

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS DOM PEDRITO  
BACHARELADO EM ENOLOGIA**

**AMÉLIA FAGUNDES LEITE**

**EMPREGO DE MANOPROTEÍNA NA MATURAÇÃO DE VINHO TINTO  
'MERLOT' DA SERRA GAÚCHA**

**Dom Pedrito  
2015**

AMÉLIA FAGUNDES LEITE

**EMPREGO DE MANOPROTEÍNA NA MATURAÇÃO DE VINHO TINTO  
'MERLOT' DA SERRA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, apresentado como registro parcial para a obtenção do título de Enólogo.

Orientador: Prof. Dr. Vagner Brasil Costa  
Co-Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo  
Co-Orientador: Willian dos Santos Triches

**Dom Pedrito**

**2015**

**AMÉLIA FAGUNDES LEITE**

**EMPREGO DE MANOPROTEINA NA MATURAÇÃO DE VINHO TINTO  
'MERLOT' DA SERRA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, apresentado como registro parcial para a obtenção do título de Enólogo.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30/11/2015

Banca Examinadora:

---

Professor Doutor Vagner Brasil Costa  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Professora Doutora Suziane Antes Jacobs  
Professora Adjunta  
UNIPAMPA

---

Wellynthon Machado da Cunha  
Enólogo  
GUATAMBU INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

L498e Leite, Amélia Fagundes Leite

Emprego de manoproteína na maturação de vinho  
tinto 'Merlot' da Serra Gaúcha / Amélia Fagundes  
Leite Leite.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--  
Universidade Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2015.  
"Orientação: Vagner Brasil Costa Costa".

1. Manoproteína. 2. Vinho Tinto. 3. Maturação.  
4. Merlot. 5. Serra Gaúcha. I. Título.

Dedico este trabalho a vida que me trouxe até aqui e agora, proporcionando-me momentos, situações e pessoas que fizeram com que eu admirasse essa profissão mágica que é a Enologia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço hoje e sempre aos meus pais, por serem minha melhor parte, minha base, pelo sorriso que me oferecem e pelo colo que me colocam a disposição para quando não tiver mais para onde correr. Muito obrigada principalmente pelo amor incondicional que vocês me oferecem mesmo quando não mereço, pelo incentivo, por me ensinarem a seguir em frente apesar de tudo.

Aos meus irmãos, Alice e Bernardo, por serem meus melhores amigos desde sempre, por serem meu espelho mais lindo, por serem meus pilares. Muito obrigada, por ajudarem na minha estrutura para que eu siga em frente com a certeza de jamais estar sozinha, de todos, vocês são os melhores presentes que recebi na vida.

Ao Cristiano Oliva, pelo apoio, paciência, carinho, compreensão, pelos puxões de orelha e tudo mais que precisei durante essa caminhada. Obrigada, tua companhia e tuas palavras me incentivaram sempre, que sempre possamos contar um com outro, meu querido.

Aos professores, Dr. Marcos Gabbardo e Dr. Vagner Brasil Costa, pela orientação no desenvolvimento do trabalho, pela paciência, pela amizade, pelo tempo que vocês doaram a mim. Muito obrigada, que a parceria não acabe por aqui.

Aos demais professores, em especial ao professor Dr. Rodrigo da Silva Lisboa, por sempre ser atencioso com todos os alunos, por doar-se tanto ao curso, por mostrar que o correto é o que há. Com certeza fez muito diferença para II Turma do curso de Bacharelado em Enologia. Muito obrigada, sempre!

Aos técnicos Willian Triches e Dr. Daniel Pazzini, pela ajuda incansável durante o período de desenvolvimento prático do trabalho, vocês com certeza foram indispensáveis. Muito obrigada pela atenção e por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos meus colegas, tanto da primeira turma como da segunda, onde encontrei uma maneira mais fácil e divertida para chegar até aqui, e cada um com seu jeito me incentivaram e serviram como exemplo e aprendemos que juntos podemos ir mais longe, assim criamos laços de irmandade. Muito obrigada Esther, Sílvia, Livia, Isadora, Jaqueline, Regina, Mayara e Rodinaldo, que a amizade seja além da faculdade.

A família Hermann Pötter e toda equipe da Vinícola Guatambu e pela oportunidade de vivenciar o dia-a-dia da profissão, pelos ensinamentos, pela atenção e por acreditarem em mim e no meu trabalho.

À todos, muito obrigada!

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos”.

Friedrich Nietzsche

## RESUMO

A Serra Gaúcha caracterizada pelo clima úmido e o excesso hídrico durante a maturação das uvas, faz com que o produtor, como medida de prevenção, realize a colheita antecipada devido ao ataque de doenças no qual resulta a maturação incompleta da matéria prima. Essa atenção com a maturação da uva além da concentração do açúcar é o desenvolvimento dos compostos fenólicos, que atuam na qualidade do vinho, principalmente as antocianinas e os taninos. Os taninos são responsáveis pelas sensações tácteis de boca, tendo como principal a adstringência, característica de vinhos elaborados na Serra Gaúcha, bem como em outras regiões com as condições edafoclimáticas semelhantes à mesma. As empresas de insumos enológicos disponibilizam uma gama de produtos comerciais que auxiliam na vinificação, assim reduzindo problemas em decorrência a processos de elaboração e/ou aos fatores climáticos, o segundo mesmo com emprego de técnicas de manejo no vinhedo não se pode contorná-los. Com o objetivo de avaliar a interação das manoproteínas com os taninos, influenciando na sua complexação, foram testadas diferentes dosagens de manoproteínas em vinho tinto da variedade Merlot, proveniente da Serra Gaúcha. A manoproteína empregada no experimento tem nome comercial de Mano Pro 21%®, e a dosagem mínima e máxima recomendada pelo fabricante é 1,5 – 3,0 g.L<sup>-1</sup>. Foi realizada uma vinificação clássica, com seis dias de maceração simultânea a fermentação alcoólica, fermentação malolática. Antes dos vinhos começarem o processo de maturação os mesmos foram trasfegados para garrações de 4,5 litros e receberam seus respectivos tratamentos. O delineamento experimental ocorreu da seguinte forma: T1, testemunha não houve adição de manoproteína; T2 recebeu dosagem mínima (1,5 g.L<sup>-1</sup>); T3 dosagem intermediária (2,75 g.L<sup>-1</sup>) e o T4 a dosagem máxima (3,0 g.L<sup>-1</sup>), cada tratamento contava com três repetições, totalizando um volume total de vinho de 54 litros. Depois de seis meses de maturação, os vinhos foram engarrafados em garrafas de 750 ml e 20 dias depois foram submetidos a análises físico-químicas por espectrometria de infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Índice de Gelatina e então foi realizada análise estatística dos dados, que foram submetidos à análise de variância e, as médias foram comparadas pelo teste de Tukay 5% usando o programa ASSISTAT®. Os resultados, tanto das análises físico-químicas básicas quanto as específicas de compostos fenólicos não mostraram diferenças estatísticas, mas valores distintos interessantes, principalmente mostrando que há influência na dosagem da manoproteína na maturação de vinhos. Nos tratamentos T3 e T4 que receberam dosagens maiores de manoproteínas e apresentam valores mais elevados do índice de gelatina, próximos a 90%, mostrando que apesar da vinificação clássica o vinho apresenta uma boa estrutura fenólica. No tratamento T2, percebe-se que o valor de 77% de taninos reativos, mostra a ação do produto empregado, mesmo na menor dose do produto, indicando uma suavização da adstringência o que era o objetivo do experimento, esses resultados mostram a efetividade das manoproteínas. Com base nos resultados, conclui-se que a utilização da Mano Pro 21% empregada na maturação de vinho tinto é eficiente, pois por menor que seja sua adição, a mesma já mostra resultados satisfatórios em relação a redução da adstringência do produto final

Palavras-chave: Manoproteína, maturação, taninos, Merlot.



## ABSTRACT

Serra Gaucha, in Brazil, is a region characterized by its humid climate and excess of rainfalls during grape ripening, which makes producers, to adopt a preventive method against diseases, harvest fruits before their complete maturation. One must pay attention to grape complete maturation, not only because of sugar contents but also because of phenolic maturation, which play important role on wine quality, mainly anthocyanins and tannins. Tannins are responsible for mouth tactile sensations as astringency, a characteristic of wines produced in Serra Gaucha and regions with similar climate conditions. Enologic ingredient companies put in the market many options of product which help vinification reducing problems related to weather/production problems which can't be controlled in the vineyard. Aiming to evaluate the interactions between mannoproteins and tannins, influencing their complexation, were tested different doses of mannoproteins on red wine obtained from cv. Merlot from Serra Gaucha. The mannoprotein used in this experiment is called Mano Pro 21%®, and its minimum and maximum doses recommended by the manufacturer are 1,5 – 3,0 g.L<sup>-1</sup>, respectively. Classical vinification method was adopted, with six days of maceration during alcoholic fermentation and malolactic fermentation. Before maturation started, at wine bottles they were trafficked 4,5L and received their treatments, which are: T1, with no addition of mannoproteins; T2 received the minimum dosage (1,5g.L<sup>-1</sup>); T3 received 2,75g.L<sup>-1</sup> and T4 received the maximum dosage (3g.L<sup>-1</sup>). All treatments were triplicated, which means there were 54L of wine. After six months of maturation, the wines were bottled in bottles of 750 ml and 20 days later were subjected to physical and chemical analysis by infrared spectroscopy by Fourier transform (FTIR) and Gelatin Index and then statistical analysis was performed, were subjected to analysis of variance and the results were compared by the Tukey 5% test with ASSISTAT® program. The results of both the basic physical and chemical analysis as the specific phenolic compounds showed no statistical difference, but interesting distinct values, mainly showed that there is influence the determination of mannoproteína maturation of wines. In treatments T3 and T4, which received higher doses of mannoproteins and feature values higher gelatin content near to 90%, showing that despite the classical vinification wine has a good phenolic structure. In T2, it is clear that the value of 77% of reactive tannins, shows the action of the employee product, even at the lowest dose of the product, indicating a softening of astringency which was the goal of the experiment. These results show the effectiveness of mannoproteins. Based on the results, one can conclude that the use of Mano Pro 21% employed in red wine maturation is efficient even in minimum dosage, cause even this treatment showed satisfactory results related to the softening of astringency of final wine.

Keywords: Maturation , maturation, tannins, astringency, Merlot

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Mapa das principais regiões produtoras do Brasil .....              | 16 |
| Figura 2. Mapa das regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul. ....           | 17 |
| Figura 2. Mapa da região da Serra Gaúcha e municípios que a compõe. ....      | 20 |
| Figura 3. Cultivar Merlot.....  | 22 |
| Figura 4. Classificação dos compostos fenólicos .....                         | 27 |
| Figura 5. Estrutura dos principais flavonoides. ....                          | 28 |
| Figura 6. Estrutura química geral das antocianidinas e sua colocação. ....    | 29 |
| Figura 7. Estrutura química dos taninos condensados ou não hidrolisáveis..... | 31 |
| Figura 8. Representação da sensação de adstringência no paladar.....          | 31 |
| Figura 9. Estrutura da parede celular de leveduras. ....                      | 32 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1. Crescimento em quilos e litros da produção da safra de 2015 em relação a 2014. ..  | 18 |
| Tabela 2. Teores médios em $\text{mg.L}^{-1}$ dos compostos fenólicos em vinhos brancos e vinhos tintos .....  | 27 |
| Tabela 3. Delineamento experimental para avaliar a influência na adição de três dosagens distintas de manoproteína Mano Pro 21%® nas características físico-químicas de vinho tinto 'Merlot' da Serra Gaúcha.....                        | 40 |
| Tabela 4. Valores médios das análises básicas para avaliação das características físico-químicas dos vinhos em diferentes tratamentos com emprego de distintas doses de manoproteína Mano Pro 21%®, em vinho tinto da Serra Gaúcha. .... | 42 |
| Tabela 5. Valores médios das análises para avaliação da influência na matriz polifenólica das distintas doses de manoproteína Mano Pro 21%®, em vinho tinto da Serra Gaúcha. ....  | 43 |

## SUMÁRIO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | INTRODUÇÃO.....                                    | 13 |
| 2     | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....                         | 15 |
| 2.1   | Vitivinicultura Brasileira.....                    | 15 |
| 2.2   | Serra Gaúcha .....                                 | 18 |
| 2.2.1 | SERRA GAÚCHA E O CLIMA .....                       | 20 |
| 2.3   | Cultivar Merlot.....                               | 21 |
| 2.4   | Vinificação em vinhos tintos.....                  | 23 |
| 2.5   | Compostos fenólicos .....                          | 25 |
| 2.5.1 | Antocianinas .....                                 | 28 |
| 2.5.2 | Taninos .....                                      | 30 |
| 2.6   | Manoproteínas de leveduras.....                    | 32 |
| 2.6.1 | Formas de emprego das manoproteínas ao vinho ..... | 33 |
| 2.6.3 | Maturação dos vinhos tintos .....                  | 35 |
| 3     | MATERIAL E MÉTODOS.....                            | 38 |
| 4     | RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                       | 42 |
| 5     | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                          | 46 |
| 6     | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                    | 47 |
| 7     | ANEXOS.....  | 53 |

## 1 INTRODUÇÃO

A vitivinicultura do Brasil apresenta grande expansão, e ainda que o início da história da produção de uva e vinho no Brasil remeta à chegada dos imigrantes ao Brasil, quando falamos em diferenciação e qualidade, com o desenvolvimento de novas regiões e aumento da tecnologia disponível, falamos em pouco mais de 20 anos. Isto se deve principalmente à busca de elaborar no Brasil produtos de alta qualidade que pudessem competir com os importados, que até hoje inundam o mercado brasileiro.

Segundo IBRAVIN (2015) hoje o país é o 5º maior produtor da bebida no hemisfério sul e certamente é um dos mercados que cresce mais rapidamente no globo. Atualmente a área de produção vitícola no Brasil soma 83,7 mil hectares, em relação a produção destacam-se os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais. O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor, que representa 90% da produção nacional, com aproximadamente 50 mil hectares de vinhedos e na safra de 2015 a produção do estado apontou crescimento de 16%, com 702,9 mil toneladas de uvas colhidas, sendo que 45% do total colhido foi destinada para processamento de vinhos e derivados.

Embora avanços possam ser observados no setor de produção de vinhos brasileiros, como a implantação de vinhedos em espaldeira e produção limitada, novos clones com aptidão para produção de vinhos tintos de qualidade, e tecnologia dentro das vinícolas para extrair o melhor que a produção vitícola possa oferecer, ainda existem algumas dificuldades a serem superadas, como por exemplo, a influência climática sobre a maturação da uva.

Dentro do estado do Rio Grande do Sul, está localizada a maior região produtora de uva e vinho do país, a Serra Gaúcha que conta com 32 mil hectares de área plantada de vinhedos, porém sofre com suas características climáticas que inibem a maturação plena dos cachos, que em muitos casos resulta em vinhos com uma adstringência marcante, fator de limitação do consumo por parte do consumidor brasileiro, que tem preferência por produtos com boa intensidade de cor, e com taninos maduros.

As condições climáticas da Serra Gaúcha favorecem a elaboração de espumantes, porém, os vinhos tintos são o foco de algumas vinícolas da região, e entre as variedades, destaca-se a 'Merlot' que origina vinhos de qualidade, com coloração intensa e uma boa estrutura, sua colheita pode ser abundante e atinge 20°Brix, possui ciclo médio, possibilitando uma melhor maturação dos frutos e favorecendo os elementos para elaboração de vinhos de qualidade, pois normalmente os períodos de excesso hídrico ocorrem na maturação de uvas que possuem ciclo tardio, como a Cabernet Sauvignon.

Dentre os elementos que definem a qualidade dos vinhos, os principais são as antocianinas que são responsáveis pela coloração e os taninos que auxiliam na cor e aportam as sensações tácteis ao vinho, no qual se destaca a adstringência, característica diretamente ligada a taninos verdes, aqueles que não alcançaram a maturação ideal. Essa sensação nada mais é do que taninos que combinam com as proteínas da saliva, diminuindo ou anulando a capacidade de lubrificação da mesma.

Existem diversas técnicas empregadas durante a elaboração de vinhos que buscam eliminar a característica de adstringência, entre elas o emprego de maturação sobre borras durante a maturação dos vinhos tintos é um destaque nos últimos anos. As manoproteínas tem poder de se combinar com os taninos, diminuindo a sensação de adstringência no momento do consumo do vinho.

Objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes dosagens de manoproteínas na complexação dos taninos em vinho tinto Merlot, proveniente da Serra Gaúcha, avaliadas com o emprego diferentes metodologias analíticas e índices indicativos de adstringência.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Vitivinicultura Brasileira

Segundo Camargo *et al.* (2003), a vitivinicultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, tornando-se uma atividade comercial a partir do início do século XX. Houve absoluto predomínio do cultivo de uvas americanas até meados deste século, quando se iniciou o plantio de videiras europeias. Até a década de 1960, a viticultura brasileira ficou limitada às regiões Sul e Sudeste. A partir daí, a uva alastrou-se como alternativa econômica em diversas regiões tropicais do País e ganhou nova dimensão nas zonas temperadas de cultivo.

Segundo especialistas, desde os anos 70, a qualidade do vinho brasileiro vem melhorando devido à pesquisa e novas tecnologias empregadas na vinificação, e hoje se compara à qualidade dos vinhos elaborados por grandes fabricantes mundiais (BEHRENS, *et al.*, 1999).

Pacheco e Silva (2005) afirmam que esse desenvolvimento foi em decorrência a instalações de multinacionais do ramo. Essas empresas atraídas pelo potencial do mercado brasileiro possuíam grandes recursos financeiros e tecnológicos e ofereciam incentivos aos produtores locais para o cultivo de uvas viníferas, apropriadas para o vinho fino.

Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN), o país se consolidou como o 5º maior produtor da bebida no hemisfério sul e certamente é um dos mercados que cresce mais rapidamente no globo. Atualmente a área de produção vitícola no Brasil soma 83,7 mil hectares.

Segundo Garcia (2015) a produção nacional anual de uva é aproximadamente de 1.400 toneladas, Camargo *et al.* (2011) acrescenta que são mais de 120 cultivares de *Vitis vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridas interespecíficas

A vitivinicultura brasileira tem relevância socioeconômica crescente, potencializando outros setores, como turismo e enogastronomia. Na atividade agrícola, a cadeia produtiva vitivinícola sustenta mais de 20 mil famílias, não apenas no Rio Grande do Sul (estado de maior representatividade no setor), mas também em todo país. Hoje o setor vitivinícola brasileiro conta com 13 estados, além do Rio Grande do Sul (COPELLO, 2015).

Camargo *et al.* (2011) cita que destacam-se, pelo volume de produção, os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais.

Segundo Anuário Vinhos do Brasil (2015), as principais regiões produtoras brasileiras são o Vale do São Francisco, Planalto Catarinense, Serra Gaúcha, Serra do Sudeste e Campanha (Figura 1). Dando destaque ao estado do Rio Grande do Sul, de cinco regiões citadas, três estão no estado.

Em 2014 o país colheu 1,437 toneladas e teve uma produção de aproximadamente 330 milhões de litros entre produtos de viníferas e não viníferas. A produção de produtos de não viníferas apresentou um volume de 279 milhões de litros já as viníferas, 50 milhões de litros. O mercado nacional de vinhos destacou um aumento de 45% de 2002-2014 (COPELLO, 2015).

Figura 1. Mapa das principais regiões produtoras do Brasil



Fonte: Anuário Vinhos do Brasil, ed. 2015 adaptado pela autora, 2015.

Segundo Protas (2006) a agroindústria do vinho nacional, centrada no Rio Grande do Sul, assumiu historicamente a liderança da produção e abastecimento da demanda do mercado interno brasileiro, segundo Mello, (2010) citado por Gabbardo (2013) o Estado possui cerca de 50 mil hectares de vinhedos.



Mello (2013) considera que o Estado é responsável por cerca de 90% da produção nacional desses produtos, ao analisar o desempenho do mesmo, ter-se-á uma boa aproximação do desempenho da agroindústria vinícola do país. O Rio Grande do Sul é dividido em quatro regiões vitivinícolas: Campanha Gaúcha, Serra do Sudeste, Serra Gaúcha e Campos de Cima da Serra (Figura 2).

Figura 2. Mapa das regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul.



Fonte: Academia do Vinho.

O estado possui condições climáticas mais favoráveis para a viticultura de qualidade, estando sua parte centro sul inserida na faixa teoricamente perfeita para esse fim, genericamente definida entre os paralelos 30° e 50° (ACADEMIA DO VINHO, 2015).

Através dos dados estatísticos da União Brasileira de Vitivinicultura (UVIBRA, 2014), em 2014, a produção de uvas no estado do Rio Grande do Sul totalizou 606.080.171 quilos, sendo que 65.999.364 quilos é de uvas viníferas e a produção de uvas comuns foi de 540.080.807 quilos. E foram elaborados 234.637.437 litros, sendo 38.464.314 litros de vinho de viníferas e o restante, vinhos comuns e sucos.

Segundo IBRAVIN (2015), a safra de 2015 no estado teve aumento de 16% em volume em relação a 2014 (Tabela 1), no ano foram produzidos 702,9 milhões de quilos de uva. Deste total, 632,5 milhões de quilos são de variedades americanas e híbridas e 70,4 milhões de quilos de uvas *Vitis vinifera*, resultando 441,8 milhões de litros de derivados da uva e do vinho nesta safra.

Tabela 1. Crescimento em quilos e litros da produção da safra de 2015 em relação a 2014.

|                         | 2014          | 2015          |
|-------------------------|---------------|---------------|
| <b>Uvas Colhidas/Kg</b> | 606 milhões   | 702,9 milhões |
| <b>Produtos/ Litros</b> | 234,6 milhões | 441,8 milhões |

Fonte: Autora, 2015.

Segundo Moacir Mazzolo (2015) presidente do Conselho Deliberativo do IBRAVIN, destacou que esse aumento foi em decorrência à brotação foi mais uniforme e os cachos eram maiores e mais cheios, fatores decisivos para o maior volume, e que os períodos de chuva alternados com predominância de tempo seco prejudicaram alguns produtores, mas que a perda acabou sendo pequena. O aumento de área plantada com mudas novas e formas mais adequadas de manejo também foram citados sobre o desenvolvimento da viticultura no estado.

O site da IBRAVIN (2015) destacou o crescimento das variedades na safra de 2015, representado as uvas brancas a Chardonnay teve aumento de 23%, que correspondem a 7,1 milhões de quilos e das tintas, Merlot, com um leve aumento de 7,8 milhões para pouco mais 8 milhões de quilos nesta safra e dentre as americanas e híbridas as uvas Isabel, Bordô, com destaque a Niágara Branca que saltou de 27,9 para 50,3 milhões de quilos neste ano, um crescimento de quase 80%.

Mesmo com o desenvolvimento do setor em relação a produção, o consumo do vinho em geral segue o mesmo há três anos, uma média de dois litros ao ano por habitante e quando se fala de vinhos finos, o mesmo cai para 0,7 litros ao ano por habitante, porém, Copello (2015) considera que o crescimento ocorre, mas a população cresce, pois entre 2002 – 2014 nasceram 27 milhões de brasileiros, que não consomem ainda o produto, mas são contabilizados e diluem na hora da estatística de consumo per capita.

## 2.2 Serra Gaúcha

Localizada no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul a principal região produtora é a Serra Gaúcha, cujas coordenadas geográficas e indicadores climáticos médios são: latitude 29°S, longitude 51°W, altitude 600-800 m, precipitação 1700 mm distribuídos ao longo do ano, temperatura 17,2°C e umidade relativa do ar 76%. (PROTAS *et al.* 2001)

A região da Serra Gaúcha está situada em latitude próxima das condições geoclimáticas ideais para o melhor desenvolvimento de vinhedos, mas as chuvas costumam

ser excessivas exatamente na época que antecede a colheita, período crucial à maturação das uvas (ACADEMIA DO VINHO, 2015).

Tonietto e Carbonneau (2000) dizem que a variabilidade interanual do clima vitícola na região da Serra Gaúcha é grande e repercute fortemente nas características e na qualidade dos vinhos. Como a região não apresenta restrição heliotérmica para a maturação das diferentes cultivares de videira, o fator determinante é estabelecido pelo regime hídrico da safra, nesta região úmida, caracterizada, portanto pela ausência de seca, no conceito do clima vitícola.

As condições climáticas da serra restringem o controle fitossanitário, bem como a maturação das uvas, porém, o clima favorece uvas para vinhos brancos e espumantes pela acidez em decorrência a carência de maturação dos frutos e vinhos tintos típicos da região.

Caracterizada pelo clima úmido e pelo solo basáltico, a Serra se beneficia da alta produtividade – sem necessidade de irrigação (SUCO DE UVA DO BRASIL, 2015), o solo da região também pode ser chamado de terra roxa, é um tipo de solo bastante fértil, originadas do maior derrame vulcânico (SOBIOLOGIA, 2015).

Protas *et al.* (2001), ainda contribuem em relação a topografia da região, que é acidentada dificultando a mecanização, predominando a mão-de-obra familiar.

A poda é realizada entre os meses de julho e agosto e a colheita concentra-se em janeiro e fevereiro, podendo estender-se até março para castas tardias. As uvas tintas mais vinificadas são Merlot, Cabernet Sauvignon, Pinot Noir e Cabernet Franc. (ANUÁRIO VINHOS DO BRASIL, 2015).

Segundo Guerra (2012) os vinhos da região são caracterizados acídulos e de estrutura, longevidade e teor alcoólico médio, predomina atualmente a elaboração de vinhos tintos, caracterizados por aromas frutados (cereja, ameixa, groselha, nêspera), de especiarias (fungo, néctar, tâmaras, café) e vegetais (pimentão, pimenta, noz-moscada).

Dados do Cadastro Vitícola 2008 - 2012 mostram que a área total plantada de videira é de 32,9 mil hectares, representa 80,22% de toda área vitícola do Rio Grande do Sul. São mais de 12 mil propriedades, distribuídas por 19 municípios. Além de ser a região mais tradicional, é a mais representativa no setor vitivinícola.

Figura 3. Mapa da região da Serra Gaúcha e municípios que a compõe.



Fonte: Academia do Vinho.

Em 2014 foram colhidas 581 milhões de uvas, juntando outras regiões do estado que também contribuíram para produção, essas uvas resultaram, 366 milhões de litros de vinhos e derivados, em que representa 97% da produção gaúcha (ANUÁRIO VINHOS DO BRASIL, 2015).

IBRAVIN mostrou que 54 milhões de quilos foram *Vitis viniferas* e 527 milhões de quilos de uva americana e híbrida. Foram elaborados na mesma safra 228 milhões de litros, 192 milhões para elaboração de sucos e derivados e 54 % de vinhos finos, sendo que, 18% da produção total dos vinhos finos são vinhos tintos.

Em 2015 foram colhidas, segundo os dados do Mercado da Uva, aproximadamente 600 mil, em 2015 calcula-se um aumento de 10% nos litros dos vinhos finos e as cultivares viníferas mais produzidas na região, segundo o Cadastro Vitícola 2008 – 2012, são: Cabernet Sauvignon, Merlot, Tannat, Moscato Branco e Chardonnay.

### 2.2.1 Serra Gaúcha e o Clima

Dados de Alves e Tonietto, (2015) listam as condições meteorológicas e suas influências na safra de 2015, na Serra Gaúcha durante o ciclo da videira:

- Brotação: Região da Serra Gaúcha registrou um total de 263 horas frio (HF) entre abril e setembro de 2014, valor menor que a média normal, de 409 HF. Atende às necessidades de frio hibernal de parte das cultivares de videira e são variáveis, depende da cultivar.

- Desenvolvimento Vegetativo: o excedente hídrico predominou na maior parte do ciclo de 2014/15 o que favoreceu o desenvolvimento vegetativo, mas, também, o excesso de chuvas ocorrido entre outubro e o início de janeiro propiciou a incidência de doenças fúngicas.
- Florescimento: Ocorreram sete dias com chuva e um grande volume precipitado concentrado em setembro, gerando condições desfavoráveis para o florescimento e a fecundação. As temperaturas ligeiramente acima da média entre setembro e outubro anteciparam em média 5 dias a data de florescimento.
- Desenvolvimento do Fruto: o excedente hídrico registrado entre de novembro e dezembro favoreceu o desenvolvimento vegetativo, bem como a incidência de doenças fúngicas, com chuvas constantes neste período.
- Maturação: as cultivares precoces não encontraram boas condições de maturação devido ao excedente de chuvas registrado entre dezembro e janeiro. Além disto, a umidade elevada foi favorável à incidência de podridões do cacho. Já as cultivares intermediárias e as tardias encontraram condições mais favoráveis devido à elevada insolação e aos volumes de chuva abaixo da média registrados a partir em janeiro até o fevereiro, e no mês de março, o que possibilitou melhores condições para o potencial enológico da uva.

Ainda citando os autores a cima, houve a antecipação da colheita em cerca de quinze dias, comparando-se com anos considerados normais, sob o ponto de vista climático. O excedente hídrico favoreceu a incidência de doenças fúngicas, incluindo as podridões do cacho, como também repercutiu num menor potencial de maturação das uvas. Desta forma, a safra teve maior potencial para a elaboração de vinhos espumantes, sendo que, para os demais vinhos, a qualidade esteve presente em períodos climáticos específicos da safra nas diferentes regiões, bem como onde foram criadas condições microclimáticas de atenuação ao efeito climático adverso.

### **2.3 Cultivar Merlot**

Segundo Rizzon e Miele (2009) a uva Merlot (Figura 4) é uma cultivar originária da região de Bordeaux, França, responsável pela notoriedade dos vinhos de Saint-Émilion e Pomerol. Foi introduzida no Rio Grande do Sul pela Estação Agronômica de Porto Alegre, de onde foi difundida para a Serra Gaúcha. É muito bem adaptada às condições do sul do Brasil, sendo cultivada também em Santa Catarina. Proporciona colheitas abundantes de uvas que podem atingir 20°Brix (CAMARGO, 2003).

Segundo Giovanninni (2014), nas condições edafoclimáticas da serra, a cultivar é de película tinta e sabor herbáceo. Brota de 03 a 13 de agosto e amadurece de 12 a 20 de fevereiro. Seu potencial produtivo é de 20 a 25 t/ha, com teor de açúcar de 17 a 19° Brix e acidez total de 90 a 110 meq.L<sup>-1</sup>. Planta mediamente vigorosa, de brotação média, ramos normais com entrenós curtos, com vegetação equilibrada em seu conjunto. Cacho médio piramidal alado, mais ou menos separado (VCR citado por MORARI, R. 2007).

Figura 4. Cultivar Merlot



Fonte: MORARI (2007).

Na América do Sul, o Brasil é o país que melhor tem desenvolvido e trabalhado o Merlot, ganhando clientela inclusive no exterior (LONA, 2006), por originar vinhos tintos de ótima qualidade, vermelho – vivo e com boa intensidade e destaca-se pelo seu excelente aspecto, grau de fineza e maciez (ANTONELLI *et al* 2000) podendo melhorar com o envelhecimento não muito prolongado (GIOVANNINNI, 2005).

Como foi visto anteriormente, as condições climáticas da Serra Gaúcha são caracterizadas pelos altos índices de chuva durante o período de maturação de algumas uvas tintas, prejudicando o pleno amadurecimento das mesmas, como a Cabernet Sauvignon, porém, a Merlot além de ser mais resistente, ela amadurece mais cedo ficando prontas antes dos períodos de incidência de chuvas, favorecendo então os elementos importantes para um bom vinho, o teor de açúcar, polifenóis e antocianinas (principais compostos da uva e do vinho).

Através dos dados do Cadastro Vitícola de 2008 – 2012, a cultivar Merlot disputa com a Cabernet Sauvignon posição de casta tinta mais importante do Brasil e até hoje ocupa a posição de segunda casta mais produzida no país. Spuldaro (2015) mostra os dados do ano e

comenta a evolução que a mesma teve no estado, em 1995 quando iniciou o Cadastro Vitícola a produção da variedade era ocupada em 353 hectares e em 2007 1.089 hectares. Em 2015, 10,5% do total de uvas viníferas processadas são Merlot, o que corresponde um pouco mais de 8 milhões de quilos.

A Merlot ganhou destaque de uva emblemática do Vale dos Vinhedos e foi eleita a principal casta da Denominação de Origem (D.O.) Vale dos Vinhedos, a primeira D.O. do Brasil. O Vale compreende os municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi e Monte Belo. Bento Gonçalves representa 18% da área plantada da região (ANUÁRIO VINHOS DO BRASIL, 2015).

## 2.4 Vinificação em vinhos tintos

Vinho é uma bebida obtida a partir da fermentação alcoólica parcial ou total do mosto da uva, com uma graduação alcoólica mínima de 8,5% v/v. Trata-se de uma das bebidas mais antigas e que apresenta elevado valor cultural, pela sua identidade com o clima e o solo (RIZZON, 2007).

O vinho tinto se define como procedente do mosto de uvas tintas com processo de maceração com suas películas durante a fermentação alcoólica, adquirindo sua coloração durante a mesma, é obtido exclusivamente a partir de uvas tintas (TOGOIRES, 2011).

Para elaboração de um vinho de qualidade, o vitivinicultor precisa explorar ao máximo todas as características e tentar revelar a alma do vinho, todo potencial enológico da uva sob uma ótica de qualidade organoléptica e de tipicidade (FLANZY, *et al.*, 2000).

A principal característica das uvas tintas reside nas substâncias acumuladas durante a maturação na sua película, especialmente os polifenóis e os aromas varietais, sendo os primeiros os que diferenciam os vinhos tintos dos brancos e dependendo de suas concentrações dirá se são mais ou menos aptos ao envelhecimento (TOGOIRES, 2011).

Manfroi (2009) destacou as três principais fases da vida do vinho: Nascimento (vinificação); crescimento (estabilização e maturação); envelhecimento. Ainda mencionou uma quarta fase, onde o vinho após alcançar o ápice de sua evolução, começa a perder suas características anteriores, degradando seus componentes e ao longo dos anos “morre”.

O processo de vinificação começa com o desengace (separação da rãquis e das bagas) e a condução das bagas aos taque de fermentação, onde ocorrem simultaneamente a maceração e a fermentação alcoólica (PEYNAUD, 1988 citado por ROSSO, 2014).

A maceração é responsável de todas as características específicas visuais, olfativas e gustativas que os diferencia dos vinhos brancos. Esta fase aporta essencialmente compostos fenólicos (antocianinas e taninos) que participam em sua cor e sua estrutura geral (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2003).

A fermentação alcoólica é responsável pela transformação do açúcar do mosto em álcool pela ação das leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*). Além do álcool são produzidos o gás carbônico e outros compostos secundários da fermentação alcoólica, além da liberação de calor (RIZZON, 2007).

A descuba (remoção das cascas e sementes) é a operação que dá continuidade a fermentação alcoólica, mas nem sempre coincide com o final desta. O momento de descuba é definido em função do tipo de vinho a ser elaborado e da qualidade da uva (TOGORES, 2011).

Após a descuba o vinho ainda sofrerá transformações pelas leveduras, essa etapa é chamada de fermentação alcoólica lenta. A confirmação do fim da fermentação alcoólica, se dá pela análise do teor de açúcar no vinho, no caso específico do vinho tinto o recomendado é apresentar menos de  $3,0 \text{ g.L}^{-1}$  de açúcar residual. Ao término da fermentação alcoólica é recomendada a realização de uma trasfega, que é a separação do vinho límpido que se encontra na parte superior do recipiente, do depósito precipitado (borra) no fundo do tanque (RIZZON, 2007).

Segundo Manfroí (2009), após a fermentação alcoólica é realizada a fermentação malolática que ocorre de forma espontânea, e tem como agente microbiológico as bactérias lácticas que realizam a transformação do ácido málico em lático e também utilizam como substrato o açúcar residual da fermentação alcoólica e o ácido cítrico, no qual irá diminuir a acidez total e conseqüentemente aumentar o pH, contribuindo para redução da acidez e estabilidade do vinho. Também contribuem com outras reações secundárias, como a formação de distintos aromas.

Rizzon (2007) contribui que o fim da fermentação malolática é determinado pela parada de desprendimento do dióxido de carbono. Na avaliação sensorial o vinho é menos ácido e mais macio, na prática o processo de vinificação do vinho tinto é considerado finalizado depois de concluída a malolática.

Devido à presença de partículas de diversos tamanhos e formas nos vinhos, é necessário que antes do engarrafamento o mesmo passe por uma clarificação e estabilização de seus compostos. As partículas mais volumosas e mais pesadas precipitam mais rápido e formam borras no fundo do taque, já as menores e mais leves demoram mais para decantarem.



Segundo Rizzon (2007), no caso dos vinhos tintos os taninos favorecem a precipitação das proteínas, substâncias que causam a turbidez dos vinhos brancos; outro aspecto é a presença do ácido tartárico que junto com o potássio formam o sal (bitartarato de potássio), prejudicando o aspecto do vinho.

Na maturação o vinho começa a desenvolver suas qualidades gustativas e adquirir limpidez e estabilidade, acondicionado em recipientes de madeira ou outro material, permanecendo mais ou menos em contato intermitente com o ar (MANFROI, 2007).

Por aportar ao vinho mais compostos fenólicos, principalmente os taninos que irão auxiliar na estabilização proteica e na clarificação do vinho, o amadurecimento dos vinhos em barrica é uma alternativa natural para obtenção de vinhos de qualidade, desde que os mesmos possuam estrutura para o envelhecimento.

Segundo Manfroi (2009), as condições e características do vinho para ser submetido ao engarrafamento: estar dentro dos padrões de identidade e qualidade; deve ter efetuado a fermentação malolática, principalmente em tintos; deve ter sido submetido a estabilização tartárica; deve ter perfeita limpidez, de acordo com o tipo de questão; deve ser isento de oxidação, bem como ter gosto e sabor franco; deve conter uma certa proporção de anidrido sulfuroso livre. Ainda citando o autor acima, a fase de envelhecimento é obrigatoriamente realizada em garrafa, onde a entrada do oxigênio é praticamente nula, permitindo um meio redutor, responsável por mudanças substanciais no vinho.

## 2.5 Compostos fenólicos

Os polifenóis constituem um grande grupo de moléculas dispersas na natureza e produzidas como resultado do metabolismo secundário das plantas. As suas funções na natureza vão desde a cor e polinização das plantas, a defesa contra agressores (fungos, herbívoros), proteção contra condições climáticas (e. g. radiação UV), indução de genes envolvidos em processos de simbiose, ou ainda propriedades fisiológicas (suporte e desenvolvimento) (BALDE *et al.*, 1990; SCALBERT, 1991; HASLAM, 1998 citado por MATEUS, 2009).

Entre as frutas, a uva (*Vitis vinifera L.*) é uma das maiores fontes de compostos fenólicos. Estudos comprovaram as propriedades antioxidantes dos compostos fenólicos presentes em produtos derivados da uva, especialmente o vinho tinto (VACCARI *et al.*, 2009).

Estão contidos principalmente nas cascas e sementes das uvas, sendo transferidos ao vinho durante a etapa de maceração. São moléculas que possuem um ciclo benzênico substituído por grupamento hidroxila. (LEE; JAWORKI, 1987 citado por TORRES, 2002).

Os principais fatores de extração dos compostos fenólicos durante o processo de elaboração do vinho são:

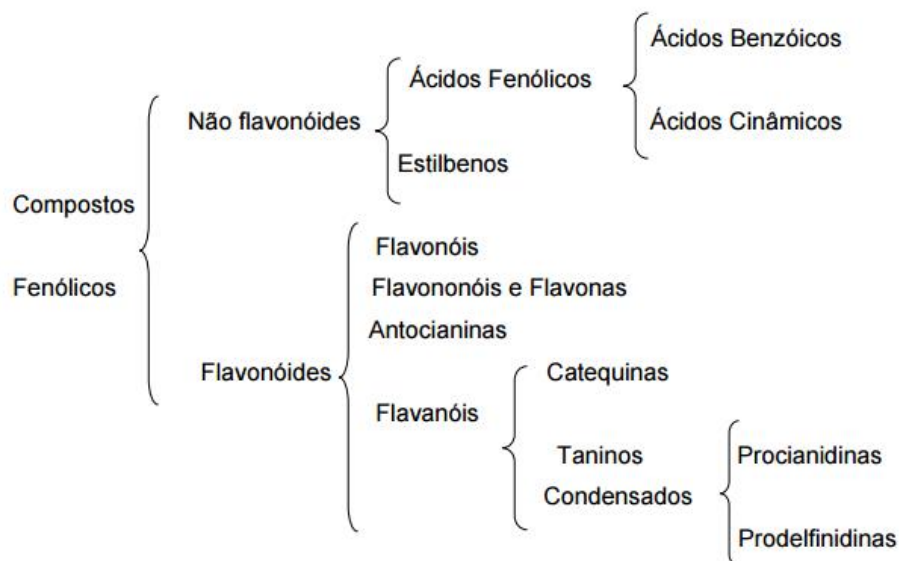
1 Fatores Químicos: Etanol por apresentar qualidades antissépticas e de dissolventes, é sem dúvida o melhor para extração dos compostos, que quer dizer que a maceração pós-fermentativa irá auxiliar em uma maior extração, pois o álcool estará em maior concentração junto com essas partes sólidas; Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) além do seu papel antisséptico provoca uma maior fragilidade na célula da película assim liberam mais fácil os constituintes (OLIVIERI *et al.* 1976 citado por FLANZY *et al.*, 2000).

2 Fatores Bioquímicos: são preparados enzimáticos, os pectinolíticos, no qual favorecem a extração dos compostos presente nas películas (VILLETAZ, 1996 citado por FLANZY *et al.*, 2000).

3 Fatores Físicos: Temperaturas altas, como durante a maceração tradicional depois da fermentação alcoólica. Essa maceração final a quente (40°C) favorece a extração dos taninos e da cor e proporciona uma melhor proteção a quebra oxidásica, porém uma extração mais prolonga aporta aromas herbáceos indesejáveis. A temperatura mais baixa também favorece, assim prolongando a fase de extração dos compostos e permitem a ação de leveduras indígenas nada indesejáveis (FLANZY *et al.*, 2000). As remontagens também fazem parte dos fatores físicos, pois as partículas sólidas nas quais tem grande importância na vinificação em tinto são arrastadas para cima do recipiente em decorrência ao gás carbônico que a fermentação alcoólica libera, formando o “chapéu”, as remontagens quebram esse chapéu deixando as partes sólidas em contato com uma grande parte do líquido dentro do recipiente. Essa operação é de grande importância para a vinificação, favorecendo a extração dos melhores taninos (MANFROI, 2009).

Os compostos fenólicos são classificados em dois grandes grupos, representados abaixo (Figura 5), e constituem-se num dos principais grupos de moléculas que afetam as características físico-químicas e sensoriais dos vinhos (ZAMORA *et al.*, 2003).

Figura 5. Classificação dos compostos fenólicos



Fonte: GABBARDO (2009)

Segundo Gabbardo (2009), a intervenção dos compostos fenólicos nas características sensoriais dos vinhos exerce de forma múltipla, como a intensidade e tonalidade da cor, no aroma, nas características de sabor, como a adstringência e a “dureza”, e na evolução da maturação dos vinhos ao longo do envelhecimento. A Tabela 2 mostra as distintas concentrações médias de alguns compostos fenólicos presentes em vinhos brancos e tintos.

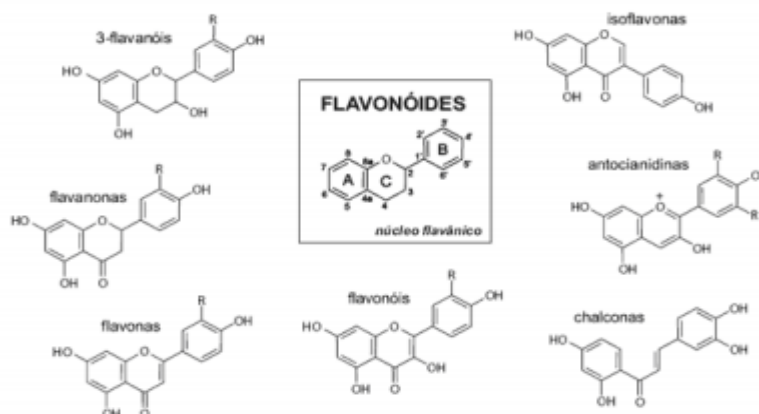
Tabela 2. Teores médios em  $\text{mg.L}^{-1}$  dos compostos fenólicos em vinhos brancos e vinhos tintos

|                     | Vinho Branco   | Vinho Tinto |
|---------------------|----------------|-------------|
| Ácido Benzóico      | 1-5            | 50-100      |
| Ácido Cinâmico      | 50-200         | 50-200      |
| Flavonóis           | Traços         | 15          |
| Antocianinas        | Não detectados | 20-50       |
| Flavonóis monômeros | Traços         | 150-200     |
| Procianidinas       | 0-100          | 1500-5000   |

Fonte: Zamora *et al.* 2003.

Os flavonoides possuem uma estrutura química básica do tipo C<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>, são representados por vários subgrupos, sendo os mais importantes do ponto de vista enológico, os flavonóis, flavononóis e flavonas, os flavanóis e as antocianinas (Figura 5) (MANFROI, 2009).

Figura 6. Estrutura dos principais flavonoides.



Fonte: Mateus, 2009.

Os compostos flavonoides são os compostos fenólicos mais importantes para o vinho, pois é dos antocianos e taninos que são responsáveis pela grande parte da qualidade organoléptica geral dos vinhos tintos. As antocianinas são responsáveis pela cor e os taninos (flavonóis), pela cor, sabor, estrutura, adstringência e amargor. Deles também dependem a longevidade do vinho (FLANZY *et al*, 2000).

### 2.5.1 Antocianinas

As antocianinas são pigmentos naturais responsáveis por uma grande variedade de cores no reino vegetal desde o laranja até ao violeta, sendo responsáveis pelas cores de muitas flores e frutos (Figura 7) (HARBORNE e GRAYER, 1988 citado por MATEUS, 2009).

Estão localizadas principalmente na película da uva, no qual contribui na coloração das cultivares tintas. Também podendo ser encontrados na polpa de cepas tintureiras. (FLANZY, 2000).

A ligação das antocianinas com os açúcares determina se as mesmas são monoglicosídeos, que é quando uma molécula de glicose estiver ligada na posição 3, ou diglicosídeo quando a molécula de glicose estiver ligada nas posições 3 e 5 (FLANZY, *et al*. 2000).

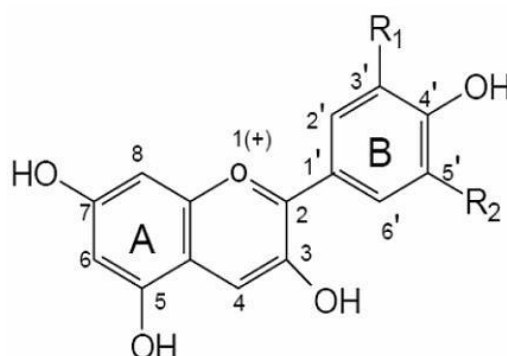
Segundo Manfroi (2009), essas características distinguem os gêneros *Vitis*, pois apenas as *Vitis viniferas* apresentam antocianinas monoglicosíadas.

As antocianinas encontram-se sob forma de glicosídeos, e suas agliconas são conhecidas como antocianidinas (VACCARI, 2009), no qual sua estrutura básica

(antocianidinas) (Figura 7) compreendem dois ciclos benzênicos unidos por um heterociclo oxigenado, insaturado, o cátion flavilium, que deriva do núcleo 2-fenil-benzopirílio (DAL'OSTO, 2012).

Segundo Zamora (2003) as antocianinas se diferem conforme a substituição do núcleo lateral (posição R1 e R2 da figura 6), assim formando cinco moléculas de antocianinas.

Figura 7. Estrutura química geral das antocianidinas e sua colocação.



| Aglicona      | Substitución |      | $\lambda_{max}$ (nm)<br>espectro visible |
|---------------|--------------|------|--|
|               | R1           | R2   |  |
| Pelargonidina | H            | H    | 494 (naranja)                            |
| Cianidina     | OH           | H    | 506 (naranja-rojo)                       |
| Delfinidina   | OH           | OH   | 508 (azul-rojo)                          |
| Peonidina     | OCH3         | H    | 506 (naranja-rojo)                       |
| Petunidina    | OCH3         | OH   | 508 (azul-rojo)                          |
| Malvidina     | OCH3         | OCH3 | 510 (azul-rojo)                          |

Fonte: Dursty y Wrolstd, 2001.

Segundo Vivas (2001), as antocianinas são mais estáveis que as antocianidinas, por isso se pensa que a glicosilação irá proporcionar mais estabilidade e solubilidade a estes pigmentos.

A malvidina é a molécula predominante em todas as variedades de uva, representando de 50 a 80% do total da uva madura. A cianidina representa 5 a 10%, delfinidina 10 a 20% e a petunidina e a peonidina aparecem em porções semelhantes, entre 15 a 25% e 15 a 30%, respectivamente (GUERRA, 1998 citado por DAL'OSTO, 2009).

A quantidade e a composição das antocianinas presentes nas uvas variam com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas, cultivo e área de produção. Já nos vinhos as condições de fermentação e envelhecimento, como a temperatura, tempo, adição de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e concentração de álcool, afetam a concentração das antocianinas no vinho, que contribuem com suas características organolépticas e químicas devido às interações com outros fenólicos, proteínas e polissacarídeos (TORRES, 2002).

A maioria desses pigmentos se associam principalmente com os taninos do vinho, para formar moléculas mais estáveis. Outra parte das antocianinas relativamente pequenas degrada-se sob a ação de agentes exteriores (temperatura, luz, oxigênio, etc.), ou precipita na forma de coloides (VIVAS, 2001).

### 2.5.2 Taninos

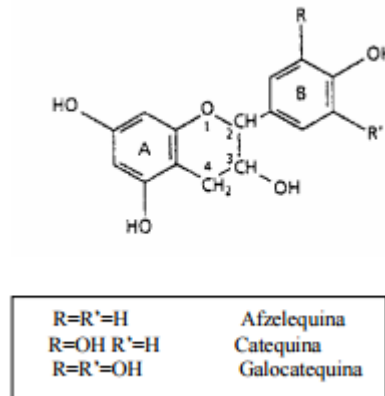
Podem ser classificados em taninos hidrolisáveis e não hidrolisáveis ou taninos condensados. Os hidrolisáveis não contêm moléculas de flavonóides e não aparecem naturalmente nas uvas, são detectados no vinho já que são os principais constituintes dos taninos comerciais autorizados para serem agregados e estão presentes em grandes quantidades nas madeiras utilizadas para estabilização de vinhos, sobretudo carvalho. Também são denominados galotaninos e elagitaninos. (MANFROI, 2007).

O objetivo da incorporação de taninos hidrolisáveis durante a maturação do vinho é dado a suas características antioxidantes e antissépticas, a melhoria do corpo a estrutura, eliminação de aromas e gostos atribuídos a fenômenos de redução, estabilização de cor em vinhos tintos e melhoria de aromas (PEÑA-NEIRA *et al.*, 2000 citado por GABBARDO, E.T., 2014).

Os taninos não hidrolisáveis ou taninos condensados são flavanóis que existem nas uvas como monômeros, oligômeros e polímeros estas moléculas possuem a propriedade de liberar as antocianidinas em meio ácido e com o aumento da temperatura, sendo denominadas de proantocianidinas (FLANZY, 2000).

A forma polímera representa a maior parte dos taninos, tanto da uva como de outros vegetais. Estão presentes nas sementes (60%), cascas (15 a 20%) e engaço (20 a 25%) (FLANZY, 2000). A estrutura química básica dos taninos condensados é relacionada à estrutura da catequina (Figura 8) (VACCARI, 2009).

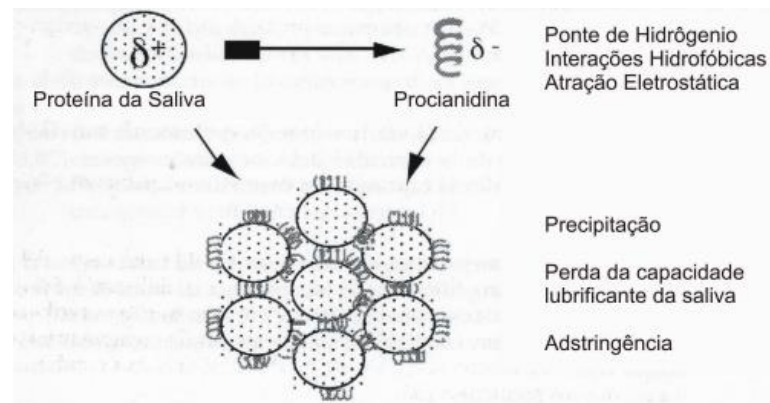
Figura 8. Estrutura química dos taninos condensados ou não hidrolisáveis.



Fonte: VACCARI, 2009

Os taninos condensados são os compostos fenólicos que têm a capacidade de se combinarem com as proteínas e outros polímeros como os polissacáridos, provocando a sensação de adstringência, que não é mais que a perda do efeito de lubrificação da saliva por precipitação das proteínas (ALLEN, 1994 citado por CABRITA *et al.* 2003). Na Figura 9 está representado o esquema de adstringência.

Figura 9. Representação da sensação de adstringência no paladar.



Fonte: ZAMORA, 2003.

As proantocianidinas presentes nos vinhos em grandes quantidades provêm das películas e das grainhas das uvas durante a maceração e fermentação alcoólica (BOURZEIX *et al.*, 1986; SILVA e ROSEC, 1992 citado por MATEUS, 2009).

Os taninos condensados ou procianidinas são responsáveis pelo sabor amargo do vinho, da adstringência do vinho, mas também de parte dos compostos de cor amarela do

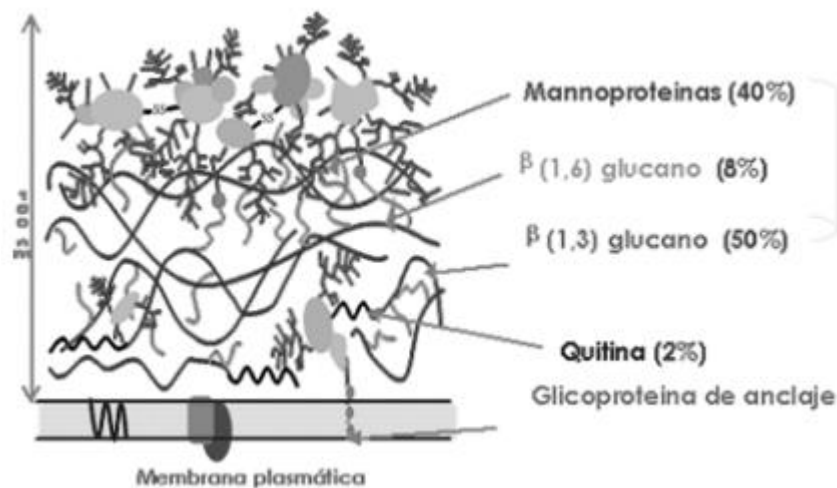
vinho, da sensação de estrutura e corpo do vinho e da capacidade do vinho envelhecer. Eles estão envolvidos com a capacidade de manter a cor durante o tempo (ZAMORA, 2003).

Para formar complexos estáveis com as proteínas, os taninos precisam ter alto peso molecular. Junto com proteínas agregadas, os taninos, sobretudo de menor massa molecular se comportam, como clarificantes formando, associações insolúveis que, descendo pelo líquido, englobam as partículas suspensas e deixam o vinho límpido, podendo ser empregado como clarificante (RIBÉREUA-GAYON *et al.*, 2003).

## 2.6 Manoproteínas de leveduras

Segundo Ribéreau-Gayon *et al.* (2003), a parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* representa de 15 a 25% do peso da célula, as manoproteínas constituem de 25 a 50% da parede da mesma e os beta-glucanos representam até 60% do peso seco desta parede, sendo a presença da quitina minoritária.

Figura 10. Estrutura da parede celular de leveduras.



Fonte: LOPEZ-CORDÓN (2010).

Sua função biológica para as leveduras consiste em proporcionar estrutura e rigidez à célula. Além de consistir em um mecanismo de adaptação frente a condições diversas. Em efeito a composição quantitativa da parede celular de leveduras não é sempre a mesma, sendo está fortemente influenciada pelas condições fisiológicas e de idade das células. Pois quanto mais açúcar no meio, maior será o teor de glucanos. Por outro lado a fração proteica sintetiza a manoproteína pela disponibilidade do nitrogênio. A parede de células velhas são mais ricas



em glucanos e quitina e apresenta menor abundância em manoproteína que as células jovens (LOPEZ-CORDÓN, 2010).

Os métodos que se utilizam para a extração de manoproteínas da parede da *S. cerevisiae* podem ser enzimáticos ou químicos. Os métodos químicos utilizam sistema de autoclavagem em presença de álcalis ou em solução tampão citrato em pH 7. Os métodos enzimáticos liberam manoproteínas por digestão dos glucanos com enzimas  $\beta$ -glucanases. (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2003).

As manoproteínas atuam como colóides protetores, impedindo a agregação de certas moléculas, ajudando sua suspensão no meio, impedindo sua precipitação.

### 2.6.1 Formas de emprego das manoproteínas ao vinho

Representa um grupo grande de polissacarídeos, esses produzidos ou liberados pelas leveduras do gênero *Saccharomyces* - os glucanos e as manoproteínas, no qual, são liberadas pela *S. cerevisiae* ao longo da fermentação alcoólica e/ou ao longo do processo de autólise.

A saída da manoproteína durante a fermentação alcoólica depende de vários fatores sendo um dos principais a cepa da levedura, pois determinadas cepas de leveduras *S. cerevisiae* manifestam produções diferentes de macromoléculas durante a fermentação alcoólica. O processo de autólise, depois da morte da célula da levedura, implica uma série de reações, no qual no início a destruição das membranas intracelulares, a liberação da enzima  $\beta$ -glucanases, que provoca a desintegração da parede celular e conseqüentemente a liberação da manoproteína (LOPEZ-CORDÓN, 2010).

Como consequência da autólise, são liberados ao vinho moléculas de distintas naturezas que afetam equilíbrio coloidal, estrutura, estabilidade de cor e perfil aromático, com importância organoléptica. De acordo celular, os nucleotídeos e nucleosídeos comportam-se como agentes de aroma, os aminoácidos e peptídeos atuam como precursores de aromas e alguns podem apresentar sabores doces ou amargos. A presença das gluconas na parede celular faz com que as manoproteínas atuem como ativadores de crescimento de bactérias lácticas, apresentando interações com aromas, modificação da estrutura em boca e atuam como colóides protetores (MORATA, 2005).

Na enologia este fenômeno é bastante utilizado para processos específicos de maturação sobre borras ou em garrafas, como é feito nos espumantes pelo método tradicional, no qual a 2ª fermentação ocorre dentro da mesma. Manfroi (2009) ainda cita o *Charmat*

longo, a ideia principal é que ocorra uma lise mais intensa das células da levedura, gerando um aumento na complexidade sensorial do espumante.

As borras finas são o conjunto de sedimentos que permanecem em suspensão após 24 horas da realização de uma trasfega após a fermentação alcoólica. Esse processo libera manoproteínas e polissacarídeos exercem efeitos benéficos sobre a qualidade do vinho. Uma dessas ações é atuar como coloides protetores atuando frente a possíveis precipitações, o que é útil para evitar tratamentos energéticos que, sem dúvida, empobreceriam o vinho. A liberação das borras é favorecida pela duração do contato pela temperatura e pela agitação da biomassa de levedura, estando essas condições reunidas na maturação de vinhos sobre borras em barricas (RIBÉREAU-GAYON *et al* 2003).

A prática de maturar sobre borras o vinho possui alguns inconvenientes, como o desvio organoléptico, devido à natureza redutora das próprias borras, como o desvio microbiano. As borras finas consomem muito oxigênio, prejudicando os compostos fenólicos, fazendo com que os mesmos não evoluam de forma adequada. Com isso é necessário incrementar a prática com remontagens (ZAMORA, 2003).

Também como um ponto negativo, é o período que essas borras permanecem em contato com o vinho, facilitando a contaminação microbiana, que podem proporcionar alterações no seu desenvolvimento. Além no incremento nutricional que as mesmas aportam para o vinho, como aminoácidos e cofatores, esses nutrientes podem ser consumidos por leveduras e bactérias contaminantes e ocasionar desvios microbiológicos (LOPEZ-CORDÓN, 2010).

Outra forma de empregar manoproteínas aos vinho, são os derivados de leveduras, que são na maioria obtidos a partir de *Saccharomyces cerevisiae*, submetidos a tratamentos de lise e sucessivamente secados em cilindro ou mediante “spray-dryng”.

A fase sucessiva da lise é a obtenção dos pós-comerciais, que se realiza mediante de diversos processos de desidratação, segundo a modalidade operativa é que obtém-se a diferença entre autolisado e extrato de leveduras, a diferença fundamental é que o extrato é totalmente solúvel, já o segundo contém uma fração insolúvel constituídas dos resíduos celulares da levedura de origem (GABBARDO, 2009).

Esses derivados são produzidos basicamente por autólise. No decorrer desse processo, a degradação celular é determinada pela ativação de enzimas da própria células (desde que e condições de temperatura e pH sejam ideais), ou também pela adição de enzimas exógenas. O que se deseja é a reprodução da autólise natural, mas realizado no modo mais rápido e em condições controladas (COMUZZO, 2007 citado por GABBARDO, 2009).

A vantagem que esses derivados possuem em relação ao aporte das manoproteínas por autólise durante a fermentação ou pela maturação sobre borras finas é a maior uniformidade da biomassa, maior facilidade de controle durante sua produção e de menor presença de substâncias estranhas (COMUZZO, 2007 citado por GABBARDO, 2009).

A produção desses derivados de manoproteínas também possui como vantagem a seleção de cepas de leveduras, como produtoras de manoproteínas, nessas condições as leveduras se fazem em estado fisiológico ótimo, o conteúdo de suas paredes é ótimo e não gera metabolismos redutores. Estes preparados ou borras exógenas podem aplicar-se ao vinho terminado, acompanhando as borras da fermentação alcoólica ou substituindo-as em caso de desvio microbiano ou sensorial. Também pode ser aplicada na segunda fermentação em garrafas, aumentando o volume em boca e intensidade aromática como persistência da espuma (LOPEZ-CORDÓN, 2010).

As manoproteínas, independente de como forem aportadas para o vinho, são ferramentas úteis para ajudar a estabilidade do vinho e incrementar suas propriedades sensoriais. Visto que, o trabalho com as manoproteínas de fermentação requerem certos cuidados, o emprego do preparado enzimático com atividade  $\beta$ -glucanasa ou derivados da levedura é uma alternativa de eliminar riscos, completando ou substituindo as borras fermentativas, especialmente preparadas para aumentar o conteúdo de manoproteínas nos vinhos.

### **2.6.3 Maturação dos vinhos tintos**

Atualmente as indústrias buscam elaborar vinhos tintos apreciados pelos consumidores, esses vinhos possuem intensidade de cor, com aromas pronunciados e redução da sensação tânica (MANFROI, 2007).

Os responsáveis por essas características sensoriais são os compostos fenólicos, em especial as antocianinas e os taninos, onde as antocianinas são responsáveis pela coloração do vinho e os taninos auxiliam na coloração, sabores, aromar e na estrutura e corpo do vinho.

A fase de maturação dos vinhos compreende o período do fim das fermentações até o envelhecimento, no qual esses compostos sofrem inúmeras alterações que conseqüentemente modificarão características sensoriais.

No período de conservação e envelhecimento os vinhos tornam-se menos corados e menos adstringentes, já que, além de haver uma quantidade menor de proantocianidinas, as

que permanecem no meio estão polimerizadas, e tem menor capacidade de reagir com as glicoproteínas da saliva, diminuindo, desta forma, a sensação de adstringência (RICARDO DA SILVA, 2003).

Segundo Gabbardo, (2009) as transformações globais que ocorrem na maturação e no envelhecimento dos vinhos podem ser agrupadas nos fenômenos de oxidação/redução, modificação dos constituintes polifenólicos (matéria corante e taninos).

Na maturação dos vinhos tintos a modificação dos constituintes polifenólicos que amenizam a sensação adstringente é a polimerização tanino/tanino, catalisada pelo acetaldeído (resultante da oxidação do álcool etílico), no qual ocorre quando duas ou mais moléculas reagem e formam polímeros maiores que transmitem uma sensação menor de adstringência ao paladar. Essa polimerização leva as moléculas a passagem do estado solúvel ao coloidal e finalmente insolubilizam-se e precipitam. Essa reação pode ocorrer com outras matérias corantes (MANFROI, 1998 citado por GABBARDO, 2009).

Segundo Milan (2011) Os taninos desempenham função importante para o vinho, pois aportam estrutura e textura, sua atuação com as proteínas no vinho aumentando sua dimensão molecular. Quanto maior o nível de taninos presente, mais estruturado será o vinho. Também desempenha papel no envelhecimento do mesmo, por serem antioxidantes, assim prolongando a vida ativa do vinho tinto.

A adstringência é a sensação mais importante do vinho tinto, de facto o vinho tinto é extremamente rico em polifenóis e uma das características de um vinho de boa qualidade é ter uma adstringência equilibrada: se for demasiado adstringente torna-se um vinho duro, seco, agressivo, se tiver pouca adstringência é descrito como um vinho plano, sem volume, sem corpo. A sensação de adstringência apresenta variantes muito sutis de adstringência tais como macio, granulado, duro, verde, etc (MATEUS, 2009).

A atuação de insumos durante esta fase específica da produção de vinhos traz grandes contribuições para a qualidade do produto final no que se referem as suas características sensoriais, sendo elas olfativas, gustativas ou visuais.

Contribuem para a estabilidade, tanto tartárica, por bloqueio da reação da cristalização, como proteica e matéria corante, por interação com taninos e proteínas do vinho. Melhoram a percepção organoléptica, melhorando as sensações de corpo e volume em boca. Aos interagir com os compostos fenólicos nos vinhos tintos, diminuem a adstringência e amargor dos taninos. Também estabilizam a fração aromática e retardam a precipitação, prolongando o retrogosto. Também sua presença em vinhos ajuda a desenvolver a população de bactérias

láticas, favorecendo a fermentação malolática. Portanto as manoproteínas muito importantes para a qualidade do vinho.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

As uvas utilizadas no experimento foram provenientes de um vinhedo comercial, do município de Bento Gonçalves, no ciclo produtivo 2014/2015. A altitude do vinhedo é de 606 metros acima do nível do mar, tendo suas coordenadas geográficas 29°64" Sul e 51°38" Oeste. O vinhedo foi implantado em 2008, compreendendo uma área de 0,5 hectare da variedade Merlot clone ENTAN 181, sobre porta-enxerto Paulsen 1103.

O parreiral é conduzido em sistema espaldeira simples, com espaçamento de 2,5 metros entre linhas e 1 metro entre plantas apresentando produtividade de aproximadamente 10 toneladas/hectare. Na colheita a uva apresentou valor médio de 19° Babo, após colheita as uvas foram transportadas para a Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito, e acondicionadas na câmara fria (temperatura de 4°C), sendo processada após 24 horas, retirando dessa forma o calor de campo.

O experimento foi realizado na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa, em Dom Pedrito, Rio Grande do Sul – Brasil. O início da vinificação foi no dia vinte de fevereiro de dois mil e quinze, com emprego do método de vinificação clássico, no qual a uva primeiramente foi pesada, sendo então processados 235 kg de matéria prima, e sua temperatura no início do processamento era de 12,5°C. Logo após, foi submetida ao desengace, esmagamento e acondicionadas em tanque de aço inox de 200 litros. Os insumos foram adicionados direto no tanque, anidrido sulfuroso (50 mg.L<sup>-1</sup>), para adição da enzima pectolítica (5 g.hL<sup>-1</sup>) foram esperadas 10 minutos para o anidrido sulfuroso não inibisse sua função.

A adição da levedura, nome comercial Maurivin UCD 522, foi realizada à tarde, pois o mosto estava com temperatura baixa. A dosagem da levedura foi de 25 g.hL<sup>-1</sup> e a temperatura do mosto estava 18°C, logo após a adição das leveduras foi adicionado nutriente (20g.hL<sup>-1</sup>).

Para inoculação da levedura no mosto, a mesma foi aclimatada da seguinte forma: Considerando o volume total do mosto de 54 litros, a dosagem correspondente foi de 24 gramas de levedura, esse processo foi feito com valores totais, tanto de levedura, como de açúcar e ativante de fermentação, para depois serem distribuídos igualmente aos tratamentos e suas repetições (12 garrações).

Primeiramente foram pesadas as leveduras, 24 gramas e a mesma quantidade de açúcar cristal, logo após os mesmos foram diluídos em 240 ml de água com uma temperatura de 36°C. Para iniciar a aclimação do preparado de levedura, foram esperados 15 minutos e foram adicionados mais 240 ml, porém esse volume foi de mosto a ser fermentado, esse

processo tem como finalidade fazer com que o preparado esteja com a temperatura igual ou diferente de até 4°C do mosto para que a fermentação alcoólica ocorra de uma forma efetiva. Para a inoculação da levedura foi necessário apenas uma vez a adição do mosto, resultando em um volume de 480 ml, no qual foram adicionados 40 ml/garrafão.

Em seguida, para auxiliar o início do processo fermentativo, foi adicionado ativante de fermentação, com o nome comercial de Gesferm Plus, em uma dose total de 5,4 gramas ( $10\text{g}\cdot\text{hL}^{-1}$ ) e diluído em 50 ml de água, assim sendo adicionados 4 ml/garrafão.

Nos três primeiros dias foram realizadas remontagens do tipo “delestage” (técnica que consiste em esvaziar todo o líquido que esteja no tanque fermentador, passando o mesmo para um recipiente intermediário, assim todo o chapéu estará no fundo do tanque, e o líquido quando retornar para o tanque inicial terá mais contato com essas partes sólidas que ajudará a extração de mais compostos fenólicos), com objetivo de uma maior extração de compostos fenólicos, a tarde recalque, para evitar a formação de borras e a noite remontagens de ciclo aberto, possibilitando uma oxigenação adequada ao processo de polimerização dos fenóis. Diariamente foram acompanhadas a densidade e temperatura, para o controle da fermentação alcoólica, etapa do processo que teve duração de 7 dias, período esse da maceração propriamente dita.

No dia vinte e oito de fevereiro de dois mil e quinze foi realizada a descuba do tanque, no qual rendeu aproximadamente 200 litros de vinho sendo acondicionado em tanque fechado com uma válvula de Müller, no qual realizou a fermentação malolática.

No dia vinte e cinco de março, finalizada a fermentação Malolática, o experimento foi delineado (Tabela 3), no qual dos 200 litros foram separados 54 litros de vinho, sendo esses divididos em 12 garrações de 4,5 litros, cada. Devido ao clima durante o período de safra, que não permitiu um grande acúmulo de açúcares e a polimerização dos compostos fenólicos na planta, o objetivo da vinificação era produzir um vinho tinto de consumo breve, com corpo médio, redondo e boa intensidade de aromas fermentativos, com destaque para aromas frutados.

Para o experimento foram adicionadas três dosagens distintas de manoproteínas comerciais, na maturação do vinho tinto ‘Merlot’, o experimento era composto de quatro tratamentos e cada um com três repetições, o T1 não houve adição de manoproteína, T2 foi utilizada a dosagem mínima indicada pelo fabricante, T3 uma dosagem intermediária e T4 a dosagem máxima.

A manoproteína utilizada possui nome comercial de Mano Pro 21%®, sua ficha técnica está no anexo I, é obtido das paredes celulares de leveduras *Saccharomyces*

*cerevisiae*, líquida de coloração âmbar, aplicada para melhorar a estrutura dos vinhos, como coadjuvantes da estabilidade proteica e tartárica. Dose recomendada: 1,5 – 30 g.L<sup>-1</sup>

Tabela 3. Delineamento experimental para avaliar a influência na adição de três dosagens distintas de manoproteína Mano Pro 21%® nas características físico-químicas de vinho tinto 'Merlot' da Serra Gaúcha.

| <b>Tratamentos</b> | <b>Variáveis Independentes</b>         | <b>Variáveis dependentes</b>      |
|--------------------|--|-----------------------------------|
| 1                  | Testemunha (não houve adição)          | Análises físico-químicas básicas; |
| 2                  | 1,5 g. L <sup>-1</sup> de Mano Pro 21% | Intensidade de Cor                |
| 3                  | 15 g. L <sup>-1</sup> de Mano Pro 21%  | Tonalidade de Cor                 |
| 4                  | 30 g. L <sup>-1</sup> de Mano Pro 21%  | Índice de Gelatina                |
|                    |  | Índice de Follin-C.               |
|                    |  | Estatística                       |

4 Tratamentos x 3 Repetições = 12 amostras x 6 avaliações = 72 avaliações x 3 repetições = 246 determinações.

Fonte: Da Autora (2015).

Após o delineamento e aplicação dos tratamentos, os garrafões dos experimentos foram mantidos em condições naturais para sua estabilização com o frio natural do inverno Gaúcho, além disso, nesse período vários processos de estabilização dos compostos fenólicos foram promovidas nos próprios garrafões de 4,5 litros durante 6 meses, no dia trinta de setembro do mesmo ano os vinhos foram engarrafados em garrafas de 750 ml e após 20 dias os vinhos foram submetidos às análises físico-químicas.

As análises físico-químicas básicas, Índice de Follin, Tonalidade e Intensidade de cor foram realizadas através do uso do equipamento Wine-Scan SO<sub>2</sub> Foss, junto ao laboratório de TPOA da Universidade Federal do Pampa, em Dom Pedrito. O princípio da tecnologia empregada pelo WineScan consiste na espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FT-IR), resulta a análise simultânea de diferentes parâmetros do vinho, os quais também podem ser validados ou ajustados pelo usuário.



A análise de Índice de Gelatina foi realizada no laboratório de Enoquímica e TPOA na Universidade Federal do Pampa, em Dom Pedrito, o método dessa análise foi descrito por Zamora (2003) no qual da uma ideia do potencial de taninos que reagem com as proteínas.

A análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% usando o programa ASSISTAT®.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados abaixo (Tabela 4) representam as médias das análises físico-químicas básicas dos diferentes tratamentos e repetições, como o teor alcoólico, açúcares redutores, acidez total e volátil, glicerol e pH, no qual, não houve influência do tratamento, o que já era esperado, porém, o controle para que haja um vinho de qualidade deve ser feito desde o início do processamento.

Tabela 4. Valores médios das análises básicas para avaliação das características físico-químicas dos vinhos em diferentes tratamentos com emprego de distintas doses de manoproteína Mano Pro 21%®, em vinho tinto da Serra Gaúcha.

| Amostras                              | T1     | T2      | T3      | T4      |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| Álcool (% vol/vol)                    | 10,8 a | 10,8 a  | 10.8 a  | 10.8 a  |
| Açúcar Redutor (g.L <sup>-1</sup> )   | 1,6 a  | 1.6 a   | 1.6 a   | 1.6 a   |
| Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> ) | 12,2 a | 12, 2 a | 12, 2 a | 12, 2 a |
| Acidez Total (meq.L <sup>-1</sup> )   | 79,4 a | 80.8 a  | 80.0 a  | 80,0 a  |
| Glicerol (g.L <sup>-1</sup> )         | 8,60 a | 8,4 a   | 8,5 a   | 8,5 a   |
| Ph                                    | 3,4 a  | 3,4 a   | 3,4 a   | 3,4 a   |

\*T1: Testemunha; T2: Dosagem Mínima (1,5 g.L<sup>-1</sup>); T3: Dosagem Intermediária (2,75 g.L<sup>-1</sup>); T4: Dosagem Máxima (3,0 g.L<sup>-1</sup>).

Fonte: Da Autora, 2015.

Os resultados apresentados (Tabela 4) estão todos dentro do padrão de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente, no qual nenhum tratamento pode ser penalizado. Portanto, destaca-se o baixo teor alcoólico, em decorrência das condições climáticas de Bento Gonçalves, além da antecipação da colheita devido aos problemas fitossanitários na safra de 2014, no qual também influenciou na maturação da matéria prima, no momento de colheita apresentou 19º Babo que de acordo com Guerra (2005) é a percentagem de açúcar existente em uma amostra de mosto, ou em escala de graus Brix, que representa o teor de sólidos solúveis na amostra, 90% dos quais são açúcares, o vinho é, em última análise, o produto da transformação do açúcar da uva em álcool e em produtos secundários. O açúcar só é transformado 90% em álcool ou outros 10% são transformados em outros compostos, como a glicerina (SCARTAZZINI, 2001).

O teor de glicerol é mais representativo para avaliar os processos fermentativos, pois corresponde à concentração de açúcar, levedura, anidrido sulfuroso, temperatura e oxigênio, também mostrou normalidade em seus resultados. Reflexo principalmente das leveduras escolhidas para realizar o processo fermentativo. Porém, as análises físico-químicas também tem a capacidade de mostrar como seria o produto sensorialmente, Reis (2008) explica que o

glicerol é um dos compostos mais abundantes do vinho, sua concentração ideal é 5 – 12 g.L<sup>-1</sup>, ainda mais abundante quando a uva apresenta ataque por *Botrytis cinerea*. Também é uma substância que enriquece a estrutura do vinho, contribuindo para doçura do mesmo, e os resultados da Tabela 4 mostram que a média dos tratamentos estão dentro do padrões (8,4 – 8,5 g. L<sup>-1</sup>), e que o vinho apresenta corpo e conta com estrutura interessante no qual o potencializa para o envelhecimento, além de ser um fator avaliado pelos consumidores, no qual vinhos com essas características tem se mostrado mais aceito pelos mesmos.

O pH, mostrou-se ideal 3,4 para todos tratamentos, onde de acordo com Guerra (1998), o pH é um dos principais fatores que influenciam nas reações químicas que regulam a longevidade do vinho, informação de suma importância para o experimento, pois a adição da manoproteína tem também como objetivo prolongar a vida ativa dos vinhos. O pH, 3,4 também caracterizou a coloração do vinho tinto elaborado com ‘Merlot’, pois (BUCELLI *et al.* citado por MANFROI (2007) diz que o pH normal do vinho (3,2 – 3,6), confere ao mesmo a coloração vermelha.

As médias a seguir (Tabela 5), que correspondem a influência da adição da manoproteína em doses distintas nos compostos fenólicos, principalmente taninos, não apresentam diferenças estatísticas, porém alguns valores se mostraram com diferenças interessantes entre os diferentes tratamentos, apresentando assim algumas tendências.

Tabela 5. Valores médios das análises para avaliação da influência na matriz polifenólica das distintas doses de manoproteína Mano Pro 21%®, em vinho tinto da Serra Gaúcha.

| Amostras                  | T1       | T2       | T3       | T4       |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Intensidade de Cor        | 1,13 a   | 1,17 a   | 1,16 a   | 1,13 a   |
| Tonalidade de Cor         | 1,21 a   | 1,23 a   | 1,22 a   | 1,22 a   |
| Índice de Gelatina (%)    | 87.15% a | 77.58% a | 90.08% a | 94.90% a |
| Índice de Folin-Ciocalteu | 27,60 a  | 27, 53 a | 27, 53 a | 27, 46 a |

\*T1: Testemunha; T2: Dosagem Mínima (1,5 g.L<sup>-1</sup>); T3: Dosagem Intermediária (3,0 g.L<sup>-1</sup>); T4: Dosagem Máxima (5,0 g.L<sup>-1</sup>).

Fonte: Da Autora, 2015.

A cor dos vinhos é um atributo muito importante tanto na tonalidade como intensidade, é consequência das particularidades das variedades, da maturação, das características edafoclimáticas e climáticas, as sua forma de elaboração, conservação e de evolução com o tempo.

A tonalidade e a intensidade de cor apresentaram melhores resultados nos tratamentos que receberam menor dosagem de manoproteína (T2). Os menores valores correspondem aos tratamentos testemunhas (T1).

A tonalidade indica a evolução da cor em pigmentos amarelos devido a reação de oxidação e/ou redução no teor de antocianinas, os vinhos jovens apresentam na faixa de 0,5 - 0,7 que aumentam durante o envelhecimento até valores máximos de 1,2 a 1,3 (DAL'OSTO, 2012).

Esse comportamento é justificado por Peres JR. (2009), no qual diz que são diversas as reações químicas que ocorrem entre as antocianinas e taninos extraídos no momento da maceração, a estabilidade e a evolução dos vinhos, formam um grande número de compostos incolores ou coloridos, que interferem diretamente na evolução da cor e na qualidade organoléptica do produto.

Zamora (2007) citado por Manfroi (2007), diz que a oxigenação nos vinhos, desde que seja controlada, proporciona substratos necessários para as reações de polimerização e combinação antocianinas e procianidinas ocorram adequadamente. Portanto, essa ausência de manejo com o oxigênio, pode ter sido um fator importante em todos os resultados, pois não apresentaram diferenças significativas.

O índice de gelatina possibilita a identificação do potencial da reação dos taninos com as proteínas. Segunda Zamora (2003) diz que vinhos com valores maiores de 60% indicam que se trata de vinho muito adstringente com elevados teores de taninos solúveis; valores a baixo de 35% indica que o vinho não tem estrutura, ou complexação acelerada de taninos, tendo como valores ideais, aqueles que apresentam 40 – 60%.

No experimento não houve diferenças significativas, mas os tratamentos T3 e T4 que receberam dosagens maiores de manoproteínas e apresentam valores mais elevados do índice de gelatina, próximos a 90%, mostrando que apesar da vinificação clássica o vinho apresenta uma boa estrutura fenólica. No tratamento T2, percebe-se que o valor de 77% de taninos reativos, mostra a ação do produto empregado, mesmo na menor dose, indicando uma suavização da adstringência o que era o objetivo do experimento, onde esses resultados mostram a efetividade das manoproteínas.

O índice de Folin-Ciocalteu mensura os Polifenóis Totais no vinho, que estabelece a concentração global dos compostos fenólicos dos vinhos, variável importante para o controle da evolução dos vinhos. Os tratamentos não sofreram alteração em suas composições em relação ao teor total, resultado esperado, pois o emprego da manoproteína é visando a complexação desses compostos, os tornando mais estáveis. A análise não é específica, mesmo

que o método Folin e Ciocalteu (1927) foi adotado como método oficial pela International Organization of Vine and Wine (2010) sabe-se que este método superestima o teor de fenólicos totais por estarem sujeitos a uma série de interferentes (EVERETTE *et al.*, 2010 citado por ARCHELA e DALL'ANTONIA, 2013).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de manoproteína em diferentes dosagens apresentaram resultados interessantes, com destaque ao T2, que mostrou melhor resultado na capacidade de reduzir a adstringência dos vinhos, uma vez, que o perfil do vinho elaborado é jovem e de consumo breve.

Os resultados do T3 e T4, que apresentam valores superiores dos indicados, mostraram o quanto o vinho é adstringente, assim, podendo utilizar as respectivas dosagens para vinhos mais tânicos e de guarda.

Portanto, estudos complementares são sugeridos, com outras cultivares e que ao final, além das análises físico-químicas, seja realizado a análise sensorial, que é de fato, muito importante para a avaliação da manoproteína, pois a mesma está diretamente ligada às características sensoriais do vinho.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA DO VINHO. Disponível em: < <http://www.academiadovinho.com.br/>>  
Acessado em: 24 de Out de 2015.

ALVES e TONIETTO, 2015. **Condições Meteorológicas e sua Influência na Safra Vitícola de 2015 em Regiões Produtoras de Vinhos Finos do Sul do Brasil**. Comunicado Técnico Embrapa, Set de 2015. Disponível em:<  
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130800/1/Comunicado-Tecnico-173.pdf>>  
Acessado em: 25 out de 2015.

ANTONELLI, Paulo. BELLÉ, Valdemir. RIGO, João Carlos. BAVARESCO, Lidovino. PAVAN, Irineu. SINIGAGLIA, Lenoar. **A videira: Informativo Técnico. Cooperativa Vinícola Aurora**. Bento Gonçalves, 2002.

ANUÁRIO VINHOS DO BRASIL. **Panorama. Regiões, castas, enoturismo, produtores e dados do setor**. ed. 2015. p.34-40 e 64-68.

ARCHELA, E. e DALL'ANTONIA, L. .H. **Determinação de Compostos Fenólicos em Vinho: Uma revisão**. Semana: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 34, n. 2, p. 193-210, jul./dez. 2013. p.199.

BEHRENS, Jorge H.; SILVA, MAAP; WAKELING, Ian N. **Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1999. v. 19, n. 2, p. 214-220.

IBRAVIN, Instituto Brasileiro do Vinho. **Cadastro Vinícola**, 2012. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/dados-estatisticos.php> Acessado em: 7 de nov. 2015.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Panorama Geral**. 2015. Disponível em: < <http://www.ibravin.org.br/panorama-geral.php> > Acessado em: 18 out de 2015.

CABRITA, M. J.; RICARDO-DA-SILVA, J.; LAUREANO, O. **Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos**. In: I Seminário Internacional de Vitivinicultura. Anais...Ensenada, México, 2003. p 69.

CAMARGO, Umberto Almeida; **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Jul./2003. Disponível em: <

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/cultivar.htm>> Acessado em: 26 de out de 2015.

CAMARGO, Umberto Almeida. **Progressos na vitivinicultura brasileira**. Rev. Bras. Frutic. Vol.33 no.spe1 Jaboticabal Oct. 2011.

COPELLO, M. **Brasil: Mercado em Ebulição**. Anuário Vinhos Do Brasil, 2015. Pg. 36-37.

DAL'OSTO, M. C., **Emprego da maceração a frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos de Syrah cultivadas em ciclo de outono-inverno. 2012**. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agriculultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

FLANZY, C *et al.*; **Enologia: fundamentos científicos y tecnológicos**. 1.ed. Madrid. A. Madrid Vicente Ediciones, Ediciones Mundi Prensa, 2000, 463-786 p.

FREITAS, D. M., **Variação dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uva (*Vitis vinifera*) tinta em diferentes ambientes**. Tese Doutorado Produção Vegetal. Universidade Federal de Santa Maria/RS, Santa Maria. 2006

GABBARDO, E. T. **Influência de diferentes aplicações de insumos em vinhos tintos das cultivares Marselan, Merlot e Tannat produzidas na Região da Campanha**. Dom Pedrito/RS, 2014. p.24.

GABBARDO, M. **Borras finas e manoproteínas na maturação de vinho tinto Cabernet Sauvignon**. 2009. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

GABBARDO, M. **Evolução da maturação fenólica da uva e manejo da maceração na qualidade do vinho tinto**. 2013. Tese (Doutorado Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

GARCIA, C.; **Óleo vegetal no controle do míldio em videiras casta ‘Isabel Precoce’ em sistema biológico**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Agronomia. P. 21. Garapuava, PR. 2015.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: RENASCENÇA, 2008. 362 p.



GUERRA, C. C. Vinhos Brasileiros – tipos e estilos. **Revista Bon Vivant**. Ed. 147. 2012. Disponível em: < <http://www.bonvivant.com.br/2012/11/06/vinhos-brasileiros-tipos-e-estilos/> > Acessado em: 26 out de 2015.

GUERRA, C. C. **Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil**. 2005 Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/maturacao.htm> > 19 de out de 2015.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro de Vinhos. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/>> Acessado em: 24 Out de 2015.

LONA, A. A. **Vinhos: Degustação, Elaboração e Serviço**. 9ª Edição. Porto Alegre: Ed. AGE, 2006. 155 p. Disponível em: < [https://books.google.com.br/books?id=14a5zb85rYUC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=14a5zb85rYUC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) > Acessado em: 26 out de 2015.

LOPEZ-CORDÓN, E.N. **El papel de las manoproteínas**. *VinoTeQ*. 2010. p. 21-23. Disponível em: <[http://www.agrovin.com/agrv/pdf/documentacion/articulos/manoproteinas\\_elaboracion\\_vinos\\_calidad.pdf](http://www.agrovin.com/agrv/pdf/documentacion/articulos/manoproteinas_elaboracion_vinos_calidad.pdf)> Acessado em: 13 nov de 2015.

MANFROI, V. **Taninos enológicos e goma arábica na composição e qualidade sensorial do vinho Cabernet Sauvignon**. 133f. Tese (Doutorado Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

MANFROI, V. Parte II - Enologia. In: GIOVANNINI, E. MANFROI, V. **Viticultura e enologia: Elaboração dos grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. p. 246 – 283.

MATEUS, N. A Química dos Sabores do Vinho – Os Polifenóis. **Revista Real Academia Galega de Ciencias**. Vol. XXVIII. Porto, Portugal. 2009. Págs. 5-22.

MELLO, 2013. **Viticultura Brasileira: Panorama 2012**. Comunicado Técnico , Embrapa. Junho, 2013. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot137.pdf>> Acessado em: 03 de Set de 2015.

MERCADO DA UVA. Disponível em: < <http://www.mercadodauva.com.br/mercado-da-uva-2015/produtores-rurais-estimam-colher-600-mil-toneladas-de-uva-na-serra-rs/> > Acessado em: 26 out de 2015.

MIELE, A. **Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes**. Embrapa Uva e Vinho. 2006, Disponível em: <[http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/analise\\_sensorial\\_vinhos\\_espumantes.pdf](http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/analise_sensorial_vinhos_espumantes.pdf)> Acessado em: 9 de nov de 2015.

MILAN, E. Desvende o mistério dos taninos. **Revista Adega**, 2011. Disponível em: <[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/desvende-o-misterio-dos-taninos\\_2987.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/desvende-o-misterio-dos-taninos_2987.html)> Acessado em: 13 nov de 2015.

MOACIR MAZZOLO. **Safra da uva 2015 é 16% maior em volume em relação ao ano passado**. Julho de 2015. Disponível em: < <http://www.ibravin.org.br/noticias/272.php> > Acessado em: 27 de nov de 2015.

MORARI, R. **Caracterização e preferência de vinhos rosés elaborados com uvas da variedade Merlot utilizando diferentes tempos de maceração**. 2007. Disponível em: < [http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20095391632797tcc\\_ricardo\\_morari.pdf](http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20095391632797tcc_ricardo_morari.pdf) > Acessado: 26 out dfe 2015.

PACHECO, A. O. e SILVA, S. H., 2005. **Vinhos & Uvas: Guia Internacional**. 4ª Ed. São Paulo. Editora SENAC São Paulo. p. 48.

PEREZ JR., A. **A estabilidade de cor como fator determinante na comercialização de vinhos tintos de mesa**. 2009 Disponível em: < [http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2009927133754864tcc\\_-\\_andre\\_peres\\_junior.pdf](http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2009927133754864tcc_-_andre_peres_junior.pdf) > Acessado em: 15 nov de 2015.34p.

PROTAS, J. F. S, 2006. Mercado brasileiro de vinhos finos: um flash do desafio. **REVISTA ADEGA**. Disponível em:<[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/mercado-brasileiro-de-vinhos-finos-um-flash-do-desafio\\_5849.html#ixzz3nnJO7iq8](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/mercado-brasileiro-de-vinhos-finos-um-flash-do-desafio_5849.html#ixzz3nnJO7iq8)> Acessado em: 6 de Out de 2015.

PROTAS, J. F. S, *et al.* 2001. **A Viticultura Brasileira: realidade e perspectiva**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>> Acessado em: 02 de Out. de 2015.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B; LONVAUD, D. A. (2003). **Tratado de Enologia**. 1. **Microbiologia del vino - Vinificaciones**. 2. **Química del vino – Estabilización y tratamientos**. 1.ed. Buenos Aires: Hemisferio Sur.

REIS, C-Hipólito. **Vinho, Gastronomia e Saúde**. 1 ed. Editora da Universidade do Porto. p.72. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=ejns-Krade0C&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false> > Acessado em: 15 nov de 2015.

RIZZON, Luiz Antenor; MIELE, Alberto. **Características analíticas de vinhos Merlot da Serra Gaúcha**. *Ciência Rural*, Cienc. Rural vol.39 nº.6 Santa Maria Set. 2009.

RIZZON e DALL'AGNOL. **Vinho Tinto**. Embrapa, Agroindústria familiar. Brasília, DF, 2007. 13-29p.

ROSSO, I. **Avaliação de diferentes métodos de maceração em vinhos elaborados na Campanha Gaúcha**. Dom Pedrito, UNIPAMPA, 2014.

SCARTAZZINI. L. S., **Utilização do biorreator *airlift* na pré-fermentação do mosto de uva**. Dissertação de Mestrado Engenharia Química – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2001. Disponível: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81810/184518.pdf?sequence=1> > Acessado em: 8 de nov de 2015.

SOBIOLOGIA. **Tipos de solo**. Disponível em: < <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Solo/Solo8.php/> > Acessado em: 26 out de 2015.

SUCO DE UVA DO BRASIL. **Regiões produtora**. Disponível e < <http://www.sucodeuvadobrasil.com.br/regioes-produtoras> > Acessado em: 18 out de 2015.

SOBIOLOGIA. **Tipos de Solo**. Disponível em: < <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Solo/Solo8.php/> > Acessado em: 19 de out de 2015.

SPULDARO, M. Merlot tinta elegante. **Revista Bon Vivant**. Ed. 165. Bento Gonçalves. p. 9. 2015.

PROTAS, J. F. S. E CAMARGO, U. A. **Viticultura Brasileira: Panorama em 2010**. Brasília, DF : SEBRAE ; Bento Gonçalves : IBRAVIN : Embrapa Uva e Vinho. P. 16. 2011.

TOGORES, José Hidalgo. **Tratado de Enología. Parte I. 2ª edição**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2011.

TONIETTO e CARBONNEAU, 2000. **O clima para viticultura**. Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/anexclima.html>> Acessado em: 25 de Out de 2015.

TORRES. A.G. **Avaliação de compostos fenólicos em vinhos tintos brasileiros Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot**. 2002. 104 p. Dissertação (Mestrado Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte, 2002.

UVIBRA. União Brasileira de Vitivinicultura. Disponível em:< <http://www.uvibra.com.br/>> Acessado em: 24 Out. de 2015.

VACCARI *et al.* Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.8, n.1, 2009. p. 71-83.

VIVAS, N.; VIVAS DE GAULEJAC, N.; NONIER, M. F.; NEDJIMA, M. **Les phénomènes colloïdaux et l'intérêt des les dan l'élevage des vins rouges: Une nouvelle approche technologique et methodologique. 1° partie-Méthodes Traditionnelles D'élevage sur lie Destinés aux vins em fûts**. REVUE FRANÇAISE D'OENOLOGIE, 2001. p.189.

ZAMORA, Fernando. **Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos**. 1.ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2003. 225p.

## 7 ANEXOS

### ANEXO I. Ficha Técnica Mano Pro 21%

#### DESCRIÇÃO

*MANNO PRO 21%* é obtido das paredes celulares de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*.

Durante o processo produtivo a parte solúvel após o tratamento físico, presente nas paredes celulares, é separada de modo particular. Esta separação é a base da novidade tecnológica para obter a *MANNO PRO 21%* como fonte de substâncias interessantes extraídas das paredes celulares.

Somente paredes celulares não provenientes de GMO ou Self Cloning, obtidas de leveduras multiplicadas com um substrato particularmente puro, são utilizadas no processo. Todas as passagens e os ingredientes do processo estão de acordo com a regulamentação alimentar.

*MANNO PRO 21%* contém manoproteínas naturais, as mesmas produzidas pelas leveduras durante a manutenção de vinhos novos em "sur lie" e que aportam micro ingredientes necessários para o melhoramento organoléptico dos vinhos de qualidade.

*MANNO PRO 21%* representa a máxima expressão da moderna indústria dos processos alimentares, dedicada às exigências específicas do setor enológico.

#### INDICAÇÕES ENOLÓGICAS

##### PROBLEMAS TÍPICOS DAS PRODUÇÕES VINÍCOLAS

O processo de vinificação é longo e necessita de muita experiência. Cada passo deste complexo procedimento deve ser realizado com cuidado porque qualquer erro terá um impacto negativo no produto final: o vinho. Apesar da longa tradição e experiência em vinificação, existem alguns problemas que aguardam uma solução ideal. Problemas típicos e que nascem durante a vinificação.

- **Características sensoriais que não satisfazem.**

O aroma do vinho pode se apresentar inadequado, de acordo com a variação das uvas e dependendo do clima (entre safras ou na mesma safra).

- **Gosto alterado devido à alta quantidade de álcool (%).**

As uvas com alto conteúdo de açúcar podem produzir vinhos muito alcoólicos, com diferente desenvolvimento dos aromas e dando origem a sensação de "calor" excessivo durante a degustação.

- **Turbidez causada por proteínas "pouco estáveis"**

Estas proteínas são removidas normalmente com filtração, mas isso pode modificar as características sensoriais por causa da perda de substâncias aromáticas que vivem em simbiose.

- **Estabilidade tartárica insatisfatória**

Prevenir a formação de cristais de tartarato com o passar do tempo é muito difícil.

##### UMA NOVA SOLUÇÃO - MANNO PRO 21%

*MANNO PRO 21%* se baseia na eficiência dos polissacarídeos de levedura no melhoramento natural dos processos de maturação e evolução da qualidade dos vinhos.

- **Melhoramento do sabor**

Provas de laboratório às cegas com *MANNO PRO 21%* tem atestado de maneira inequívoca as melhoras organolépticas com respeito às testemunhas e a outros produtos comercialmente similares. O quadro aromático e gustativo é quase sempre melhorado mesmo com doses mínimas, sem dar novos sabores ou aromas: simplesmente otimizando e balanceando os já presentes.

No geral, se pode dizer que a sensação mais direta é tornar os vinhos mais redondos e amáveis, facilitando o seu consumo. Em particular, a diminuição da sensação causada pela alta graduação alcoólica (também em vinhos não alcoólicos) é a mais apreciada.

- **Melhoramento dos valores de limpidez com o passar do tempo**

*MANNO PRO 21%* contém naturalmente manoproteínas de leveduras – de acordo com o que é recomendado pela OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) – sendo um coadjuvante da estabilização tartárica e protéica e com sua adição autorizada pela União Européia em 2005. A adição, em particular após a última filtração (ou antes da passagem por membrana ou pré-filtros), melhora também o aspecto organoléptico.

- **Produto versátil, eficaz e fácil de utilizar.**

*MANNO PRO 21%* pode ser utilizado em qualquer tipo de vinho (tintos, brancos ou rosados estruturados), em qualquer momento do ciclo produtivo. Da adição durante a fermentação aos retoques pré-engarrafamento, na preparação do licor de "tirage" ou dos licores de expedição na preparação de expedição.

## CARACTERÍSTICAS

**Descrição:** Preparação de paredes ou membranas celulares, na sua parte solúvel estabilizada com ácido metatartárico e  $\text{SO}_2$ .

**Aparência:** Líquido viscoso de cor âmbar.

**Odor:** Aromático, agradável, levemente de  $\text{SO}_2$ .

**Gosto:** Aromático, sávido e característico.

**Solubilidade:** Até 100% em vinho, é micro filtrável.

**Mananos (% seco):** > 50 %

**Aplicação:** Na melhoria da estrutura dos vinhos, como coadjuvante da estabilidade protéica e tartárica.

**Dose recomendada nos vinhos:** 1,5 – 30 (max) g/hl

Com 120 g/hl em solução, **MANNO PRO 21%** atinge a dose máxima legal de 40 g/hl de produto seco que se pode adicionar ao vinho, segundo os regulamentos europeus.