

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JEAN ORTIZ ALVES

**DESEMPENHO DAS CULTIVARES MALBEC E PINOTAGE EM ESPUMANTES
ROSÉS NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

**DOM PEDRITO
2017**

JEAN ORTIZ ALVES

**DESEMPENHO DAS CULTIVARES MALBEC E PINOTAGE EM ESPUMANTES
ROSÉS NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Enologia – Bacharelado da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

**DOM PEDRITO-RS
2017**

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) .

A474d Alves, Jean Ortiz
Desempenho das cultivares Malbec e Pinotage em espumantes
rosés na região da Campanha Gaúcha / Jean Ortiz Alves.
57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2017.
"Orientação: Marcos Gabbardo".

1. Espumante . 2. Champenoise . 3. Cultivar. I. Título.

JEAN ORTIZ ALVES

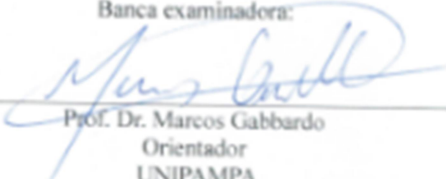
**DESEMPENHO DAS CULTIVARES MALBEC E PINOTAGE EM ESPUMANTES
ROSÉS NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Enologia - Bacharelado da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30 de Novembro de 2017.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Marcos Gabbardo
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
UNIPAMPA



Enólogo Wellynton Machado da Cunha
UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

Primeiramente, agradeço à Deus por ter me dado forças para continuar na luta árdua de chegar ao final da graduação. Levantando-me nos momentos mais tensos que a vida me submeteu!

Aos meus pais, Geny e Francisco, que sempre estiveram junto a mim ao longo de todas as minhas decisões. Que sempre foram os meus melhores amigos. Os alicerces da minha vida. Obrigado pelo amor e confiança que vocês sempre me transmitiram! Amo vocês!

Aos meus irmãos Selmar, Gustavo e Mário Francisco (em memória dos três). Tenho certeza de que onde estão, sempre estarão torcendo por mim. E eu os amarei sempre! E aos que estão aqui, Tânia, Cleumar e Tanise, o meu muito obrigado! Tânia, minha segunda mãe, só tenho a te agradecer por tudo. Pelo companheirismo, amizade, fidelidade, amor, enfim, obrigado por ser esta pessoa maravilhosa na minha vida!

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Gabbardo, muito obrigado pela confiança e pela amizade que criamos ao longo do tempo. Obrigado por me ensinar muito sobre o mundo dos vinhos, mostrando-me o quão complexo é este setor!

Aos professores Fernando Zocche e Renata Samapaio Zocche, por terem me acolhido no início da graduação, por me ensinarem muitas coisas importantes e tornarem-se meus amigos! Muito obrigado!

Aos professores Vagner Brasil Costa, Rodrigo Lisboa, Juan Saavedra del Aguila, Ulisses Frantz Giacommini, Suziane Antes e todos os demais que contribuíram para a minha formação acadêmica. Saibam que vai além disso, pois todos criam laços de amizade. Muito Obrigado!

Ao ex-técnico da universidade, William Triches, por ter me ensinado diversas coisas no período em que trabalhou na unipampa. Serei sempre grato! Muito obrigado!

Ao técnico Daniel Pazzinni, que sempre esteve disposto a nos ajudar nos dias em que mais precisávamos! Muito obrigado!

Ao enólogo Wellynthon Cunha pelo apoio durante a realização deste trabalho!

À empresa Rigo vinhas e olivais por ter doado as uvas para a realização deste trabalho, pois sem esta doação não seria possível concretizá-lo!

Aos meus familiares, primos, sobrinhos e todos aqueles que sempre estiveram torcendo por mim! Muito obrigado!

Aos meus amigos fora da universidade que sempre estiveram comigo, em especial ao Bruno, que sempre esteve ao meu lado nos momentos em que mais precisei. Muito obrigado!

À minha amiga e ex-colega Andréia Nunes Garcia, que apoiou desde o resultado do Sisu, que eu abraçasse essa oportunidade e me dedicasse a ela! Muito obrigado!

À minha amiga-irmã, Sandra Nunes, que permaneceu comigo na luta desde o início do curso. Saiba que és um presente na minha vida! Te levarei no coração para sempre!

À minha amiga Keila Garcia, que surgiu em 2016 e ficou ocupando um lugar muito especial no meu coração. Obrigado por me entender e por ser companheira de jornada! Muito obrigado!

Às amigas Patrícia Brazeiro, Rayssa Marçal, Ingrid Antunes e Nádia Vianna por terem se juntado a mim nessa caminhada. Em especial a Paty (Patrícia Brazeiro), que sempre foi mais próxima e o vínculo maior! Muito obrigado!

Ao amigo Eduardo Castanho pela parceria nas várias vezes em que precisei! Valeu, Dudu!

Ao amigo Angélico Xavier que sempre esteve disposto a me ajudar nas dúvidas do curso a qualquer hora que eu o chamava! Valeu, Angélico!

Aos colegas Liberato e Felipe Magela! Em especial o Liberato, que me auxiliou muito diante das várias dúvidas surgidas ao longo do curso. Muito obrigado!

Ao amigo Allan que me auxiliou de maneira grandiosa e sem medir esforços! Sempre reconhecerei o que fizeste por mim! Muito obrigado!

À minha sobrinha Michelli Alves que, nos últimos meses, a nossa amizade se tornou muito forte. Obrigado por ser essa companheira de sempre! Te amo!

Acredito que tudo nessa vida é resultado das nossas escolhas. Tudo é consequência! Feliz daquele que tem a quem amar e agradecer! Que sejamos sempre gratos por tudo! Obrigado a todos vocês que sempre estiveram comigo!

“É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar; é melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final. Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder. Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver...”

Martin Luther King

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar o desempenho da utilização da uva Pinotage na produção de espumantes rosés, a partir de *assemblages* em diferentes proporções com a cultivar Malbec. O método utilizado para a elaboração dos espumantes foi o tradicional (Champenoise). Realizou-se o acompanhamento a campo para que se determinasse o ponto ideal para a colheita de ambas as cultivares. As uvas são provenientes do interior do município de Dom Pedrito – RS (Campanha Gaúcha). Foram feitos *assemblages* em cinco distintos tratamentos: T1 – 100% Pinotage; T2 – 100% Malbec; T3 – 50% Malbec 50% Pinotage; T4 – 75% Pinotage e 25% Malbec; T5 – 75% Malbec e 25% Pinotage. Dentre os tratamentos que apresentaram melhores resultados, destacam-se o T4 (75% Pinotage + 25% Malbec) e o T5 (75% Malbec + 25% Pinotage). No que diz respeito aos resultados físico-químicos e sensoriais, estes dois tratamentos obtiveram resultados próximos, mas que apesar do T4 ter se destacado de modo geral, na avaliação global referente à análise sensorial, o T5 apresentou maior pontuação, tanto numericamente quanto estatisticamente. A partir destes resultados, é possível observar que o *assemblage* realizado com maior proporção de Pinotage demonstrou melhor desempenho com relação aos demais tratamentos, incluindo o T1 (100% Pinotage). Apesar do desempenho da cultivar Pinotage ter sido maior, é notório que a cultivar Malbec contribui significativamente (mesmo que em menor proporção) nos aspectos gerais do produto final. Embora os resultados tenham sido significativos, ainda é necessário que sejam feitas novas pesquisas com estas cultivares, a fim de que se possa obter resultados mais concretos sobre o desempenho e potencialidade dessas uvas para a elaboração de vinhos espumantes rosés na Campanha Gaúcha.

Palavras-Chave: Cultivar, Champenoise, Espumante.

ABSTRACT

The main objective of this work was to evaluate the performance of the Pinotage grapevine in the production of rosé sparkling wines, per assemblages in different proportions with the Malbec grapevine. The method used for the elaboration of the sparkling wines were the traditional method (Champenoise). Maturation monitoring was carried out to determine the ideal point for harvesting both grapevines. The grapes came from the interior of the municipality of Dom Pedrito - RS (Campanha Gaúcha). Assemblages were made in five different treatments: T1 - 100% Pinotage; T2 - 100% Malbec; T3 - 50% Malbec and 50% Pinotage; T4 - 75% Pinotage and 25% Malbec; T5 - 75% Malbec and 25% Pinotage. Among the treatments that presented the best results, we highlight T4 (75% Pinotage + 25% Malbec) and T5 (75% Malbec + 25% Pinotage). Regarding the physico-chemical and sensory results, these two treatments obtained close results, but although the T4 has been generally highlighted, in the global evaluation related to the sensory analysis, the T5 presented higher scores, both numerically and statistically. From these results, it is possible to observe that the assemblage performed with a higher proportion of Pinotage showed better performance in relation to the other treatments, including T1 (100% Pinotage). Although the performance of the Pinotage cultivar was higher, it is well known that Malbec contributes significantly (even to a lesser extent) in the general aspects of the final product. Although the results were significant, it is still necessary to carry out new researches with these cultivars, in order to obtain more concrete results on the performance and potentiality of these grapes for the elaboration of rosés sparkling wines in the Campanha Gaúcha.

Keywords: Grow, Champenoise, Sparkling Wine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Vitícola do Brasil.	17
Figura 2 - Mapa das áreas destinadas à produção de uvas finas no Rio Grande do Sul.....	19
Figura 3 - Cultivar Pinotage	22
Figura 4 - Cultivar Malbec	23
Figura 5 - Tampa Corona.....	29
Figura 6 – Opérgulo ou Bidule	29
Figura 7 – Remuage dos Espumantes nos Pupitres.	30
Figura 8 – Contagem de bagas da uva Pinotage.....	33
Figura 9 - Colheita da uva Malbec.	34
Figura 10 - Período de maceração.	35
Figura 11 - Medição de Densidade/Temperatura.....	37
Figura 12 – Análise sensorial dos espumantes.	39
Figura 13 – Gráfico referente à avaliação visual dos espumantes.....	47
Figura 14 – Gráfico referente à avaliação olfativa dos espumantes.....	50
Figura 15 – Gráfico referente à avaliação gustativa dos espumantes.....	50
Figura 16 – Pontuação referente aos cinco tratamentos.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos vinhos espumante quanto o teor de açúcar.....	32
Tabela 2 – Verificação das densidades dos vinhos base.	36
Tabela 3 – Proporção dos cortes realizados.....	38
Tabela 4 – Acompanhamento de maturação da cultivar Pinotage.	40
Tabela 5 – Acompanhamento da maturação da uva Malbec.	40
Tabela 6 – Fracionamento obtido através da prensagem das uvas Malbec	42
Tabela 7 – Fracionamento obtido através da prensagem das uvas Pinotage.	44
Tabela 8 – Análises físico-químicas do pré-envase dos espumantes.....	46
Tabela 9 – Resultado estatístico da análise sensorial.	48
Tabela 10 – Atribuições aromáticas particulares.	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

mEq – Milequivalentes de uma solução

g.L- Gramas/Litro

pH- Potencial de Hidrogênio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 Vitivinicultura brasileira	16
2.2 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul	17
2.3 A vitivinicultura na Campanha Gaúcha	19
2.4 Cultivar Pinotage	21
2.5 Cultivar Malbec	22
2.6 Espumante	24
2.6.1 Espumante Rosé	25
2.6.2 Elaboração do Vinho Base.....	25
2.6.3 Método Tradicional	27
2.6.4 Licor de Tirage	27
2.6.5 Envase.....	28
2.6.6 Tomada de Espuma ou Espumantização.....	29
2.6.7 Remuage	30
2.6.8 Autólise de Leveduras	31
2.6.9 Degorgement	31
2.6.10 Licor de Expedição.....	32
2.7 Colocação da Rolha Definitiva.....	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Análises Físico-químicas	40
4.1.2 Análise Sensorial	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A.....	56
ANEXO A	57

1. INTRODUÇÃO

A Campanha Gaúcha é uma região localizada a Sudoeste do Rio Grande do Sul. Por ser uma região muito extensa, apresenta diversos tipos de solos desde os muito arenosos até os de alto teor de argila. O relevo permite a mecanização, o clima e os solos são bem adequados à viticultura de qualidade. Tradicionalmente, a região em que estão plantados os vinhedos para vinhos finos está localizada entre os paralelos 29° e 31° – em faixa que compreende alguns dos países com a melhor produção de vinhos do mundo, entre eles: Chile, Argentina, Austrália e outros. Essa faixa favorece a Metade Sul, pois apresenta solo, topografia e clima propícios para o cultivo de uvas para vinhos (DEBON, 2015). Esses aspectos aliados à tecnologia resultam em um produto de alta qualidade.

Além dos excelentes vinhos tintos produzidos na região da Campanha Gaúcha, outro produto está mostrando um potencial cada vez maior: os espumantes rosés. Scheller (2016) afirma que, de um modo geral, os vinhos espumantes apresentaram um elevado crescimento nos últimos anos no Brasil, uma média de 16,5% entre os meses de janeiro e novembro de 2015. Ainda, 80% do consumo local de espumantes é abastecido pelas vinícolas nacionais, o que mostra o grande potencial enológico que algumas regiões brasileiras possuem para a produção de espumantes.

Para a elaboração de espumantes, é necessário que a uva apresente estrutura ácida considerável, pois a acidez é responsável pelas características de frescor do produto. A princípio, os vinhos para elaboração de espumantes devem apresentar um grau alcoólico mais baixo e acidez mais alta em relação aos demais. Por isso, a uva deve ser colhida antes de alcançar a maturação plena (FÁVERO et. al., 2006 apud DAMBRÓS, 2010).

Na perspectiva de responder à crescente demanda deste produto, muitas vinícolas estão investindo e se especializando na produção de espumantes, pois a tendência é que o consumo aumente nos próximos anos. Mas, sobretudo, para que haja um progresso quantitativo e qualitativo da produção, é necessário que exista matéria-prima em condições adequadas à sua elaboração.

Dado isso, o presente trabalho teve como objetivo testar a potencialidade da utilização das cultivares tintas Malbec e Pinotage, na produção de espumantes rosés. Ambas as cultivares ainda são pouco utilizadas para tal produção, tanto na região da Campanha Gaúcha quanto em outras regiões produtoras do mundo. Em linhas gerais, a cultivar Pinotage é a que melhor apresenta características para a elaboração de vinhos espumantes, principalmente pelo fato de possuir, em seu cruzamento genético, peculiaridades da uva Pinot Noir, como

persistência aromática em boca, excelentes aromas e formação de espuma (TOGORES, 2011 *apud* CORDEIRO, 2015). Entretanto, apesar dessas características, na Campanha Gaúcha, os vinhos de uva Pinotage geralmente são leves e de pouca estrutura, o que resulta na necessidade de se testar cortes para analisar quais os impactos físico-químicos e sensoriais revelados nestes vinhos espumantes elaborados com tais cultivares.

Com o objetivo de se testar a utilização destas cultivares, optou-se neste trabalho realizar cinco diferentes *assemblages* divididos nos respectivos tratamentos: T1 - 100% Pinotage; T2 - 100% Malbec; T3 - 50% Pinotage + 50% Malbec; T4 - 75% Pinotage + 25% e o T5 - 75% Malbec + 25% Pinotage. Mediante as análises físico-químicas e sensoriais aplicadas nos tratamentos, espera-se concluir quais dos *assemblages* mostraram melhores resultados, contribuindo assim com uma nova possibilidade quanto às cultivares utilizadas em espumantes rosés na região da Campanha Gaúcha.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Vitivinicultura brasileira

A vitivinicultura brasileira tem apresentado crescimento nos últimos anos, decorrente da vigorosa expansão na área cultivada e na tecnologia de produção de uvas e de elaboração de vinhos. Merece destaque a difusão da produção de uvas e vinhos, além de outros derivados, para regiões emergentes em diversas regiões do Brasil, desde a Metade Sul do Rio Grande do Sul até a região Nordeste, passando por polos de importância crescente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Goiás (conforme a figura 1). A variabilidade de climas e solos do Brasil traz como resultado adicional um enorme potencial de obtenção de produtos com características diferenciadas, aptas a agradarem os diferentes paladares dos consumidores (GUERRA et al., 2009)

Atualmente, a vitivinicultura brasileira pertence ao chamado novo mundo vitivinícola, juntamente com Chile, Argentina, Estados Unidos, África do Sul, Austrália e outros, cuja base de produção está em variedades importadas dos tradicionais países produtores de vinhos da região mediterrânea. Todavia, há também variedades cuja adaptação e qualidade dos vinhos a que dão origem se destacaram em determinadas condições específicas. (VIEIRA et al., 2012).

A importância da vitivinicultura brasileira nas diversas localidades produtivas apresenta peculiaridades, devido às diferentes formações de relevo, clima, solo, aspectos culturais e humanos (MELLO, 2015). Dentre essas localidades, a região da Campanha, atualmente com aproximadamente 1.500 ha, consolidou-se como produtora de vinhos finos na década de 1980 a partir de um Projeto implantado por uma empresa multinacional no município de Santana do Livramento, na fronteira com o Uruguai. A produtividade dos vinhedos na região situa-se entre 8 e 12 t/ha, dependendo da cultivar e das condições climáticas da safra.

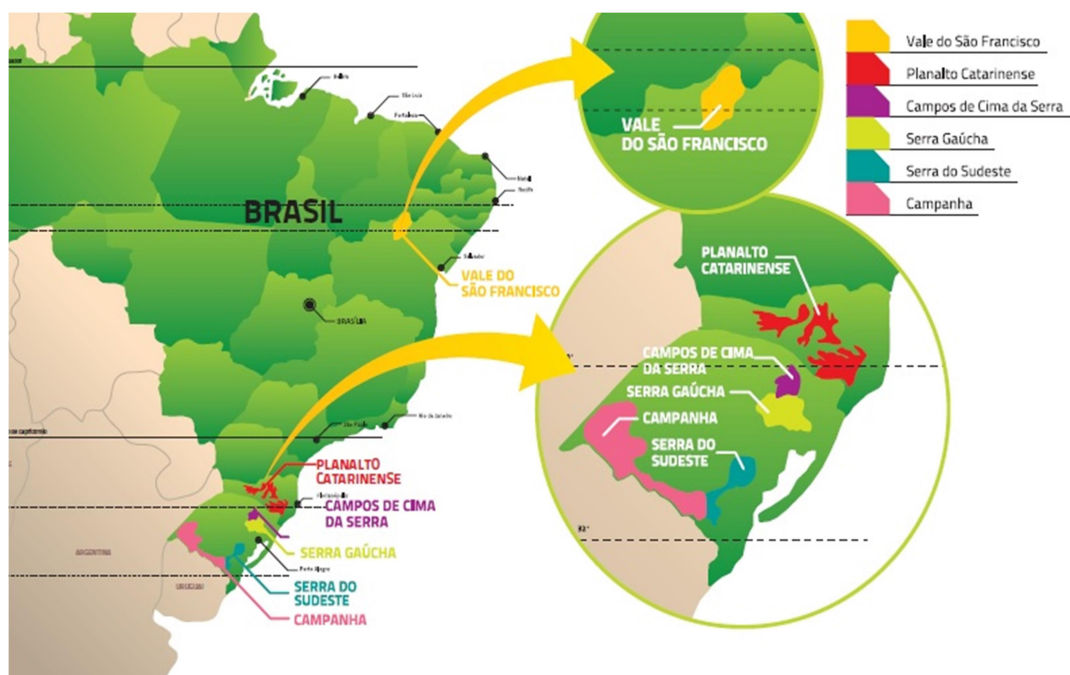
As uvas produzidas originam principalmente vinhos tranquilos, embora venha crescendo em importância a produção de uvas, das castas Chardonnay e Pinot Noir, para a elaboração de espumantes (SILVA, 2012).

Ainda neste contexto, Mello (2015) afirma que nos últimos anos, a implementação das Indicações Geográficas no Brasil, tem contribuído fortemente para o desenvolvimento da vitivinicultura, promovendo maior valorização de seus produtos aos fatores naturais, humanos e culturais. De acordo com Guerra et al. (2009), atualmente o Brasil é o 16º produtor mundial de vinho, com regiões produtoras situadas nos paralelos clássicos da viticultura mundial do

Hemisfério Sul, como também com vinhedos destinados à elaboração de vinhos na zona intertropical.

As diferentes regiões, com distintas características de clima, solo, variedades de uvas, sistemas de produção e de vinificação e envelhecimento possibilitam a produção de vinhos com ampla diversidade de características de sabor e aroma, peculiares, o que constitui uma das qualidades da vitivinicultura brasileira atual (GUERRA et al., 2009).

Figura 1 - Mapa Vitícola do Brasil.



Fonte: IBRAVIN, 2017.

2.2 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul

Os primeiros vitivinicultores em terras gaúchas, conforme Paz e Baldisserotto (1997) citado por Farias e Silva (2017), foram os Jesuítas, seguidos pelos açorianos. As correntes imigratórias do século XIX, com os alemães à frente, igualmente cultivaram a videira e produziram os vinhos, mas foi com os italianos que a vitivinicultura mais prosperou. Os vinhedos gaúchos, nos seus primórdios, foram organizados com variedades europeias, e a partir da segunda metade do século XIX, as variedades americanas (*Isabel*, *Herbemont*) foram substituindo as europeias por sua facilidade de cultivo.

O Estado do Rio Grande do Sul, localizado na região Sul do Brasil, é o maior produtor, com 3 regiões vitivinícolas: a tradicional região produtora da Serra Gaúcha e as

regiões emergentes – Campanha e Serra do Sudeste. Na região tradicional da Serra Gaúcha, cujo cultivo de uvas data do final do século XIX, a principal área de cultivo de uvas para a elaboração de vinhos finos está localizada sobretudo na margem esquerda do Rio das Antas, em Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul, Garibaldi, Farroupilha, Caxias do Sul e municípios vizinhos. A atividade envolve milhares de produtores (GUERRA et al., 2009).

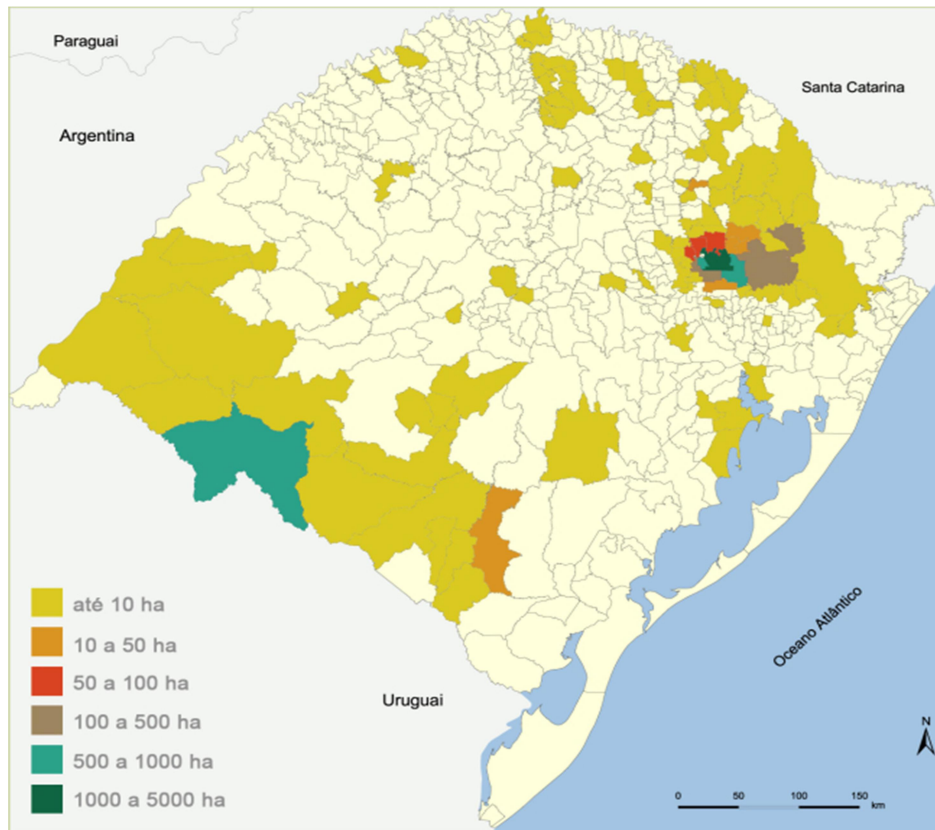
Entre as regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul, destaca-se a Campanha Gaúcha, que é uma região fronteira entre Uruguai, Argentina e Brasil, pertence à Mesorregião Sudoeste Rio-grandense (divisão regional segundo o IBGE), sendo marcada por campos sulinos denominados de bioma pampa. A vitivinicultura começou a ser inserida no Pampa Gaúcho em função de estudos que mostraram condições edafoclimáticas propícias para o cultivo de videiras. (PIEROZAN et al., 2015).

Conforme Tonniato e Facalde (2003) citado por Anzanello (2009), no Rio Grande do Sul, o cultivo da videira se encontra, predominantemente, na Encosta Superior da Serra do Nordeste, Planalto Médio, Depressão Central, Alto e Médio Vale do Uruguai e Encosta Inferior da Serra do Nordeste e Campanha, em termos de produção e área cultivada.

No estado do Rio Grande do Sul, em 2015, foram cultivadas 138 variedades de uvas, sendo que 30 delas somam mais de 95% da área total. A cultivar híbrida Isabel ocupou 26,09% da área vitícola, seguida pela Bordô que foi responsável por 23,10% da área total. Com quase metade da área vitícola do Estado, estas duas cultivares são utilizadas principalmente para elaboração de suco e vinho, são também para doces e consumo in natura. As dez cultivares de maior área, acumularam 79,65% da área total e foram pela ordem: Isabel, Bordô, Niágara Branca, Concord, Niágara Rosada, Seibel 1077, Jacquez, Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Isabel Precoce. As cultivares *Vitis vinifera*, usadas para elaboração de vinhos finos tranquilos e espumantes, utilizaram 6.354,40 ha e representaram 15,85% da área vitícola do Estado, em 2015. As cultivares de maior expressão representaram 77,33% da área e 75,40% da produção de uvas. (MELLO et al., 2015).

No Rio Grande do Sul, como pode ser observado no mapa a seguir (Figura 2), as principais áreas produtoras de uva estão situadas na Serra Gaúcha, à direita superior do mapa, e na Campanha Gaúcha, à esquerda inferior do mapa:

Figura 2 - Mapa das áreas destinadas à produção de uvas finas no Rio Grande do Sul.



Fonte: Embrapa, 2017.

2.3 A vitivinicultura na Campanha Gaúcha

A Campanha Gaúcha é a segunda maior região produtora de vinhos do Brasil, atrás somente da Serra Gaúcha. Sua história não é tão recente. Acredita-se que as primeiras movimentações em torno do vinho nessa parte do Rio Grande, tenha iniciado em 1888, quando foi construída por um empresário espanhol a primeira cantina da Quinta do Seival, com paredes de barro e telhado de palha (DEBON, 2015).

Desde as primeiras videiras que chegaram ao Brasil provavelmente em 1532, se passaram muitas fases da vitivinicultura brasileira, concentrando-se quase em sua totalidade no Rio Grande do Sul onde recentemente a região da Campanha Gaúcha demonstrou-se uma das melhores regiões do país para o desenvolvimento da vitivinicultura (TECHEMAYER e CERSÓSIMO, 2017).

Segundo Giovannini e Manfroi (2009), os vinhedos comerciais nesta região foram iniciados por empresas multinacionais no início da década de 1980. Por ser uma região muito extensa, apresenta diversos tipos de solos desde os muito arenosos até os de alto teor de argila. O relevo permite a mecanização e o clima e solos são bem adequados à viticultura de qualidade. Debon (2015) afirma que a Campanha Gaúcha apresenta rigorosos inverno e verão, apresentando, assim, boa amplitude térmica. Também possui solos privilegiados para a viticultura e poucas chuvas durante a maturação, podendo, assim, proporcionar o cultivo de uvas vigorosas e vinhos de qualidade.

Hoje, são dois mil hectares de vinhedos, todos em espaldeira, o que correspondem a 35% do total de uvas *Vitis viniferas* cultivadas no Brasil. A região trabalha diretamente com a sustentabilidade, aliando paisagem, inovações e preservação. A topografia de suaves coxilhas permite a mecanização da cultura e técnicas especiais de manejo do solo, sempre buscando a preservação do Bioma Pampa. A área cultivada corresponde a 25% da produção de vinhos finos do Brasil (DEBON, 2015).

2.4 Cultivar Pinotage

A cultivar Pinotage é originária da África do Sul. Surgiu a partir do cruzamento entre 'Pinot Noir' x 'Cinsault'. É uma cultivar de película tinta e sabor simples. Brota de 30/08 a 4/09 e amadurece de 13/02 a 28/02 (2ª época). Seu teor de açúcares varia entre 18° e 20° Brix e acidez total de 80 a 100 mEq/L⁻¹. É moderadamente sensível à Antracnose, sensível ao Oídio, resistente ao Míldio e moderadamente sensível à podridões. Os porta-enxertos recomendados são '101-14', '420 A', '1103P' e '5BB'. Produz vinho tinto, varietal fino, de breve a médio envelhecimento, dependendo da maneira como é conduzida a maceração (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

No cruzamento genético desta cultivar, as características da uva Pinot Noir são as que mais atribuem qualidade aos vinhos espumantes produzidos a partir desta uva. A 'Pinot Noir', conforme Giovannini (1999) citado por Tonet (2007), é originária da Borgonha, França. É uma cultivar tinta, de sabor neutro e de maturação precoce. Apresenta cachos de tamanho pequeno e compacto. Quanto aos aspectos sensoriais atribuídos aos espumantes a partir de tal uva, Cordeiro (2015) baseando-se em Togores (2011), afirma que a 'Pinot Noir' possui características que denotam persistência aromática em boca, excelentes aromas e formação de espuma, o que garante qualidade ao produto.

A Pinotage, de uma maneira geral, é uma uva de difícil trato, que requer manuseio cuidadoso. Seu bago é pequeno e tem cor bem escura, quase preta; a película é espessa e seus cachos são compactos (Conforme a figura 3) e sua maturação é um pouco precoce. Além disso, para produzir vinho de alta qualidade, é imprescindível que o vinhedo tenha baixa produtividade. Superados esses obstáculos, o vinho com ela produzido tem grande potencial, inclusive para a produção de vinhos fortificados, como o do porto, por exemplo (WINER, 2016).

Ela só foi propagada para testes em áreas comerciais em 1952, e em 1959 foi consagrada ganhando o concurso de vinhos jovens da cidade do Cabo. O nome 'Pinotage' é uma combinação dos nomes 'Pinot' com 'Hermitage', sendo esta uma denominação usada para a Cinsault na África do Sul. Foi trazida para o Brasil em 1979, pela Maison Forestier, sendo cultivada experimentalmente nos vinhedos da empresa, em Garibaldi. A partir de 1990 começou a ser plantada comercialmente na Serra Gaúcha (CAMARGO, 2003).

Figura 3 - Cultivar Pinotage



Fonte: o autor, 2017.

2.5 Malbec

A uva tinta Malbec, variedade emblemática da Argentina, é muito exigente quanto ao tipo de clima e solo em que é cultivada bem como dos cuidados no cultivo, para expressar no vinho todo seu potencial. Originária do sudoeste da França, onde também é conhecida como Cot ou Auxerrois, foi introduzida no passado em Bordeaux por um certo Monsieur Malbec que lhe deu o nome que agora predomina na América do Sul. Quanto ao cultivo, o sistema de condução é a espaldeira baixa, com aproximadamente 2.200 plantas por hectare, com sistema de poda Guyot duplo (BORGES, 2014).

A 'Malbec' é o mais amplo cultivo de uvas na Argentina, principalmente em Mendoza, região, que, em 2011, representava 86% de todo o malbec argentino. Ainda, a Malbec também é cultivada no Chile, Austrália e Estados Unidos. Nos Estados Unidos, a Malbec é plantada principalmente na Califórnia e no estado de Washington. A Califórnia apresentou aproximadamente 84% da produção total de uvas Malbec (KING et al., 2013). Na última década o crescimento das importações argentinas de Malbec para os Estados Unidos passaram de 50.000 para 1, 4 milhões de vinhos (SHANKEN, 2010 *apud* KING et al., 2013).

Características regionais impactam de forma muito expressiva nas questões sensoriais dos vinhos. Os vinhos Malbec de Mendoza geralmente apresentam mais frutas maduras, doçura, e maiores níveis de álcool, enquanto os vinhos californianos Malbec apresentam

aromas artificiais de frutas e citrinos, e gosto amargo. As diferenças de composição entre os dois países estão mais relacionadas à altitude do que precipitação pluviométrica, o que enfatiza ainda mais a importância e a peculiaridade de regiões produtoras (KING et al., 2013).

Mesclada com a Cabernet Franc e com a Gamay, ela entra em várias regiões demarcadas do Loire, tais como Anjou, Coteaux du Loire, Touraine e, como componente de espumantes. Em sua melhor forma, os vinhos de Malbec mostram intensa cor púrpura e aromas sutis de frutas escuras muito maduras, com sofisticados toques de violeta. Na boca costuma ser muito agradável, apesar de potente, com taninos sedosos, finos e maduros, grande concentração e longo final (FREDDI et al., 2017)

Segundo Cury (2008) citando Sousa (2002), no Brasil, o cultivo desta uva é ainda pouco expressivo, sendo cultivada principalmente no Rio Grande do Sul. Seus cachos são médios, piramidais, alados e bem soltos, bagas pretas, esféricas, de médias a grandes, polposas, muito doces e de maturação precoce (Figura 4).

Figura 4 - Cultivar Malbec



Fonte: o autor, 2017.

2.6 Espumante

A descoberta do vinho espumante é referida ao Dom Pietro Perignon, Monge Beneditino que conhecia profundamente o vinho. Através de observações, percebeu que a efervescência de alguns vinhos provenientes da região de Champagne era originária dos açúcares que não haviam sido fermentados na sua totalidade, pois o frio chegava à região antes que todas as fermentações tivessem sido concluídas, sendo estas apenas interrompidas. Os vinhos já haviam sido engarrafados, quando o calor voltava à região fazendo com que as fermentações se reiniciassem, acumulando o CO₂, que terminava por incorporar-se ao vinho, e em alguns casos, provocava o rompimento da garrafa, devido à pressão exercida (OLIVEIRA, 2010).

Conforme Rizzon et al. (2000) citado por Meneguzzo (2010) o início da produção do vinho espumante no Brasil aconteceu em Garibaldi, RS em 1913, através do imigrante italiano Manuel Peterlongo Filho, proveniente da região do Trento. A atividade foi continuada posteriormente por seu filho Armando Peterlongo.

Espumante, é o vinho cujo o anidrido carbônico provém de uma segunda fermentação alcoólica na garrafa (método champenoise/tradicional) ou em grandes recipientes (método charmat) com uma pressão mínima de 4 atmosferas a 20° e graduação alcoólica de 10 a 13% em volume a 20° (GUERRA et al., 2005).

De acordo com Hidalgo (2004) citado por Caliori (2014), o espumante apresenta características sensoriais únicas advindas do processo de elaboração que inicia com a obtenção do vinho base, que pode ser proveniente de uvas brancas (blanc de blancs) ou uvas brancas e tintas (blanc de noirs). O vinho base branco é obtido, em geral, sem o contato do mosto com a casca das uvas, porém, em blanc de noirs poderão ser brancos, roses ou tintos dependendo do tempo de maceração em contato com a casca das uvas.

Nos últimos 10 anos, houve uma expansão da produção de vinhos espumantes no Brasil, isso pode ser verificado pelo crescimento do consumo de 262%, nesse período, frente a essa realidade as pesquisas sobre esses produtos aumentaram proporcionalmente, visando a valorização do espumante das empresas vinícolas brasileiras (GABBARDO e CELOTTI, 2015).

A região da Serra Gaúcha é a principal produtora de vinhos espumantes do Brasil. Atualmente, são produzidos mais de onze milhões de litros de vinho espumante natural. Esta

região tem se destacado por apresentar fatores determinantes para produção de vinhos espumantes de elevado nível qualitativo (SPADARI, 2013).

2.6.1 Espumante Rosé

O vinho espumante rosé (espumante rosé) é uma bebida fermentada de uva e obtido a partir de uvas de castas tintas que permanecem por um curto período de tempo em contato com as cascas para adquirirem uma leve coloração rosada e/ou entre o corte de um vinho base branco com um vinho base tinto, e posteriormente fermentado em tanques de aço-inoxidável pressurizados quando se realiza o método charmat, ou em garrafas, no caso do método tradicional (CRISTOFOLI, 2012)

A partir de 2007, o consumo desta bebida no Rio Grande do Sul teve um aumento de aproximadamente 100% comparado ao ano anterior, representando assim, a sua aceitação pelo consumidor, e finalizando 2011 com um valor de 951 543 mil litros produzidos. O vinho/espumante rose é semelhante ao vinho tinto no que tange a utilização dos mesmos varietais de uva e pela pequena presença de antocianinas e taninos no produto resultante, e semelhante também ao vinho branco devido ao seu frescor e técnicas de vinificação (CRISTOFOLI, 2012).

2.6.2 Elaboração do Vinho Base

A escolha da matéria-prima, isto é, a variedade da uva, é muito importante. As cepas utilizadas podem ser brancas ou tintas. As uvas brancas fornecem a finura, a leveza e as condições de fazer espuma. As tintas aumentam a presença aromática, a boa constituição, o vigor e a vinosidade. Em função do perfil procurado para o produto final, é preciso utilizar variedades de uvas brancas, tintas ou ambas através de uma "assemblage" entre as diferentes variedades. A qualidade dos vinhos obtidos, vai depender do "terroir", do clima, do estado sanitário, assim como em todas as produções de vinhos de qualidade (CAINELLI, 2017).

Além da escolha da matéria-prima ideal para a elaboração do vinho base, o controle de maturação dessas uvas é um dos fatores principais. Os controles de maturação têm duas funções principais: em primeiro lugar, determinar a data ótima das colheitas, e por outra parte, conhecer a composição do mosto, com o fim de adaptar a técnica de elaboração do vinho e prever futuras correções necessárias (WITT, 2006).

De acordo com Flanzky (2000) citado por Witt (2006) as uvas colhidas com mais de 11 – 11,5% em volume de álcool em potencial (18 a 19,5° Brix aproximadamente) podem ter

falta de acidez, mais grave ainda é que podem aportar aromas pesados ou brutos, que se manterão nos vinhos e os farão evoluir rapidamente.

Ao término do acompanhamento da maturação, vêm a colheita, que é outro importante processo para se obter um vinho base de qualidade. Após a colheita, as uvas devem ser transportadas em caixas plásticas e armazenadas em câmara fria para que percam o calor de campo, o ideal é que a temperatura dessa câmara varie entre 8° e 10° C (WITT, 2006).

No processo de vinificação, o desengace e esmagamento são fatores determinantes para a qualidade do vinho. Nesse sentido, o mosto é extraído através da prensagem a qual deve ser realizada o mais rapidamente possível, utilizando-se prensa vertical descontínua, de formato redondo, de grande superfície e pouca altura, ou uma prensa descontínua pneumática (RIZZON et al., 2000).

Outro fator importante na extração do mosto para vinho espumante é o seu fracionamento, seguindo a operação da prensagem. O mosto flor é utilizado na preparação do vinho espumante de qualidade superior, enquanto aqueles obtidos de primeira e segunda prensagem, mais encorpados, menos finos e menos ácidos são utilizados para elaboração de vinhos de qualidade inferior. Geralmente, com o aumento de intensidade de prensagem, o mosto apresenta pH mais elevado. A acidez total diminui do mosto-flor para o mosto-prensa devido ao aumento dos cátions, especialmente o potássio, e à redução do teor de ácido tartárico e málico (RIZZON et al., 2000).

Seguido dessas etapas e tratando-se de vinhos de curta maceração, dá-se início aos processos fermentativos do mosto, que são realizados a partir da seleção de cepas de leveduras, que são adicionadas ao mesmo e, que geralmente, pertencem ao gênero *Saccharomyces cerevisiae*.

A fermentação é realizada em recipientes de aço inoxidável, equipados com dispositivo para controle da temperatura. A fermentação deve se desenvolver regularmente, à temperatura inferior a 20°C, até a transformação de todo açúcar em álcool, que deve ser acompanhado diariamente através da medida da densidade, teor de açúcar e da temperatura do mosto (RIZZON et al., 2000). Durante este processo, pode haver a necessidade de chaptalização, ou seja, a adição de açúcar no mosto (RIZZON et al., 2000). Entretanto, é importante ressaltar que esta quantidade adicionada esteja dentro do padrão permitido pela legislação brasileira, que é de até 2% de volume em álcool (BRASIL, 2014).

Ao final da fermentação alcoólica e se tratando da produção de vinho base para espumante pelo processo Champenoise é necessário que ocorra a fermentação maloláctica, para evitar que a mesma aconteça no período de formação de espuma na garrafa (RIZZON,

2000). A fermentação malolática nada mais é que a transformação do ácido málico em ácido láctico. Ela se traduz por uma descarboxilação do ácido málico, onde um diácido se transforma em monoácido (WITT, 2006; RIZZON et al., 2000). Ao término da fermentação malolática, é realizada a estabilização tartárica, cujo o objetivo é expor o vinho a baixas temperaturas para que ocorram as precipitações dos sais do ácido tartárico, onde estas partículas são retiradas, posteriormente, por filtrações.

Finalizando essas etapas, ocorrem os cortes, que se resumem na mistura de diferentes vinhos e são realizados após o término da fermentação malolática. Durante essa operação deve-se ter muita atenção, devido sua influência no resultado final. É através deste procedimento que são mantidos os padrões qualitativos e o estilo dos vinhos, mesmo em safras distintas (WITT, 2006)

2.6.3 Método Tradicional

Segundo Moreno-Arribas e Polo (2009) citado por Caliari et al. (2013) o método de elaboração de vinho espumante tradicional, fermentação na garrafa, também conhecido como clássico ou champenoise, foi desenvolvido na região de Champagne, na França e também é utilizado em outras regiões vitivinícolas do mundo.

De um modo simplificado, o Método Champenoise de elaboração de Vinhos Espumantes consiste na elaboração de um vinho base, e posterior refermentação dentro da garrafa. O vinho base é elaborado de modo que algumas características como grau alcoólico baixo, acidez total mais elevada que a acidez de um vinho tranqüilo, ausência de oxidações e aromas desagradáveis estejam presentes ao final do seu processo de elaboração (WITT, 2006).

2.6.4 Licor de Tirage

É a quantidade de açúcar, normalmente sacarose, responsável pela segunda fermentação, adicionado nesta fase para permitir a formação do dióxido de carbono (CO₂), responsável pela pressão e espuma. Para formar 1,0 atmosfera (atm) de pressão, são necessários 4 g/L de açúcar. Assim, para uma pressão de 6,0 atm, que geralmente é a pressão que se busca, seriam necessárias 24 g/L de sacarose, que geraria 1,4% de álcool, que deve-se levar em conta no perfil do produto final (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

A legislação brasileira estabelece um mínimo de quatro atmosferas a 20°C. No entanto, deve-se considerar a pressão mínima de cinco ou seis atmosferas, visto que ocorrem perdas no decorrer do processo (RIZZON, 2000).

Conforme Giovannini e Manfroi (2009), para uma adequada tomada de espuma, também deve-se aplicar um ativador de fermentação (nutrientes) no licor de tiragem, e se recomenda um leve arejamento, que servirá para homogeneizar a massa e favorecer o crescimento das leveduras.

2.6.5 Envase

Após o preparo do licor citado anteriormente, o líquido é engarrafado para que ocorra a segunda fermentação dentro da própria garrafa de comercialização. A garrafa champanheira, que suportam altas pressões e evita a oxidação do vinho, é vedada com tampa corona (Figura 6), com tamanho adequado e proteção interna de polietileno, o chamado opérculo plástico (Figura 5). Essas tampas são fáceis de serem colocadas e retiradas por ocasião do *degorgement*. As garrafas, obedecem a um formato utilizado mundialmente, geralmente de 750mL de capacidade efetiva, sendo conhecidas como champanheiras pois são diferenciadas para suportar altas pressões. Nesse sentido, as fábricas garantem até sete vezes a pressão do espumante, ou seja, aproximadamente 35 atmosferas de pressão. O bico é apropriado para a tampa corona e para a rolha de cortiça que é colocada no final do processo (CARON et al., 2004).

O processo fermentativo tem duração de 30 a 60 dias, onde ocorre a 2ª fermentação ou tomadas de espuma, transformando o vinho base no próprio espumante. O gás carbônico que se forma nessa fermentação constitui a espuma, conferindo uma pressão entre 5 e 6 atmosferas. O processo é demorado, pois se trata de uma fermentação lenta, com leveduras especialmente preparadas para esse fim. Ao longo da fermentação, o líquido se apresenta turvo e vai se formando um sedimento para ser removido nas etapas seguintes (CARON et al., 2004).

Figura 5 – Tampa Corona



Fonte: Vinimare, 2017.

Figura 6 – Opérgulo ou Bidule



Fonte: Jolly, 2017.

2.6.6 Tomada de Espuma ou Espumantização

Geralmente, as garrafas com o vinho base são transportadas para locais com condições naturais de temperatura constante de 10° a 12°C. As garrafas são dispostas horizontalmente em fileiras alternadas em relação ao bico e o fundo. São formadas fileiras de até 2 m de altura

e de espessura variável, conforme o espaço. Nessas condições inicia-se a fase de refermentação do vinho base, ou a "formação de espuma", com a transformação da sacarose adicionada, em álcool e dióxido de carbono. Tal processo fermentativo ocorre lentamente e o tempo de duração é relacionado com a temperatura e o grau alcoólico do vinho base. O período será mais prolongado quando a temperatura é baixa e o teor alcoólico do vinho base alto (RIZZON *et al.*, 2000)

2.6.7 Remuage

Após o término da segunda fermentação, conclusão da fase de formação de espuma e de permanência do vinho sobre as borras, observa-se na garrafa um depósito formado por células de leveduras e por produtos enológicos eventualmente utilizados. Os sedimentos formados durante a fermentação são removidos através de movimentos de rotação de inclinação progressiva da garrafa (figura 7), sendo o conteúdo dirigido para o gargalo, junto à tampa, para que possa ser mais facilmente removido. Cada dia os chamados bodegueiros realizam uma pequena rotação (um quarto de volta) na garrafa e também aumentam, gradativamente, a inclinação da mesma. Esse processo é manual, de forma verdadeiramente artesanal, chamado *remuage* para promover o arraste total de borras (CARON, 2004).

Figura 7 – Remuage dos Espumantes nos Pupitres.



Fonte: autor, 2017.

2.6.8 Autólise de Leveduras

A autólise das leveduras é um processo que sucede a morte das leveduras e consiste na ruptura e degradação das estruturas por suas próprias enzimas. Morata (2005) apud Gabbardo (2009) sugerem quatro etapas durante esse processo:

1. Inicialmente, as atividades das enzimas endo e exo- β -(1-3)-glucanases liberam uma mescla de polissacarídeos e cadeias curtas de oligossacarídeos. Uma fração desses polissacarídeos corresponde às manoproteínas unidas covalentemente aos glucanos da parede intacta.
2. Posteriormente, com a hidrólise parcial do glucano há desestabilização da estrutura da parede, que facilita a liberação de manoproteínas de elevado peso molecular com baixo conteúdo de glicose e que provêm majoritariamente da zona periplasmática.
3. Em uma etapa mais tardia, continua a degradação dos glucanos da parede pelas β -(1-3)-glucanases nos restos da parede e no meio extracelular.
4. Finalmente, as exo- β -(1,3)-glucanases, solubilizadas no meio, degradam o glucano unido às manoproteínas e essas últimas, por sua vez, podem ser hidrolizadas por alfa-manosídeos e por outras proteases que liberam peptidomananos de menor tamanho (GABBARDO, 2009).

As células das leveduras pela autólise, liberam lentamente para o vinho através da membrana, determinados componentes, principalmente aminoácidos. Nesse sentido, o teor de aminoácidos do vinho espumante depende do tempo de permanência com as borras depois da fermentação na garrafa. A evolução do gosto e do aroma do vinho espumante é atribuído às transformações físico-químicas que ocorrem nesse período. O período de autólise das leveduras determina a característica de amadurecimento do vinho espumante (RIZZON et al., 2000).

2.6.9 Degorgement

Ao final do processo da autólise de leveduras e a consequente decantação no gargalo da garrafa, ocorre a etapa de abertura das garrafas, para que os sedimentos acumulados junto ao gargalo e à rolha sejam expelidos e o líquido (licor de expedição) faltante completado. O processo de *degorgement* ocorre com o líquido a 0° C, para não perder pressão e pelo congelamento, à -25°C, do gargalo, com o equipamento chamado *Champagel*. Com facilidade e um ligeiro aquecimento, o cilindro de gelo com os sedimentos é expulso pela pressão do líquido, sem ocorrer perdas consideráveis do conteúdo principal (CARON et al., 2004).

2.6.10 Licor de Expedição

O "licor de expedição" é feito com vinho de boa qualidade e açúcar. Algumas empresas utilizam conhaque acidificado com ácido tartárico. Este licor é adicionado para contribuir com a harmonia e suavidade do vinho espumante, além de melhorar o aroma e as características gustativas do vinho. A quantidade de açúcar está diretamente ligada ao tipo de vinho espumante que se deseja elaborar: extra brut, brut, seco, demi-sec e doce (Tabela 1). Neste processo, além de se corrigir o açúcar, ocorre também a correção do anidrido sulfuroso (RIZZON *et al.*, 2000).

Tabela 1 – Classificação dos vinhos espumantes quanto o teor de açúcar

Nomenclatura	Mínimo (g/L)	Máximo (g/L)
Nature	0	3
Extra-brut	3	8
Brut	8	15
Sec/Seco	15	20
Demi-sec /Meio Seco	20	60
Doce	60,1	-

Fonte: Adaptado de Ibravin, 2017.

2.7 Colocação da Rolha Definitiva

Após a adição do “licor de expedição” e com o espumante no nível desejado, efetua-se o fechamento da garrafa com rolha de cortiça. As mais utilizadas atualmente são fabricadas de cortiça aglomerada (prensada), com duas ou três peças de cortiça natural inteira. A parte da rolha com cortiça natural é aquela que fica em contato com o vinho. A porção da rolha aglomerada, geralmente, apresenta boa elasticidade para ser comprimida e entrar na garrafa, e boa resistência no momento de retirá-la, ao abrir a garrafa (RIZZON *et al.*, 2000). E, para finalizar este processo, coloca-se as gaiolas e cápsulas nas garrafas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir do acompanhamento da maturação das uvas Pinotage e Malbec no ciclo 2016/2017. O sistema de condução utilizado para essas cultivares foi o de espaldeira. A maturação foi acompanhada semanalmente nas três últimas semanas que precederam a colheita, com coletas de bagas para a realização de análises físico-químicas até a data da colheita, no dia 20 de fevereiro de 2017. As bagas eram coletadas manualmente de forma aleatória e armazenadas em sacos plásticos identificados, depois encaminhados para o laboratório de TPOA/TPOV na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Dom Pedrito. A cada amostragem foram separadas entre 200-250 bagas de cada cultivar.

Essas bagas foram colocadas em *beckers* (Figura 8) e esmagadas para que se pudesse extrair o mosto. Conseqüentemente, esse mosto foi colocado em tubos *falcons* de 50 ml e centrifugado. Ao final da centrifugação, as amostras foram colocadas no WineScan® para que fossem analisadas.

Figura 8 – Contagem de bagas da uva Pinotage.



Fonte: do autor, 2017.

As análises básicas também foram realizadas no laboratório de TPOA/TPOV. Todas essas análises foram feitas através do método de espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier – FTIR, no equipamento FOSS (Dinamarca – WineScan SO2).

As uvas utilizadas para as vinificações foram colhidas no vinhedo da empresa Rigo, localizado no interior do município de Dom Pedrito, próximo ao município de Bagé. A colheita foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2017, onde foram colhidos 204 Kg da cultivar Pinotage e 200 Kg da cultivar Malbec (Figura 9), todas elas armazenadas em caixas plásticas. Após a colheita, as uvas foram colocadas em câmara fria a uma temperatura média de 10 °C, onde permaneceram por um período de 24 horas até a data da vinificação, na qual foi estabelecida um fluxograma para ambas (Apêndice A).

Figura 9 - Colheita da uva Malbec.



Fonte: do autor, 2017.

Após um período de 24 horas na câmara fria para que houvesse a redução da temperatura dessas uvas e não ocorresse o início de nenhuma fermentação indesejada, as uvas foram transportadas para a Vinícola Experimental da Universidade e, na sequência, deu-se início ao processo de vinificação. As uvas, primeiramente, foram desengaçadas e deixadas em mastelas macerando por um período de três horas (Figura 10). Logo após o desengace, adicionou-se anidrido sulfuroso (na quantia de 5 g.hL⁻¹) e enzimas de nome comercial COLORPECT VR-C® (10 g.hL⁻¹). Vale ressaltar que as enzimas foram adicionadas cerca de 15 minutos após a adição do anidrido sulfuroso, a fim de que não ocorresse perda da eficiência das enzimas.

Figura 10 - Período de maceração.



Fonte: o autor, 2017.

Logo após o final dessa maceração, as uvas foram colocadas na prensa vertical e prensadas, retirando-se amostras do mosto, armazenadas em tubos *falcons* de 50 ml, de 5% em 5% durante a extração. Este procedimento visa analisar a proporção de extração dos compostos ao longo da prensagem, tendo como objetivo identificar o momento adequado de interrupção desta extração. O rendimento médio de ambas as cultivares foi em torno de 50%, ou seja, dos 204 Kg de uva provenientes de cada cultivar, cada uma delas rendeu em torno de 102 litros de mosto.

Na sequência, os mostos foram para taques de aço inox de 200 litros, onde foi realizada a *debourbage* do mosto, processo este que consistiu em colocar o mosto a uma temperatura de 8 °C para que houvesse a sedimentação de partículas em suspensão. No dia seguinte, os mostos foram trasfegados para tanques de 100 litros. O processo de fermentação alcoólica ocorreu por um período de aproximadamente 9 dias a uma temperatura de 15°C. Durante este período, houve medição diária de densidade e temperatura (Figura 11), além de degustações para o acompanhamento do processo de fermentação alcoólica. Para o início dessa etapa,

foram adicionadas 30 g.hL⁻¹ de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, de marca comercial ZYMAFLORE X5®, além da mesma dosagem de um composto a base de nutrientes, da marca GESFERM®. Foram adicionadas 10 g.hL⁻¹ de nutrientes para as leveduras de marca comercial ACTIMAX VIT® no 3° e 5° dias de fermentação, pois os vinhos apresentaram uma leve redução nesse período.

Tabela 2 – Verificação das densidades dos vinhos base.

Densidade	Pinotage	Malbec
22/02/2017 – 21:00 h	1081	1080
23/02/2017 – 09:00 h	1079	1080
21:00 h	1076	1080
24/02/2017 – 09:00 h	1066	1078
21:00 h	1065	1078
25/02/2017 – 09:00 h	1046	1068
21:00 h	1033	1058
26/02/2017 – 09:00 h	1024	1049
21:00 h	1015	1041
27/02/2017 – 09:00 h	1002	1037
21:00 h	0,997	1027
28/02/2017 – 09:00 h	0,994	1025
21:00 h	0,993	1020
1°/03/2017 – 09:00 h	0,991	1012
21:00 h	0,991	1004
02/03/2017 – 09:00 h	0,989	0,994

Fonte: do autor, 2017.

Na tabela 2, é possível observar que as densidades foram medidas duas vezes ao dia. Além da densidade, a temperatura também foi verificada nesse período. Como já citado, o ACTIMAX foi adicionado no 3° e 5° dias de fermentação, ou seja, nos dias 25 e 27 de fevereiro, pois apresentaram uma leve redução.

Figura 11 - Medição de Densidade/Temperatura.



Fonte: do autor, 2017.

Depois de finalizada a fermentação alcoólica, foi realizada uma trasfega desses vinhos e, logo após, os tanques foram transportados para o pavilhão enológico onde permaneceram até o fim da fermentação malolática. Esta fermentação ocorreu de forma natural e durou cerca de 60 dias em uma temperatura ambiente de 23°C.

Concluída a fermentação malolática, os vinhos foram colocados em tanques menores, além de garrações de 20 litros, com correção do SO₂ livre. Estes foram transportados para a câmara fria, onde permaneceram por um período entre 15 e 20 dias realizando a estabilização tartárica. Após a estabilização tartárica, os vinhos foram filtrados com filtro à terra disponível na vinícola, usando diatomita (que possui uma porosidade menor), com o intuito de diminuir as partículas, principalmente de bitartrato de potássio, que se formam ao término da estabilização tartárica.

Na sequência, foram estabelecidos 5 diferentes tratamentos (tabela 3). No preparo do licor de tiragem, utilizou-se sacarose na quantidade de 24 g.L⁻¹, e as leveduras selecionadas, do gênero *Saccharomyces bayanus*, da marca comercial Maurivin pdm®, na quantidade de 30 g.hL⁻¹ além da adição de ACTIMAX e GESFERM, ambos calculados para a quantidade de 20

g.hL^{-1} . Neste mesmo processo, foi adicionado clarificante à base de bentonite de marca comercial LA ELCHA®, na dosagem de 100 g.hL^{-1} , 20g.

Tabela 3– Proporções dos cortes realizados.

Tratamentos	Proporções dos cortes
T1	100 % Pinotage
T2	100 % Malbec
T3	50 % Malbec 50 % Pinotage
T4	75 % Pinotage 25 % Malbec
T5	75 % Malbec 25 % Pinoatage

Fonte: do autor, 2017

Depois de terminada esta etapa, os vinhos foram envasados e foi colocado bidual e tampa corona nas garrafas. Estes foram deixados na câmara fria a uma temperatura entre de 14°C por um período de aproximadamente 50 dias, onde se deu início ao processo da segunda fermentação. Após o período de maturação dos espumantes, as garrafas foram transportadas para a Vinícola Experimental e, na sequência, foram retiradas 9 garrafas de cada tratamento e levadas para o pupitre, girando-as um quarto por dia no sentido horário, a fim de que houvesse o acúmulo de borras no gargalo da garrafa. O processo de *remuage* durou 56 dias. Ao término dessa etapa, as garrafas foram retiradas do pupitre e acondicionadas em caixas plásticas, todas com o gargalo para baixo para que não houvesse a dissolução das borras depositadas originárias do processo de autólise das leveduras.

Assim que essas garrafas foram acondicionadas nas caixas plásticas, elas foram levadas para a câmara fria a uma temperatura de 2°C até a data da análise sensorial, no dia 31 de outubro de 2017. Quanto a análise sensorial (Figura 12), esta foi realizada 56 dias após o término do processo de fermentação em garrafa, a mesma ocorreu no pavilhão enológico da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, contando com a presença de 15 avaliadores, entre eles alunos, ex-alunos e professores, todos com mais de três anos de experiência na área.

A temperatura ambiente no momento da degustação estava em torno de 20°C e todas as amostras foram servidas em temperaturas em torno de 8°C. Antes dos degustadores iniciarem a Análise sensorial, foi servido um vinho diverso para preparar o paladar dos avaliadores. Foram servidos cerca de 50 ml de cada amostra e as garrafas foram codificadas com números aleatórios, todos com três dígitos.

O tempo médio para cada tratamento avaliado foi de 4 minutos, e os espumantes foram servidos por dois alunos do curso, sendo que cada um ficou encarregado de servir um determinado número de avaliadores. As garrafas foram abertas de cabeça para baixo para que o depósito de borras não interferisse na qualidade sensorial dos espumantes.

As respectivas impressões sobre cada parâmetro dispostos nas fichas de degustação (Anexo A) foram anotadas conforme os espumantes foram sendo degustados. A escala estabelecida para a Análise sensorial está contida entre 0 e 9, onde 0 é ausência de característica sensorial e 9 é a expressão máxima da respectiva característica. Além desta escala, na ficha continham algumas linhas dispostas na parte inferior para que as impressões particulares pudessem ser descritas.

Figura 12 – Análise sensorial dos espumantes.



Fonte: do autor, 2017.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises Físico-químicas

No acompanhamento de maturação das uvas Pinotage conforme a tabela 4, observa-se que os valores relacionados à densidade não apresentaram um aumento significativo entre a primeira e segunda semana de coleta de bagas, variando entre 1061 e 1064. O aumento deu-se a partir da terceira semana de coleta, quando a densidade apresentou um valor de 1073. Já as uvas Malbec (tabela 5), apresentaram variação de densidade, com resultados entre 1054 e 1071. Tal fator pode estar relacionado com as características fenológicas de cada cultivar diante das condições climáticas que a região possui como calor, luminosidade e pluviosidade.

Tabela 4 – Acompanhamento de maturação da cultivar Pinotage.

Data	Densidade	Açúcares Redutores g.L ⁻¹	pH	AcidezT otal g.L ⁻¹	Acidez Tartárica g.L ⁻¹	Ácido Málico g.L ⁻¹	Ácido Glucônico g.hL ⁻¹	Potássio mg.L ⁻¹
19/01	1,061	138,9	3,08	8,5	7,2	9,8	0	1061
26/01	1,064	148,4	3,19	6,3	6,6	7,25	0,1	1077
02/02	1,073	168,45	3,21	5,3	6,65	5,4	01	1008

Fonte: do autor, 2017.

Tabela 5 – Acompanhamento da maturação da uva Malbec.

Data	Densidade	Açúcares Redutores g.L ⁻¹	pH	Acidez Total g.L ⁻¹	Acidez Tartárica g.L ⁻¹	Ácido Málico g.L ⁻¹	Ácido Glucônico g.L ⁻¹	Potássio mg.L ¹
19/01	1,054	123,1	3,06	10,15	7,65	11,75	0,3	1311,5
26/01	1,061	142,1	3,01	8,7	7,2	9,9	0,3	1175
02/02	1,071	165,8	3,12	6,7	7,3	7,25	0,7	1304

Fonte: do autor, 2017.

A acidez total, essencialmente resultante da concentração dos ácidos tartárico, cítrico e málico (Blouin e Guimberteau, 2000 *apud* Rizzon e Sganzerla, 2007) se apresentou de forma bastante distinta, sendo que a cultivar Malbec apresentou uma maior acidez durante este

período de acompanhamento da maturação, o que demonstra uma maior concentração de ácidos nessa cultivar. Os valores de acidez total na Malbec ficaram entre 10,15 g.L⁻¹ e 6,7 g.L⁻¹, enquanto que na Pinotage a variância ficou entre 8,5 g.L⁻¹ e 5,3 g.L⁻¹. Tal degradação, é um fator normal que ocorre ao longo do processo de maturação, pois ocorre o aumento do pH. Ainda nessa relação, o pH apresentou valores mais elevados na uva Pinotage, variando entre 3,08 e 3,21, isso é justificado pela baixa acidez dessa uva. Já na uva Malbec, os valores foram menores, consequentes da acidez mais elevada.

No que se refere ao ácido málico, os valores variaram entre 7,2 g.L⁻¹ e 6,65 g.L⁻¹ na cultivar Pinotage, e entre 11,75 g.L⁻¹ e 7,25 g.L⁻¹. Como é possível observar, ocorre a degradação dele conforme a maturação da uva. Tal degradação ocorre principalmente pela temperatura elevada (Kliewer et al., 1967 *apud* Rizzon e Sganzerla, 2007).

Na tabela 5, no que está relacionado ao ácido glucônico (indicador da presença de podridões na uva), observa-se que ele permanece estável nas uvas Pinotage, com valores entre 0 e 0,1 g.L⁻¹, o que demonstra a boa sanidade das uvas, garantindo, assim, uma dosagem de anidrido sulfuroso menor. Na contrapartida, a uva Malbec apresentou um valor elevado de ácido glucônico (0,3 e 0,7 g.L⁻¹), o que já indicava uma pequena presença de podridão e, conseqüentemente, uma dosagem maior de anidrido sulfuroso, entretanto não houve uma adição de dosagem mais elevada de anidrido sulfuroso. O anidrido sulfuroso (SO₂) tem atividade fortemente antimicrobiana, e assim, quando utilizado antes da fermentação inibe o crescimento de leveduras autóctonas e bactérias contaminantes, especialmente as acéticas (CLARKE e BAKKER, 2010)

Tabela 6 – Fracionamento obtido através da prensagem das uvas Malbec.

Proporções	Densidade	Açúcares Redutores	pH	Acidez Total	Acidez Tartárica	Ácido Málico	Ácido Glucônico	Potássio
5%	1,0765	187,95	3,595	3,9	6,1	5,3	1	1553,5
10%	1,076	187,45	3,61	3,85	6,05	5,25	1	1603,5
15%	1,076	187,7	3,62	3,85	6,05	5,3	1	1640
20%	1,076	188,6	3,62	3,85	6,05	5,8	1,05	1627,5
25%	1,076	189,05	3,57	3,95	5,9	5,5	0,9	1563
30%	1,076	189,05	3,57	3,95	5,9	5,5	0,9	1563
35%	1,0765	189,6	3,53	4,05	5,65	5,55	0,75	1467
40%	1,076	189,55	3,5	4,1	5,6	5,55	0,75	1429
45%	1,0765	190,15	3,505	4,2	5,65	5,7	0,85	1402
50%	1,0765	190,15	3,495	4,2	5,6	5,7	0,85	1379
55%	1,0765	190,5	3,49	4,2	5,7	5,7	0,8	1391,5
60%	1,0765	189,95	3,485	4,2	5,6	5,65	0,7	1387,5
65%	1,0765	190,55	3,495	4,2	5,6	5,7	0,75	1390
70%	1,077	189,85	3,485	4,2	5,6	5,6	0,75	1398,5
75%	1,0765	191,2	3,51	4,2	5,7	5,75	0,9	1402
80%	1,0765	191,2	3,52	4,2	5,7	6,7	0,9	1407,5
85%	1,0765	189,6	3,49	4,2	5,65	5,65	0,7	1404,5
90%	1,0765	190,35	3,495	4,2	5,65	5,6	0,7	1417,5
95%	1,0775	190,65	3,495	4,2	5,7	5,65	0,7	1429
100%	1,0765	190,6	3,515	4,2	5,75	5,65	0,7	1451

Fonte: do autor, 2017

Durante a extração do mosto da Malbec (tabela 6), pode-se observar que a densidade se manteve estável ao longo do processo. Quanto aos parâmetros seguintes, os açúcares redutores, são os açúcares que não sofreram fermentação por ação das leveduras, estes responsáveis por promover a sensação de doçura, extremamente importante para o equilíbrio com o pH e a acidez total, os quais influenciam na coloração e na estabilidade dos vinhos (Rizzon & Gatto, 1987; Mazzochi & Ide, 1994; Behrens & Silva, 2000 *apud* Stefenon, 2013), a variação foi relativamente pequena, numa escala entre 187,45 g.L⁻¹ e 191,2 g.L⁻¹. O pH e a acidez total possuem uma relação inversamente proporcional, ou seja, quanto maior for a acidez, menor será o pH. Como é possível observar na tabela acima, esta relação se apresentou com poucas variações, pois o pH inicial era de 3,59 e a acidez total era de 3,9 g.L⁻¹

¹. Os resultados finais de ambos os aspectos apresentaram valores não muito diferentes dos iniciais.

Quanto à concentração de ácido tartárico, os valores se mantiveram estáveis até o volume de 20% de extração, nos momentos entre os 25% e os 100% os valores oscilaram numa pequena faixa entre 5,6 g.L⁻¹ e 5,9 g.L⁻¹. Na região próxima à película da baga, a concentração de açúcares é maior, porém a acidez é menor. Sabe-se que a região onde se inicia a extração do mosto é a central da baga, e que nesta região se encontram também as melhores concentrações de ácidos. A acidez tartárica pode servir como parâmetro para que se determine o momento mais apropriado para que se finalize a extração do mosto, conforme a acidez diminui. Além disto, uma acidez que apresente valores mais baixos, numa faixa entre 3,2 e 3,5 contribui para o controle microbiológico do vinho, pois quanto mais elevado o pH, mais suscetível para o desenvolvimento de contaminações, a exemplo da acidez volátil.

Quanto ao ácido málico, os valores em geral se mantiveram estáveis, com pequeno aumento ao longo da extração do mosto. A relevância deste ácido consiste no fato de que ele, pelo processo de fermentação malolática, transforma-se em ácido lático, e este último contribui para uma maior cremosidade do espumante. O ácido glucônico é o principal indicador da presença de podridão nas uvas. Quanto aos valores apresentados na tabela acima, o ácido glucônico não apresentou aumento conforme o decorrer da extração.

Com relação ao potássio, sabe-se que com o decorrer da prensagem ele é extraído em maiores proporções, pois ele é mais abundante nas regiões da baga mais próximas da película. Por se tratar de uma cultivar de maiores dimensões em relação a Pinotage, ao se aproximar do máximo de extração estabelecido neste trabalho (em torno de 50% de rendimento) a concentração de potássio não revelou aumento como era esperado.

Tabela 7 – Fracionamento obtido através da prensagem das uvas Pinotage.

Proporções	Densidade	Açúcares	pH	Acidez	Acidez	Ácido	Ácido	Potássio
		Redutores		Total	Tartárica	Málico	Glucônico	
5%	1,035	81,7	3,94	1,15	2,7	1,95	1,65	1701
10%	1,063	152,25	3,73	2,65	5,45	4,1	0,95	1730
15%	1,073	176,4	3,55	3,85	5,9	4,7	0,85	1284,5
20%	1,0745	178,75	3,505	3,95	6	4,75	0,8	1238,5
25%	1,074	177,8	3,5	4	5,9	4,7	0,75	1234
30%	1,0745	179,5	3,505	4,05	6	4,9	0,8	1216
35%	1,075	180,6	3,505	4,1	6	4,85	0,75	1219
40%	1,0755	181,8	3,51	4,1	6,1	4,85	0,9	1211
45%	1,0755	181,85	3,51	4,1	6,05	4,9	0,8	1221
50%	1,0755	181,85	3,495	4,05	6,01	4,8	0,7	1217
55%	1,0755	182,85	3,515	4,05	6,1	4,9	0,8	1232,5
60%	1,0755	183,05	3,52	4,05	6,05	4,9	0,8	1240
65%	1,076	183,5	3,52	4,1	6,1	4,85	0,8	1223,5
70%	1,076	182,9	3,515	4,1	6,15	4,9	0,85	1236
75%	1,076	183,5	3,525	4,05	6,15	4,9	0,75	1246
80%	1,076	183,9	3,535	4,05	6,25	4,9	0,85	1277
85%	1,076	183	3,53	4,05	6,25	4,9	0,75	1293,5
90%	1,076	183,4	3,55	4,05	6,2	4,95	0,8	1329
95%	1,076	183,65	3,565	4	6,2	4,9	0,9	1334,5
100%	1,0755	183	3,58	3,9	6,25	4,85	0,85	1454,5

Fonte: do autor, 2017

Durante a extração do mosto da Pinotage (tabela 7), pode-se também observar que a densidade se manteve estável ao longo do processo. Quanto aos açúcares redutores, a variação foi também pequena, apesar da diferença dos resultados das duas primeiras frações (5% e

10%) em relação às outras frações seguintes. O pH se comportou de modo a partir dos 15% de extração, assim como o parâmetro anterior relativo aos açúcares redutores. Na mesma relação indiretamente proporcional, citada anteriormente na discussão da Malbec, conforme o pH diminui a acidez total aumenta. De modo geral, o pH e a acidez total se mantiveram estáveis.

No parâmetro relativo à acidez tartárica, observa-se maior estabilidade a partir da fração de 15% de extração. O ácido málico, de modo geral, também se manteve estável, numa faixa entre 4,10 g.L⁻¹ e 4,95 g.L⁻¹. O ácido glucônico mostrou estabilidade a partir da fração de 10%, e maior valor atribuído na primeira fração de 5%, muito provavelmente por consequência da maceração pré-fermentativa realizada antes da prensagem das uvas. Pois o contato com as cascas pode ter oferecido maior concentração deste ácido na primeira fração de extração. A análise relativa ao parâmetro de potássio (último parâmetro da tabela acima) apresentou resultados inesperados, porque ao longo da extração é esperado um significativo aumento da proporção deste macronutriente, pois como citado anteriormente, ele se encontra disponível em maior abundância nas regiões próximas à película das bagas.

De modo geral, pode-se observar que ambas as cultivares apresentaram alguns resultados que condizem tanto com a literatura, principalmente quanto aos resultados relativos aos primeiros 5% e 10% de extração da cultivar Pinotage. Os arquivos relativos a estes dados foram novamente verificados para que se averiguasse os resultados que apresentavam alterações em relação ao esperado.

Tabela 8 – Análises físico-químicas do pré-enchimento dos espumantes.

ID	Etanol (v/v %)	Acidez Total g.L ⁻¹	pH	Acidez Volátil g.L ⁻¹	Açúcares Redutores g.L ⁻¹	Glicerol g.L ⁻¹	Ácido Málico g.L ⁻¹	Ácido Láctico g.L ⁻¹	Densidade
T1	10	4,2	3,62	0,3	0,3	5,4	0,3	2,2	0,992
T2	10,9	5,2	3,57	0,3	0,5	7,2	0,3	2,6	0,992
T3	10,3	4,6	3,59	0,3	0,5	6,3	0,3	2,4	0,992
T4	10	4,5	3,58	0,3	1,5	5,8	0,2	2,4	0,993
T5	10,69	4,9	3,59	0,3	0,2	6,9	0,4	2,5	0,992

Fonte: o autor, 2017.

Na análise realizada no pré-enchimento (conforme a tabela 8), é possível observar que o etanol não apresentou muitas diferenças, apesar dos tratamentos T2 e T5 possuírem índice um pouco mais elevado que os demais. A acidez total variou entre 4,2 e 5,2 g.L⁻¹, o que representa uma variação significativa. Os tratamentos que maior apresentaram acidez total, foram o T2 e o T5, onde a proporção de Malbec é maior, o que mostra a maior concentração de ácidos dessa uva com relação à Pinotage.

Quanto ao pH, é o potencial hidrogênico de uma substância, ele indica a quantidade de prótons H⁺. Como podemos observar na tabela acima, o pH dos tratamentos se manteve entre 3,57 e 3,62, sendo que estes valores estão diretamente relacionados com a acidez, onde o T2 possui a acidez mais elevada e o T1 uma acidez mais baixa. Em linhas gerais, podemos afirmar que os valores obtidos estão dentro do padrão ideal para espumantes, que varia entre 3,3 e 3,4.

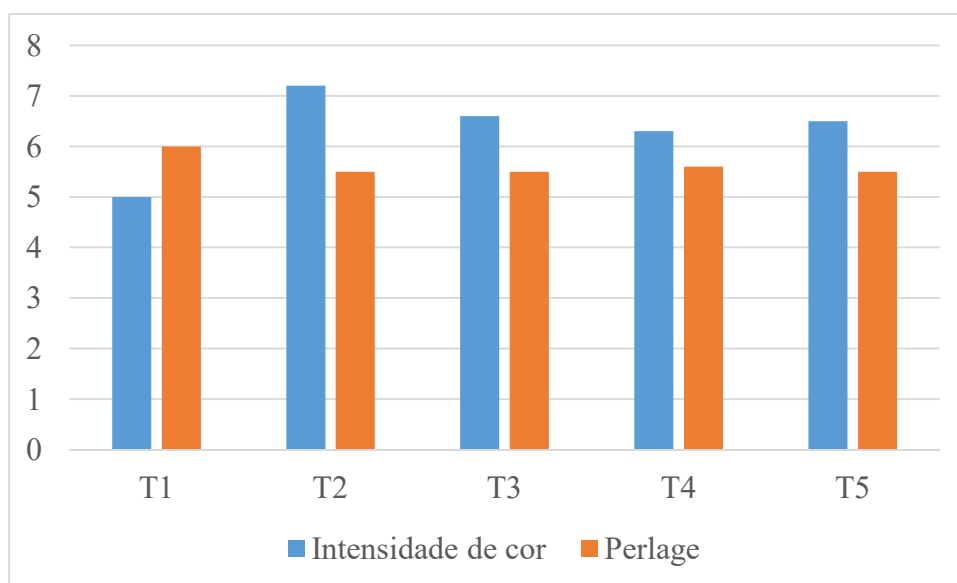
A acidez volátil (que é uma acidez indesejada nos vinhos em geral) manteve-se nos níveis ideais para a qualidade do produto. Quanto ao glicerol (ácido formado durante a fermentação alcoólica) que é um fator determinante para a qualidade do produto, já que confere maciez ao vinho, os valores variaram entre 5,4 e 7,2 g.L⁻¹, sendo que os tratamentos T2 e T5 apresentaram uma maior concentração deste ácido. Segundo algumas literaturas, uvas levemente atacadas por podridões, como a *Botrytis cinerea*, tendem a produzir uma maior quantidade de glicerol nos vinhos durante o processo de fermentação alcoólica.

Este fator fica evidente a partir dos tratamentos onde a proporção da cultivar Malbec é maior, uma vez que esta apresentasse uma concentração de ácido glucônico (indicador de podridão) superior à Pinotage.

4.1.2 Análise Sensorial

Na análise visual, representada nos dois primeiros parâmetros da tabela abaixo (9), é possível observar que os tratamentos que obtiveram uma maior intensidade de cor foram o T2 – 100 % Malbec, T3 – 50% Malbec + 50% Pinotage e T5 – 75% Malbec + 25% Pinotage, respectivamente. Enquanto que o T1 – 100% Pinotage e T4 – 75% Pinotage + 25% Malbec ficaram com valores inferiores. Os tratamentos que apresentaram maior intensidade de cor são os que apresentam maior proporção da cultivar Malbec em seus cortes. Isso se dá a partir da concentração de compostos fenólicos (antocianinas), pois a cultivar Pinotage possui menor concentração destes compostos. Além das diferenças numéricas relativas à cor, os espumantes também apresentaram diferenças estatísticas com relação a este critério.

Figura 13 – Gráfico referente à avaliação visual dos espumantes



Fonte: do autor, 2017.

Já no critério de avaliação do *perlage*, o tratamento T1 foi o que melhor apresentou resultados, com pontuação média de 6,0. Os tratamentos T2, T3, T4 e T5 não apresentaram diferenças estatísticas nem numéricas significante.

Tabela 9 – Resultado estatístico da análise sensorial.

Características	T1*	T2	T3	T4	T5
Análise Visual					
Intensidade de cor	5,0 a**	7,2 b	6,6 b	6,3 b	6,5 b
Perlage	6,0 a	5,5 a	5,5 a	5,6 a	5,5 a
Análise Olfativa					
Intensidade	5,9 a	5,5 a	5,9 a	6,0 a	5,5 a
Qualidade	6,1 b	5,2 a	6,1 ab	6,1 ab	6,0 ab
Frutado	5,4 a	4,5 a	5,2 a	4,8 a	5,1 a
Vegetal/Herbáceo	2,9 a	3,2 a	2,9 a	2,9 a	2,9 a
Pão tostado	3,3 a	2,4 a	3,1 a	3,3 a	3,1 a
Análise Gustativa					
Qualidade	5,6 a	6,1 a	6,1 a	6,3 a	6,1 a
Persistência	5,5 a	6,0 a	5,7 a	6,1 a	5,8 a
Creiosidade	5,6 a	5,9 a	5,5 a	6,1 a	6,0 a
Acidez	6,0 a	6,2 a	6,1 a	6,1 a	5,9 a
Avaliação Global	83,3	83,6	83,9	84,5	84,7

*T1 – 100% Pinotage; T2 – 100% Malbec; T3 – 50% Pinotage + 50% Malbec; T4 – 75% Pinotage + 25% Malbec; T5 – 75% Malbec + 25% Pinotage.

**Letras diferentes significam diferentes resultados estatísticos, letras iguais, resultados estatísticos iguais entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Fonte: do autor, 2017.

Na análise olfativa, podemos notar poucas diferenças tanto na intensidade quanto em qualidade. Em ambos os critérios, como pode ser observado na tabela 9, os tratamentos T1 e T4 foram os que melhor se destacaram. Os demais ficaram com notas próximas ou inferiores a estes tratamentos. Entende-se como qualidade aromática o que está relacionado com a complexidade dos aromas. Os tratamentos que melhor apresentaram esta complexidade foram os que a uva Pinotage estava em maior proporção.

Com relação ao subgrupo olfativo relativo à qualidade, estatisticamente foi o que mais apresentou diferenças, pois três diferentes classificações podem ser observadas: onde T1 foi classificado por maior valor com diferença estatística, o T2 por menor valor com diferença estatística, com média de 5,2 e os demais ficaram numérica e estatisticamente na mesma faixa, em torno de 6,0 e sem diferença estatística, respectivamente.

Quanto aos descritores aromáticos, a ficha de degustação apresentava três descritores: pão tostado, vegetal/herbáceo e frutado. O que mais se destacou foram os aromas frutados,

principalmente nos tratamentos T1 e T3. O aroma frutado é característico das duas cultivares, que recebem notas de frutas vermelhas como morango e amoras. Na sequência, destaca-se o aroma de pão tostado, resultado da maturação sobre borras em garrafas, pelo método tradicional.

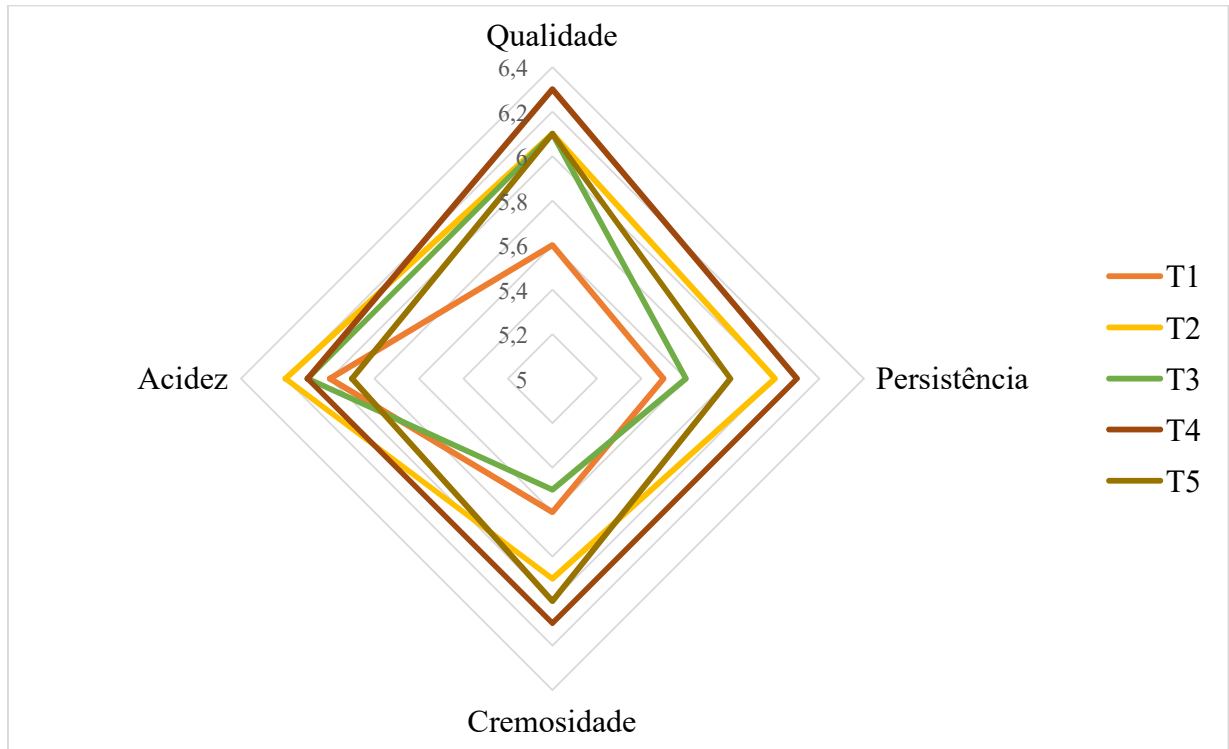
No que está relacionado ao descritor vegetal/herbáceo o tratamento T2 apresentou maior pontuação, 3,2. Os demais tratamentos empataram numericamente em 2,9. Do ponto de vista estatístico, todos os tratamentos tiveram classificação igual, “a”. O vegetal/herbáceo é um parâmetro geralmente confundido com qualidades atribuídas às ervas de jardim. Nas notas atribuídas a este parâmetro, antes que se fizesse as médias foi nítido observar que algumas delas se encontravam com valores bem acima do esperado, fato que talvez possa comprovar esta errônea atribuição de qualidades relativas às ervas de jardim, por exemplo.

Na análise gustativa, as notas em geral permaneceram iguais ou aproximadas nos quatro critérios avaliados, principalmente na acidez. Na persistência, qualidade e cremosidade é que aparece uma diferença um pouco mais relevante. Os tratamentos que melhor apresentaram resultados foram o T2, T4 e T5. O tratamento T2 foi o que mais apresentou acidez, porém uma diferença pequena. Já o T4, além de apresentar uma acidez elevada, destacou-se em qualidade, persistência e cremosidade. O T1, apesar de apresentar uma acidez relativamente alta, foi o que menos se destacou nas características avaliadas.

O T4 foi o tratamento que melhor apresentou pontuação relativa aos aspectos olfativos e gustativos, entretanto, na Avaliação Global ficou abaixo do T5, onde o T4 ficou com 84,5 na e o T5 com 84,7 pontos. E por sua vez, o T5 apesar de ter obtido maior pontuação na Avaliação Global, apresentou menor pontuação nas médias dos parâmetros olfativos e gustativos que o T4. Desta forma, é possível observar que os melhores resultados obtidos ficaram a cargo da proporção de 75% Pinotage + 25% Malbec, proporção está feita no T4.

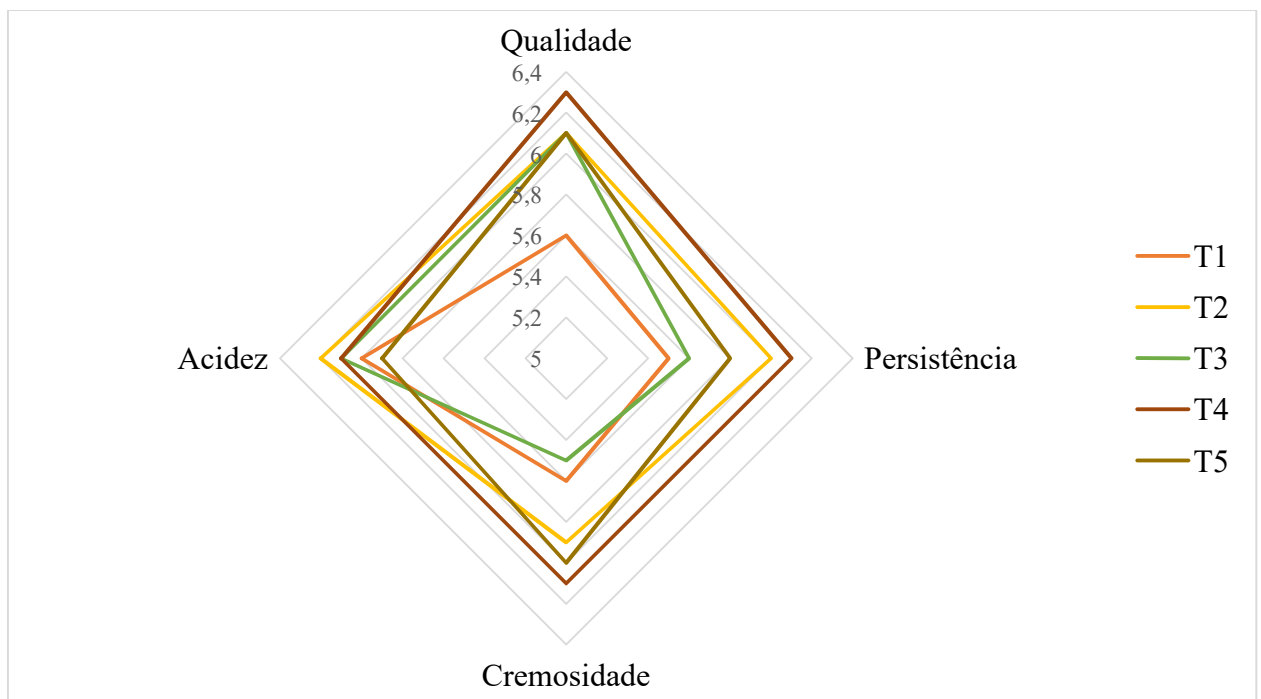
Além das tabelas descritas anteriormente, é possível observar os respectivos resultados nos gráficos dispostos a seguir nas Figuras 14 e 15. Este tipo de gráfico ajuda a ter uma melhor visão do desempenho nos parâmetros descritos nas tabelas numéricas:

Figura 14 – Gráfico referente à avaliação olfativa dos espumantes.



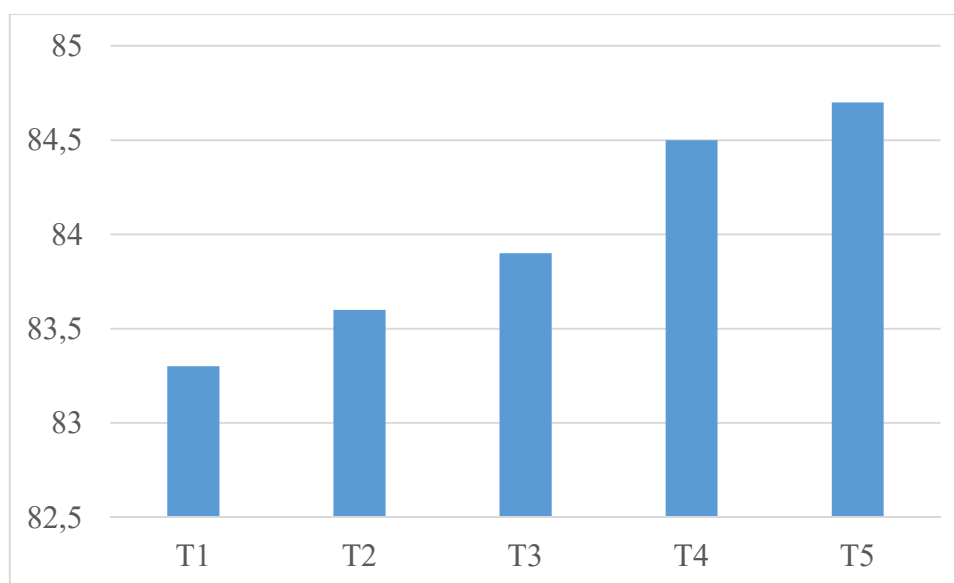
Fonte: o autor, 2017.

Figura 15 – Gráfico referente à avaliação gustativa dos espumantes.



Fonte: o autor, 2017

Figura 16 – Pontuação referente aos cinco tratamentos.



Fonte: do autor, 2017.

Por fim, a avaliação global, representada pelo gráfico acima (Figura 16), já mostra que os tratamentos T4 e T5 apresentaram os melhores resultados. Já os espumantes que apresentaram as menores pontuações foram o T1, T2 e T3. Dentro deste contexto, vale ressaltar que pelos parâmetros de concursos internacionais, onde os vinhos com pontuação entre 84 e 87 pontos recebem medalha de prata, os tratamentos T4 e T5 se encaixariam em tal padrão. Os valores referentes às notas recebidas em cada um dos tratamentos foram arredondados para números naturais, sem que se utilizasse nenhuma casa decimal. Este arredondamento foi adotado porque as notas atribuídas aos vinhos não utilizam casas decimais após a vírgula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir com este trabalho que a utilização do método tradicional para a elaboração de espumantes rosés, por meio da utilização das cultivares Pinotage e Malbec apresentou bom desempenho. Dentre os tratamentos que melhor se destacaram, é possível dizer que a proporção de 75% Pinotage + 25% Malbec foi a que apresentou melhor resultado. Esta proporção entre as cultivares corresponde ao T4.

No que diz respeito aos resultados físico-químicos e sensoriais, estes dois tratamentos obtiveram resultados próximos, mas que apesar do T4 ter se destacado de modo geral, na avaliação global referente à análise sensorial, o T5 apresentou maior pontuação, tanto numericamente quanto estatisticamente. A partir destes resultados, é possível observar que o *assemblage* onde a maior proporção é de Pinotage, demonstrou melhor desempenho com relação aos demais tratamentos, incluindo o T1 (100% Pinotage). Apesar do destaque da cultivar Pinotage ter sido maior, é notório que a cultivar Malbec contribuiu significativamente (mesmo que em menor proporção) nos aspectos gerais do produto final.

Mediante estes fatos, espera-se que o respectivo trabalho possa contribuir para futuros estudos direcionados à elaboração de espumantes rosés na Campanha Gaúcha, visto que tanto as cultivares quanto o método tradicional mostraram-se eficazes durante todo o processo de elaboração dos vinhos.

REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, R. **Comportamento produtivo e fisiológico de três cultivares de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo pelo manejo da poda.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BORGES, E. P.; **Vitude Clube dos Vinhos: Conhecendo bem a Malbec.** Acesso em: 23 de Agosto de 2017. Disponível em: < <https://www.clubedovinhos.com.br/conhecendo-bem-malbec/> >
- BRASIL. **Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014.** Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em 23 de Agosto de 2017.
- CALIARI, V.; ROSIER, J.P.; BORDIGNON-LUIZ, M. **Vinhos Espumantes: Método de Elaboração,** 2013.
- CAINELLI, J.C.; **Associação Brasileira de Enologia: Espumante Brasileiro.** Acesso em: 25 de Agosto de 2017. Disponível em: < <https://www.enologia.org.br/artigo/espumante-brasileiro> >
- CALIARI, V., **Influência da variedade de uva, do método de elaboração e envelhecimento sobre borras na composição química e sensorial de espumantes.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2014.
- CAMARGO, U. A., **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado.** Embrapa, 2003.
- CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S., **Dois cultivares de videira para processamento,** 2017.
- CARON, E. R.; BELLÓ, R. M.; FONSECA, R. M. **Produtos alimentícios.** Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prfruta/espumante/fluxograma.htm> > Acesso em: 24 de Agosto de 2017.
- CERSÓSIMO, R. S.; TEHEMAYER, C. A. **Vitivinicultura na Campanha Gaúcha.** 2017
- CLARKE, R. J.; BAKKER, Y. J.; **Química del flavor del vino.** 1ª ed., p.106, Espanha, 2010.
- COPELLO, M.; **O Champagne nosso de cada dia.** Disponível em: < <https://www.marcelocopello.com/post/o-champagne-nosso-de-cada-dia> > Acesso em : 23 de Setembro de 2017.
- CORDEIRO, A. I. F.; **Colheita seletiva de uvas ‘Petit Verdot’ e ‘Pinot Noir’ destinadas à vinificação para vinhos tintos e espumantização provenientes da região da Campanha Gaúcha - RS.** Monografia (Curso superior de bacharelado em enologia) – UNIPAMPA- Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2015.

CRISTOFOLI, K. **Preparação e caracterização de filmes de PEBD aditivos com fotoestabilizantes para a proteção de espumantes roses**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2012.

CURY, L., **Raleio de cachos nas cultivares Malbec, Syrah em região de altitude**. Dissertação de mestrado - Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC, 2008.

DAMBRÓS, A. G. **Estudo da variedade Chardonnay (*Vitis vinífera* L.) cultivada na Serra Gaúcha e sua utilização na elaboração de espumantes pelo método Champenoise**. Trabalho de conclusão de curso - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Bento Gonçalves, 2010.

DEBON, A. **A Vindima: O Jornal da Vitivinicultura e da Agricultura Familiar**, 2015. Disponível em: < <http://www.avindima.com.br/?p=7226> > Acesso em: 20 de Agosto de 2017.

FARIAS, C. V. S; SILVA, L. X.; **A Formação Histórica da Indústria Vitivinícola do RS: Aliando a Nova Economia Institucional à Teoria dos Jogos**, Porto Alegre, 2016.

FREDDI, N.; VELLOSO, G.; ALVES, R.; **Malbec, a uva da moda**. Disponível em: < <http://www.artwine.com.br/edicoes/wine-style-2-malbec-a-uva-da-moda.pdf> > Acesso em: 4 de Setembro de 2017.

GABBARDO, M. **Borras finas e manoproteínas na maturação de vinho tinto Cabernet Sauvignon**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, 2009.

GABBARDO, M; CELOTTI, E. **Caracterização físico-química de espumantes brasileiros**. Ciência e técnica vitivinícola, v. 30, p. 94-101, 2015.

GIOVANNINI, E. ; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. 1 ed, pg 12. Bento Gonçalves: IFRS, 2009

GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A., **Amigo do vinho brasileiro: conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Embrapa - Bento Gonçalves, 2005.

GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A., **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Embrapa - Bento Gonçalves, 2009.

KING, E. S; STOUMEN, M.; BUSCENA, F.; HJELMELAND, A. K.; EBELER, S.E.; HEYMANN, H.; BOULTON, R. B.; **Regional sensory and chemical characteristics of Malbec wines from Mendoza and Califórnia**, 2013.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E.; SILVA, S. M. R.; ZANESCO, R. **Dados cadastrais da viticultura no Rio Grande do Sul**, 2015.

MELLO, L. M. R., **Tendência de consumo e perspectivas do mercado de vinhos no Brasil**. Embrapa, Sem ano.

MENEGUZZO, J.; **Caracterização físico Química e sensorial dos vinhos espumantes da Serra Gaúcha**. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Agrárias e Biológicas Instituto de Biotecnologia – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2010.

OLIVEIRA, E. S.; **Produção de Espumantes pelo método tradicional**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2010.

PIEROZAN, V. L.; MANFIO, V.; MEDEIROS, R. M. V.; **Territórios do Vinho: Campanha Gaúcha e Vale dos Vinhedos (RS)**. XI Encontro Nacional da ANPEGE, 2015.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; ABARZUA, C. E. **Elaboração de Espumante na Propriedade Vitícola**. Embrapa, 2000.

RIZZON, L. A.; SGANZERLA, V. M. A.; **Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves-RS**. Ciências Rural, Santa Maria, v. 37, p. 911-914, mai-jun, 2007.

SILVA, M. P.; **Vitivinicultura da Campanha: qualidade como diferencial**. Jornal Folha do Sul, Bagé – RS, 2012. Disponível em: <<http://www.jornalfolhadosul.com.br/noticia/2012/10/25/vitivinicultura-da-campanha-qualidade-como-diferencial>> Acesso em: 4 de Setembro de 2017.

SPADARI, L. **Influência da cepa de levedura na composição de vinhos espumantes elaborados pelo método tradicional**. Dissertação (Mestrado) Centro de Ciências Agrárias e Biológicas e Instituto de Biotecnologia – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

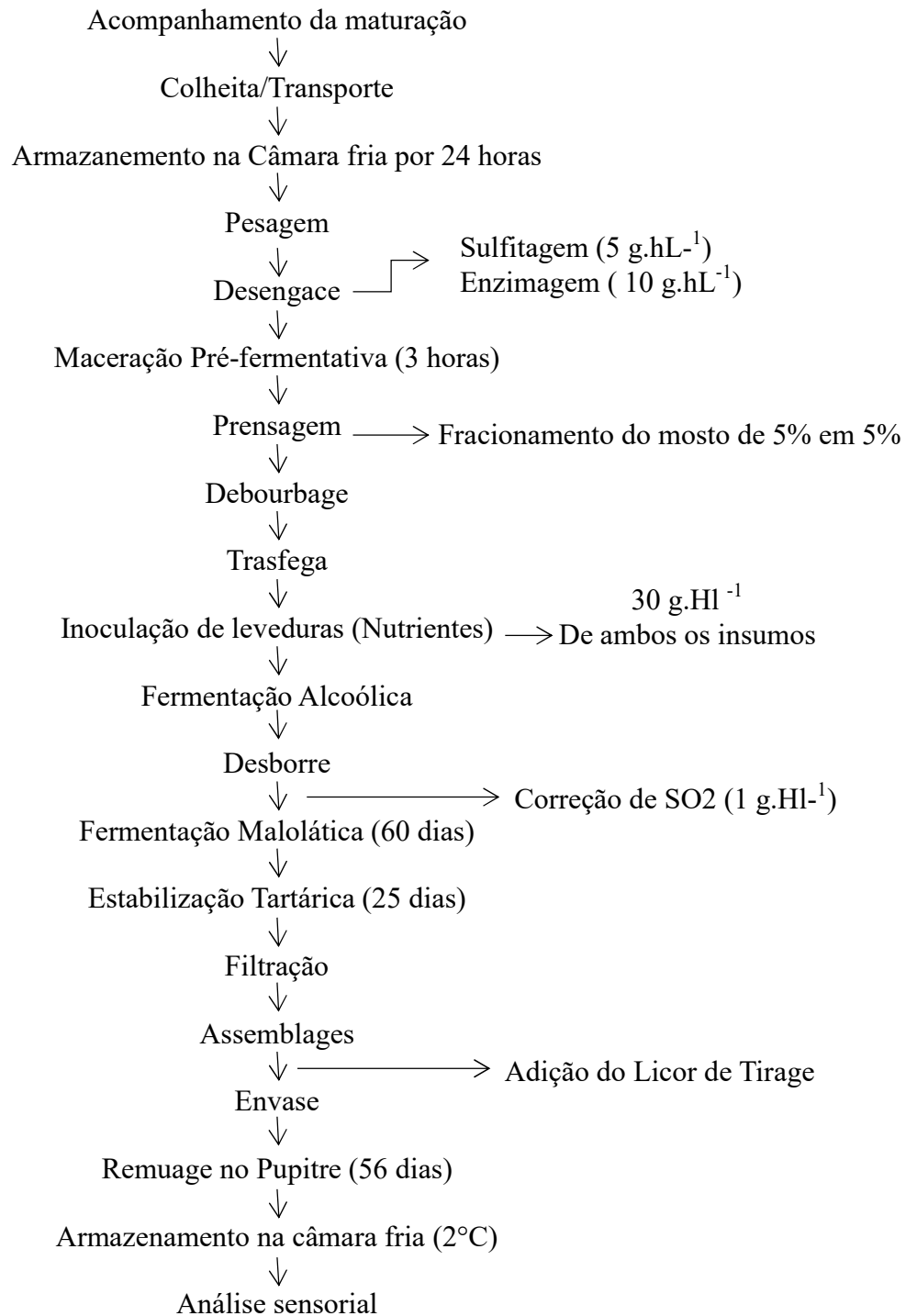
STEFENON, C. A.; **Avaliação de parâmetros enológicos, sensoriais e biológicos em vinhos espumantes: efeito de agentes moduladores**. Tese (Doutorado). Centro de Ciências Agrárias e Biológicas Instituto de Biotecnologia – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

TONET, A. **Avaliação de quatro leveduras para a produção de espumante pelo método champenoise**. Trabalho de conclusão de curso. Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, 2007.

VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L.; **Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da indicação de procedência vales da uva Goethe**. Revista GEINTEC. São Cristóvão/SE – 2012. Vol. 2/n.4/ p.327-343

WITT, M. Z; **Elaboração de Espumantes Pelo Método Champenoise na Vinícola Cave de Amadeu**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2006.

APÊNDICE A - Fluxograma da elaboração dos vinhos base



ANEXO A – Ficha de Degustação

FICHA DE DEGUSTAÇÃO

Avaliador: _____

Avalie os vinhos servidos a seguir e marque uma das opções no quadro abaixo, de acordo com suas percepções sensoriais, sendo que se não houver reconhecimento da característica em questão o número marcado deve ser 0 (zero) ou próximo a este valor, entretanto se for percebido o item descrito, este deve estar próximo a 9 (nove).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
↗ Escala de Intenso ↘

Características	Amostras											
	831	125	307	718	229	934	645	556	493	082	174	662
Análise visual												
Intensidade de cor												
Perlage												
Análise Olfativa												
Intensidade												
Qualidade*												
Frutado												
Vegetal/herbáceo												
Pão tostado												
Análise Gustativa												
Qualidade												
Persistência												
Cremosidade												
Acidez												
Avaliação Global (60 – 100)												

Comentários:

* Qualidade: equilíbrio, harmonia, persistência, **odores indesejáveis**, atributos, descritores diversos...