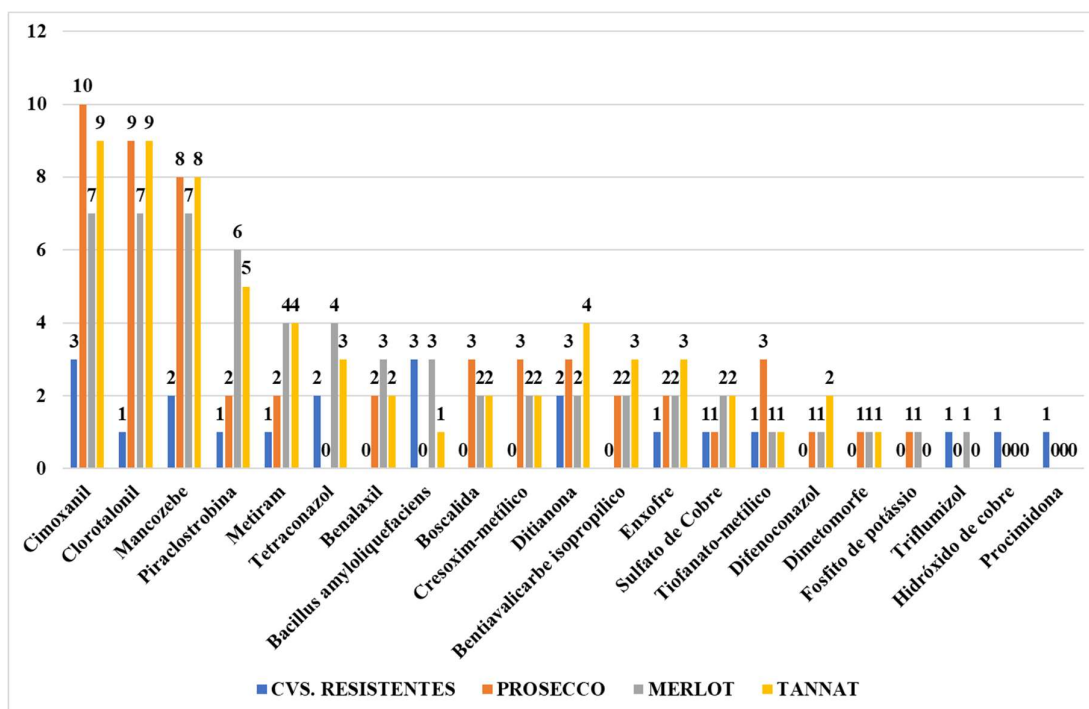


Figura 34: Quantidade de fungicidas por princípio ativo utilizados em cada uma das variedades.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Nas cultivares resistentes houve uma grande redução do número de tratamentos por princípio ativo em comparação com as variedades tradicionais. Foram realizadas no máximo 3 aplicações do mesmo princípio ativo, enquanto as tradicionais chegaram a 8, 9 ou 10 aplicações dos princípios mais utilizados.

No que se refere ao volume de defensivos utilizados por hectare, vê-se uma grande diferença entre as uvas resistentes e as tradicionais. O volume gasto com fungicidas nas cultivares teste foi de aproximadamente 1/3 do utilizado para as uvas tradicionais, obteve-se uma redução de 67% no comparativo com a Tannat, 69% em relação a Prosecco e de 70% quando comparadas com a Merlot, representando uma redução média de 68,6%.

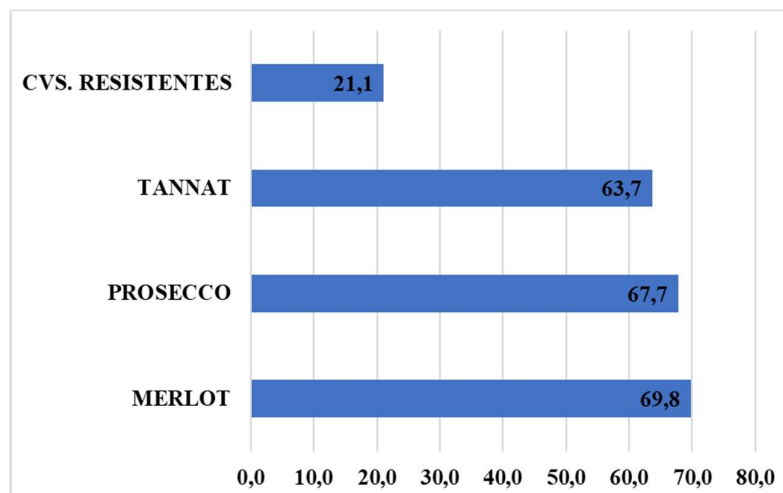


Figura 35: Comparativo do volume de fungicidas utilizados por hectare (em Kg ou L).

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Também se observou que os tratamentos com sulfato de cobre corresponderam a aproximadamente 50% do volume total das pulverizações, devido a sua dosagem alta e maior volume de água utilizada por hectare (Figura 36).

O volume de calda bordalesa gasto com as cultivares resistentes foi 67% menor que o utilizado nas variedades Prosecco e Merlot, e 60% menor do que na cultivar Tannat. Quanto aos demais fungicidas, houve redução de 71% no volume gasto no comparativo com a uva Prosecco e de 73% em relação as cultivares tintas Merlot e Tannat.

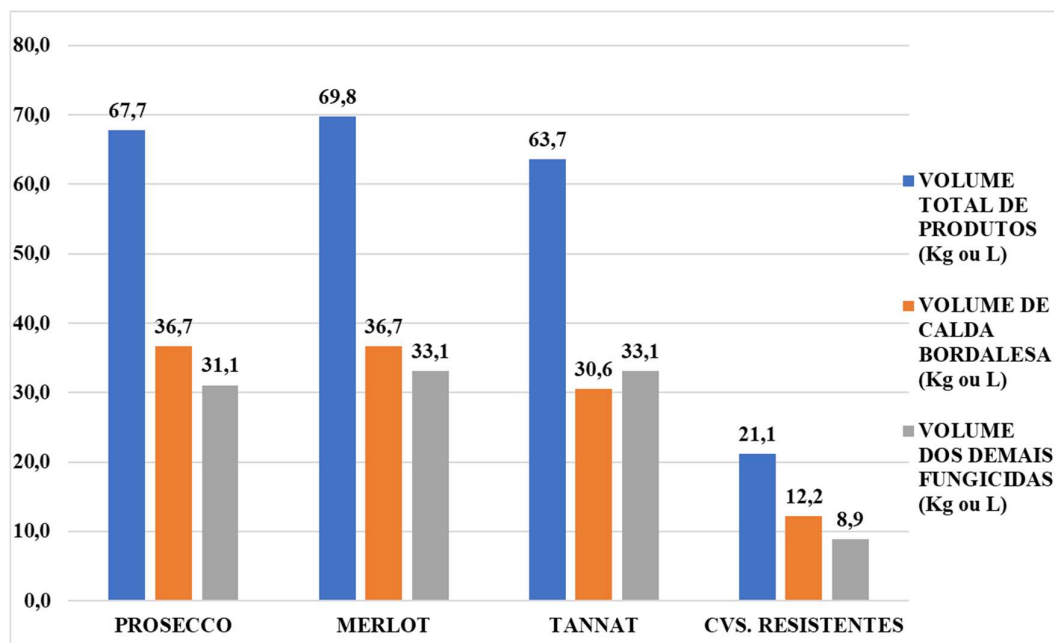


Figura 36: Volume total de fungicidas (calda bordalesa x outros fungicidas).

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Em relação ao valor gasto com fungicidas na safra de 2021, houve uma economia direta de 69,4% (R\$2.321,66/ha), 66,7% (R\$2.050,23/ha) e 65,1% (R\$1.910,33/ha) quando comparadas as variedades resistentes com as cultivares tradicionais Merlot, Tannat e Prosecco, respectivamente. O gasto com tratamentos fitossanitários nas cultivares teste foi de aproximadamente 1/3 do valor gasto com as tradicionais, representando uma economia média de R\$2.094,07 por hectare, o equivalente a 67% do valor total gasto com fungicidas (Figura 37).

Deve-se salientar que a diminuição do número de tratamentos representa não apenas uma economia direta através da redução dos fungicidas utilizados, como também de forma indireta, diminuindo significativamente o tempo de mão de obra do agricultor, gastos com combustível e desgaste dos equipamentos como trator e pulverizador, valores não contabilizados no presente trabalho.

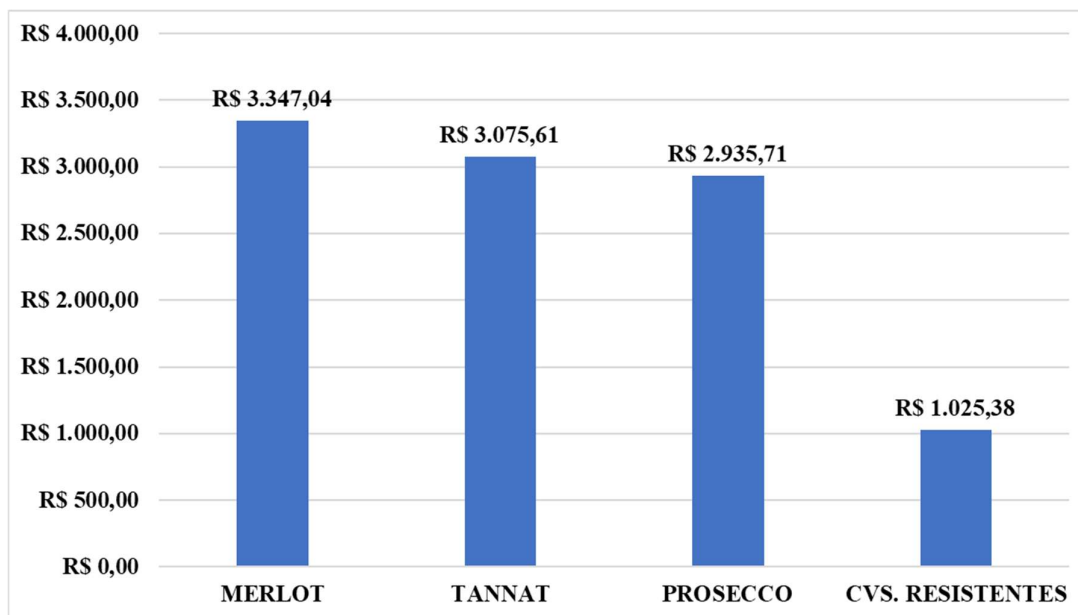


Figura 37: Comparativo do valor total gasto com fungicidas entre as variedades na safra 2021.

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de calendário de campo da safra 2021.

Alguns trabalhos científicos abordaram a economia gerada com a utilização de variedades de uva resistentes a doenças fúngicas. Fuller *et al.* (2014) conduziram um estudo na Califórnia que estimou uma economia potencial de \$177 por acre na produção de uvas passas, \$280 por acre na produção da uva Chardonnay e de \$287 na produção de uvas de mesa, com a utilização de variedades híbridas com resistência ao míldio. Representando uma economia de

2% nos custos totais de produção da Crimson Seedless para mesa, e de até 6% na produção de uva Chardonnay para vinhos.

Deve-se considerar que, a região da Serra Gaúcha, por ter condições climáticas mais favoráveis ao míldio, em relação a região do Vale Central, na Califórnia, terá um custo de produção atrelado ao manejo de doenças fúngicas mais elevado. Porém, o valor total gasto com fungicidas na cultura da videira, embora elevado, corresponde apenas a uma pequena fatia dos custos totais de produção, visto que os custos com mão-de-obra e maquinário possuem grande representatividade no valor total.

De acordo com Fuller *et al.* (2014), os benefícios obtidos com a utilização de variedades de uva resistentes as doenças fúngicas vão além do ponto de vista econômico. Uma produção mais sustentável gera redução dos riscos à saúde humana, causados pelas numerosas aplicações de defensivos agrícolas, especialmente dos agricultores e trabalhadores do campo, que tem contato direto com os produtos durante o ciclo produtivo da videira.

A diminuição do uso de fungicidas também reduz o impacto ambiental causado pela cultura da videira, com menor contaminação do meio com resíduos químicos que podem se depositar no solo e serem arrastados com as chuvas, além de diminuir as emissões de carbono devido a menor utilização de tratores. Além disso, o uso de variedades PIWI, pode ser uma resposta a demanda de mercado por produtos ecologicamente corretos e orgânicos, que vem crescendo nos últimos anos (FULLER *et al.* 2014; CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu avaliar o comportamento das variedades híbridas Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos e Sauvignon Rytos na cidade de Santa Tereza, na Serra Gaúcha. As três variedades teste apresentaram ciclo vegetativo precoce a médio, alta resistência ao míldio e tolerância ao oídio. São cultivares que não sofreriam com as chuvas de final de ciclo, que ocorrem especialmente a partir de fevereiro.

Evidenciou-se que as cultivares híbridas avaliadas cumprem bem sua proposta, o que é comprovado pela redução no volume e na diversidade de fungicidas utilizados em relação as variedades viníferas tradicionais, o que ocorre devido a resistência induzida pelo cruzamento genético e pela menor duração dos seus ciclos vegetativos. O que na prática representa menor mão-de-obra para os viticultores, uma economia direta do valor gasto com defensivos agrícolas e uma economia indireta com diesel, desgaste de máquinas, dentre outros, além de uma menor exposição física dos trabalhadores rurais aos agroquímicos.

Além das vantagens para o setor produtivo, vinhos elaborados com estas uvas podem ter grande potencial de mercado, visto que atendem a um nicho que até então é praticamente inexplorado em nosso país. Embora se observe uma crescente preocupação dos novos consumidores com o impacto ambiental causado pelos produtos que utilizam e alimentos que consomem, há poucas opções de vinhos que se adequem a essa nova forma de consumir.

Um dos potenciais nichos é o de vinhos orgânicos, que teriam sua elaboração facilitada com a utilização de variedades resistentes, visto que a produção de uvas viníferas orgânicas na Serra Gaúcha se torna muito dificultosa devido as suas condições climáticas. Para que isso ocorra, no entanto, mais testes necessitam ser realizados com variedades híbridas diversas, para determinar quais se adaptam melhor a região e possuem aptidão para elaborar bons vinhos. Além disso, com o futuro do melhoramento genético, podem-se desenvolver variedades que apresentem menos sensibilidade as podridões de cacho, que acometeram algumas cepas deste trabalho.

Apesar das vantagens apresentadas, as variedades PIWI são praticamente inexistentes no mercado de vinhos, tanto nacional, quanto internacional, devido a desconfiança em relação ao seu uso e a qualidade de seus vinhos, tanto por parte dos produtores e setor vinícola, quanto pelos consumidores. Isso ocorre, pois estas cultivares híbridas carregam em seu DNA genes de outras espécies não viníferas (CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019).

Pelo motivo citado acima, e por se tratar de um tema de pesquisa relativamente novo, é necessário um trabalho junto aos consumidores e setor vitivinícola para popularizar e desmistificar o uso destas variedades. Algumas ideias que poderiam surtir efeito são a realização de degustações às cegas e inclusão destes vinhos em concursos e avaliações enológicas.

Para que o potencial destas variedades seja completamente explorado, é necessário que os viticultores e enólogos adquiram experiência na sua utilização, para desenvolver e adaptar suas práticas agronômicas e técnicas de vinificação, além de realizar a correta inserção e promoção dos seus vinhos no mercado (FULLER *et al.* 2014; CASANOVA-GASCÓN *et al.*, 2019).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZANELLO, R., FIALHO, F. B., SANTOS, H. P. Chilling requirements and dormancy evolution in grapevine buds. In: **Ciência e Agrotecnologia**, 42, p. 364-371, Jul/Ago. 2018.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cagro/a/CpSLnMhRvLDcxwMfZFTsy7g/?format=pdf&lang=en>>.

Acesso em 12 set. 2021.

ALMANÇA, A. K., LERIN, S., CAVALCANTI, F. Doenças da videira. In: **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 7-12, 2015.

ALMANÇA, A. K., PEREGRINO, I., BOTTON, M., OLIVEIRA, J. E. M., NONDILLO, A. Controle de doenças e pragas em vinhedos destinados à produção de espumantes. In: **Informe Agropecuário**. Produção de vinhos espumantes na Serra da Mantiqueira, Belo Horizonte, v. 41, n. 310, p. 7-00, 2020.

ALMANÇA, A. K., SILVA, V. C. P., RUSIN, C., NONDILLO, A., BOTTON, M. Controle de doenças e pragas da videira em vinhedos conduzidos em regime de dupla poda. In: **Informe Agropecuário**. Vinhos de colheita de inverno, Belo Horizonte, v. 41, n. 312, p. 52-62, 2020.

BASF. **Bula Dormex**, rev. 07, 2020. Disponível em:

<<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/dormex.html>>.

Acesso em 12 set. 2021.

BEM, B. P. D., BOGO, A., BRIGHENTI, A. F., WRUZ, D. A., ALLEBRANDT, R., STEFANINI, M., RUFATO, L. Dinâmica temporal do míldio da videira em variedades Piwi na região de San Michele all'Adige, Trentino-Itália. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 46, n. 3, p. 212-220, 2020.

BERLATO, M. A., MELO, R. W., FONTANA, D. C. Risco de ocorrência de granizo no Estado do Rio Grande do Sul. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 121-132, 2000. Disponível em: <<http://www.sbagro.org/files/biblioteca/1236.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 29 jul.2021.

BOTTON, M., NONDILLO, A., CAVALLERI, A. Biologia, monitoramento e controle de tripses em uva de mesa produzida sob cobertura plástica no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2017. (**Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico 196**). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320567615_Biologia_monitoramento_e_controle_de_tripes_em_uva_de_mesa_produzida_sob_cobertura_plastica_no_Rio_Grande_do_Sul>. Acesso em: 20 set. 2021.

CAMARGO, U. A., MAIA, J. D. G., RITSCHER, P. S., MACHADO, C. A. E. Avaliação da fenologia de germoplasma de videira. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2008. p.115. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/543295/1/103962008p.115.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

CASANOVA-GASCÓN, J., FERRER-MARTÍN, C., BERNAD-EUSTAQUIO, A., ELBAILE-MUR, A., AYUSO-RODRÍGUEZ, J. M., TORRES-SÁNCHEZ, S., JARNE-CASASÚS, A., MARTÍN-RAMOS, P. Behavior of Vine Varieties Resistant to Fungal Diseases in the Somontano Region. **Agronomy** **9**, no. 11 (2019): 738.

CLIMATEMPO. **Climatologia**: Santa Tereza – RS. 2021. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/4494/santatereza-rs>>. Acesso em: 26 jul. 2021.

FULLER, K.B., ALSTON, J.M., SAMBUCCI, O.S. The value of powdery mildew resistance in grapes: Evidence from California. **Wine Economics and Policy** 2014, 3, 90–107. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wep.2014.09.001>>. Acesso em: 09 out. 2021.

GARRIDO, L. R., BOTTON, M. Recomendações técnicas para manejo das pragas e doenças fúngicas da videira na Região Sul do Brasil. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2015. 28p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 117).

GARRIDO, L. R., GAVA, R. Manual de Doenças Fúngicas da Videira. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2014. 101p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142228/1/Manual-de-Doencas-Fungicas-da-Videira.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

GESSLER, C., PERTOT, I., PERAZZOLLI, M. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v.50, n.1, p.3-44, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Tereza**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-tereza/panorama>>. Acesso em: 27 jul. 2021.

LORENZ, D. H., EICHHORN, K. W., BLEIHOLDER, H., KLOSE, R., MEIER, U., WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*): Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v.1, p.100-103, 1995.

MANDELLI, F., MIELE, A. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado – Poda. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/poda.htm>>. Acesso em: 14 set. 2021.

MORGANTE, M. Vini Resistenti: Presente e Futuro. Università degli studi di Udine. Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali. 2017.

NIGRO, G., TESSARIN, P., BOSSIO, D. Miglioramento Genetico e Sostenibilita' Ambientale: I 9 nuovi vitigni idonei alla coltivazione in Emilia Romagna. **CRPV – Centro Ricerche Produzioni Vegetali**. 2020. Disponível em: <http://www.informatoreagrario.it/wp-content/uploads/2020/04/Speciale_vitigni_resistenti_RER.pdf>. Acesso em 04 out. 2021.

OLIVEIRA, H. T., BERLATO, M. A., FONTANA, D. C. Probabilidade de ocorrência de geada no estado do Rio Grande do Sul. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 10., 1997,

Piracicaba Grande, RS. Anais: agrometeorologia, monitoramento ambiental e agricultura sustentável. Piracicaba: SBA, 1997. p. 77-79. Disponível em: <<http://sbagro.org/files/biblioteca/4030.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2021.

PECILE, M., ZAVAGLIA, C., CIARDI, F. Cabernet Eidos. **Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali**. 2018. Disponível em: <<http://catalogoviti.politicheagricole.it/scheda.php?codice=840>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PECILE, M., ZAVAGLIA, C., CIARDI, F. Sauvignon Kretos. **Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali**. 2018. Disponível em: <<http://catalogoviti.politicheagricole.it/scheda.php?codice=844>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PECILE, M., ZAVAGLIA, C., CIARDI, F. Sauvignon Rytos. **Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali**. 2018. Disponível em: <<http://catalogoviti.politicheagricole.it/scheda.php?codice=846>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PINAR, A. L., RAUHUT, D., RUEHL, E., BUETTNER, A. Quantification of the Changes in Potent Wine Odorants as Induced by Bunch Rot (*Botrytis cinerea*) and Powdery Mildew (*Erysiphe necator*). **Frontiers in Chemistry**, v.5, p.57, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5540895/pdf/fchem-05-00057.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

SANTA TEREZA, Prefeitura Municipal de. **Dados gerais sobre a cidade de Santa Tereza**. 2021. Disponível em: <<http://www.santatereza.rs.gov.br/index.php>>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SÔNEGO, O. R., GARRIDO, L. R., GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T.M.V. Uva para processamento: Fitossanidade. Brasília: **Embrapa** (Frutas do Brasil, 35), p.11-44, 2003. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doencas+Fungicas_uva_fito_000frc0higp02wyiv80084arlepfszm7.pdf>. Acesso em 20 set. 2021.

SÔNEGO, O. R., GARRIDO, L. R., GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil. Bento Gonçalves: **Embrapa**, 2005. 32 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/8134/1/cir056.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2021.

TONIETTO, J., MANDELLI, F., ZANUS, M. C., GUERRA, C. C., PEREIRA, G. E. O clima vitícola das regiões produtoras de uvas para vinhos finos do Brasil. 2012. In: TONIETTO, J., RUIZ, V. S., GÓMEZ-MIGUEL, V. D. **Clima, zonificación y tipicidad del vino en regiones vitivinícolas ibero-americanas**. Madrid: CYTED, 2012. p. 111-145.

VCR - Vivai Cooperativi Rauscedo. Le varietà resistenti alle malattie. **Quaderni Tecnici VCR 18**. 4ª ed. 2018. Disponível em: <<https://vivairauscedo.com/contributi/download/quaderno18-resistenza-malattie.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2021.