

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DOM PEDRITO
BACHARELADO EM ENOLOGIA

ANGÉLICO XAVIER FERREIRA

**Avaliações de vinhos espumantes elaborados com uvas 'Chardonnay' e 'Pinot
Noir' de duas Regiões do Rio Grande do Sul**

Dom Pedrito

2016

ANGÉLICO XAVIER FERREIRA

Avaliações de vinhos espumantes elaborados com uvas ‘Chardonnay’ e ‘Pinot Noir’ de duas Regiões do Rio Grande do Sul

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

Dom Pedrito

2016

F383a Ferreira, Angélico Xavier

Avaliações de Vinhos Espumantes Elaborados com Uvas
'Chardonnay' e 'Pinot Noir' de Duas Regiões do Rio Grande do
Sul / Angélico Xavier Ferreira.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2016.

"Orientação: Marcos Gabbardo".

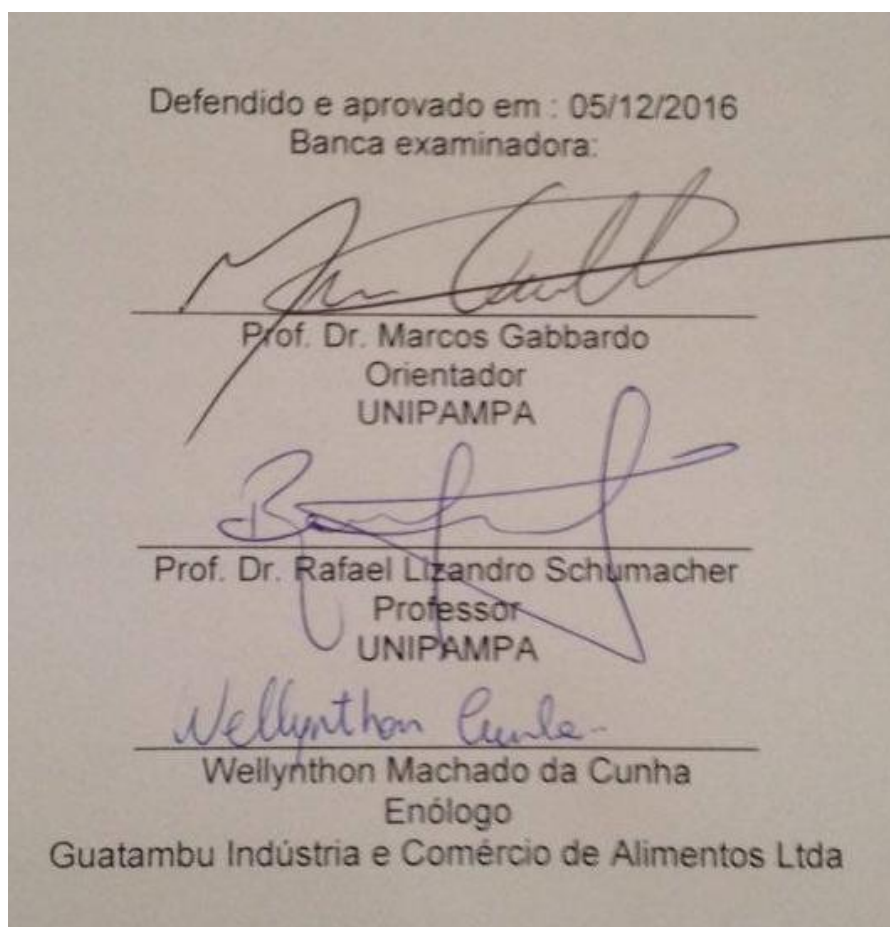
1. Chardonnay. 2. Pinot Noir. 3. Espumante. 4. Champenoise.
I. Título.

ANGÉLICO XAVIER FERREIRA

Avaliações de vinhos espumantes elaborados com uvas 'Chardonnay' e 'Pinot Noir' de duas Regiões do Rio Grande do Sul

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo



AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente a minha mãe Zélia Teresinha Espinosa Xavier, por todo apoio durante a graduação, pois sem ela toda essa jornada não seria possível.

Agradeço ao professor doutor Marcos Gabbardo, meu orientador neste trabalho, por todo apoio e dedicação durante a elaboração deste, ainda pelo seu empenho em passar seus conhecimentos ao longo de todo o curso, um grande Enólogo, do qual tenho orgulho de ter recebido seus ensinamentos.

Também agradeço a todo o corpo docente do curso de Enologia da UNIPAMPA - Dom Pedrito, por todo o conhecimento cedido durante esta etapa.

A todos os meus colegas, pois sei que de alguma forma cada um contribuiu com a minha formação, tanto profissional, como pessoal. Mas em especial o meu muito obrigado ao colega e grande amigo Arnaldo Vargas Machado pela parceria durante esta caminhada.

Aos amigos que mesmo fora do ambiente acadêmico sempre me deram força para continuar nessa jornada, especialmente a Louisi Santos Oliva, por sempre estar presente durante esta etapa.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características sensoriais e físico-químicas de vinhos espumantes, elaborados a partir de cortes entre as cultivares Chardonnay e Pinot Noir, provenientes dos municípios de Bento Gonçalves - RS (Serra Gaúcha) e de Dom Pedrito - RS (Campanha Gaúcha). O experimento consistiu na elaboração de vinhos base, com as cultivares de diferentes regiões. Depois de finalizadas as etapas da vinificação, foram feitos 13 cortes, definindo os tratamentos: T1- 100% Pinot Noir de Bento Gonçalves; T2 – 100% Chardonnay de Bento Gonçalves; T3 – 100% Chardonnay de Dom Pedrito; T4 – 33,3% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 66,7% Chardonnay de Dom Pedrito; T5 – 33,3% Pinot Noir de Dom Pedrito e 66,7% Chardonnay de Dom Pedrito; T6 – 66,7% Chardonnay de Bento Gonçalves e 33,3% Chardonnay de Dom Pedrito; T7 - 33,3% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 66,7% Chardonnay de Bento Gonçalves; T8 – 66,7% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 33,3% Chardonnay de Bento Gonçalves; T9 – 66,7% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 33,3% Chardonnay de Dom Pedrito; T10 – 33,3% Pinot Noir de Bento Gonçalves, 33,3% Chardonnay de Bento Gonçalves e 33,3% Chardonnay de Dom Pedrito; T11 - 50% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 50% Chardonnay de Bento Gonçalves; T12 – 16,6% Pinot Noir de Bento Gonçalves, 66,7% Chardonnay de Bento Gonçalves e 16,6% Chardonnay de Dom Pedrito; T13 - 50% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 50% Chardonnay de Dom Pedrito. Após realizados os cortes foi adicionado o licor de tiragem e em seguida feito o envase, a tomada de espuma foi feita em garrafa, pelo método champenoise. Os espumantes maturaram sobre borras por um período de 15 meses, então foram levados aos pupitres, onde foi feita a remuage que durou 60 dias, com giros de 90° no sentido horário diariamente, então foi feito o degorgement e após 34 dias foi realizada à análise sensorial dos espumantes, neste mesmo momento foram retiradas amostras que passaram por avaliações físico-químicas no WineScan®. Os resultados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, pelo software Assistat 7.7®. Com os resultados podemos observar nas análises físico-químicas algumas diferenças entre os tratamentos, principalmente nos critérios acidez e álcool, isto se da provavelmente pelas uvas serem provenientes de duas regiões com climas distintos, uma favorecendo o maior acúmulo de açúcar (Campanha) e outra favorecendo uma grande concentração de acidez nas uvas (Serra). Além disso na análise sensorial houve alguns aspectos que se diferenciaram estatisticamente, porém ainda são necessárias mais safras para estes resultados serem confirmados com maior precisão.

Palavras Chave: Chardonnay, Pinot Noir, Espumante, Champenoise

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the sensorial and physicochemical characteristics of sparkling wines made from Chardonnay and Pinot Noir cultivars from the municipalities of Bento Gonçalves - RS (Serra Gaúcha) and Dom Pedrito - RS (Gaucho Campaign). The experiment consisted in the elaboration of base wines, with the cultivars of different regions, after finishing the winemaking stages, forging 13 cuts, defining the treatments: T1- 100% Pinot Noir from Bento Gonçalves; T2 – 100% Chardonnay from Bento Gonçalves; T3 – 100% Chardonnay from Dom Pedrito; T4 – 33,3% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 66,7% Chardonnay from Dom Pedrito; T5 – 33,3% Pinot Noir from Dom Pedrito and 66,7% Chardonnay from Dom Pedrito; T6 – 66,7% Chardonnay from Bento Gonçalves and 33,3% Chardonnay from Dom Pedrito; T7 - 33,3% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 66,7% Chardonnay from Bento Gonçalves; T8 – 66,7% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 33,3% Chardonnay from Bento Gonçalves; T9 – 66,7% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 33,3% Chardonnay from Dom Pedrito; T10 – 33,3% Pinot Noir from Bento Gonçalves, 33,3% Chardonnay from Bento Gonçalves and 33,3% Chardonnay from Dom Pedrito; T11 - 50% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 50% Chardonnay from Bento Gonçalves; T12 – 16,6% Pinot Noir from Bento Gonçalves, 66,7% Chardonnay from Bento Gonçalves and 16,6% Chardonnay from Dom Pedrito; T13 - 50% Pinot Noir from Bento Gonçalves and 50% Chardonnay from Dom Pedrito. After the cuts were carried out, the tirage liquor was added and then the container was made, the foam outlet was made in the bottle by the champenoise method. The sparkling wines matured on lees for a period of 15 months, then they were taken to the desks, where the remuage was made, which lasted 60 days, with rotations of 90 ° clockwise daily, then the degorgement was done and after 34 days it was performed at Sensory analysis of the sparkling wines, at the same time samples were taken that underwent physicochemical evaluations in WineScan®. The results of the sensory analysis were submitted to analysis of variance and Tukey's test, by the Assisat 7.7® software. With the results we can observe in the physicochemical analysis some differences between the treatments, mainly in the acidity and alcohol criteria, this is probably due to the grapes coming from two regions with different climates, one favoring the greater accumulation of sugar (Campanha) And another Favoring the great concentration of acidity in the grapes (Serra). In addition, in the sensorial analysis there were some aspects that were statistically different, but still more harvest are needed for these results to be confirmed with greater precision.

Keywords: Chardonnay, Pinot Noir, Sparkling, Champenoise

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa das Principais Regiões Vitícolas do Brasil.....	14
Figura 2 - Mapa das principais regiões vitícolas do Rio Grande do Sul.....	16
Figura 3 – Processamento anual de uvas no Rio Grande do Sul (Milhões de kg)....	17
Figura 4 – Opérculo.....	23
Figura 5 - Tampa Corona.....	24
Figura 6 - Pupitres para Remouage.....	25
Figura 7 - Equipamento usado para o Degorgement.....	26
Figura 8 - Rolha para espumantes.....	27
Figura 9 - Análise Sensorial.....	32
Figura 10 - Gráfico da avaliação global dos espumantes.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área plantada de videiras no Brasil, em hectares.....	15
Tabela 2 - Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) médio por período de maturação(1), nas safras de 2010 a 2015, para as regiões da Serra e Campanha Gaúcha.....	16
Tabela 3 - Proporções dos cortes em cada tratamento.....	30
Tabela 4 - Análises físico-químicas realizadas no dia 18/10/16.....	33
Tabela 5 - Resultados da Análise Sensorial.....	34
Tabela 6 - Descritores aromáticos mais citados nas três divisões (Muito intenso, intenso e pouco intenso), seguidos do número de vezes que foram citados.....	37

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1. VITIVINICULTURA BRASILEIRA.....	13
2.2. VITIVINICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL.....	15
2.3. VITIVINICULTURA NA SERRA GAÚCHA.....	17
2.4. VITIVINICULTURA NA CAMPANHA GAÚCHA.....	18
2.5. VINHO ESPUMANTE.....	19
2.5.1. <i>Espumante Champenoise</i>	20
2.5.2. <i>Vinho Base</i>	20
2.5.2.1. <i>Elaboração do Vinho Base</i>	21
2.5.3. <i>Licor de Tiragem</i>	23
2.5.4. <i>Envase</i>	23
2.5.5. <i>Tomada de Espuma</i>	24
2.5.6. <i>Envelhecimento Sobre Borrás</i>	24
2.5.7. <i>Remuage</i>	25
2.5.8. <i>Degorgement</i>	26
2.5.9. <i>Licor de Expedição</i>	26
2.5.10. <i>Arrolhamento</i>	27
2.6. CULTIVARES USADAS NA ELABORAÇÃO DE ESPUMANTES	27
3. MATERIAL E MÉTODOS	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	33
4.2. ANÁLISE SENSORIAL	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39

1. Introdução

Entre os vinhos, o espumante é sem dúvidas o que tem maior interesse dos consumidores, a Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), destaca um crescimento de 30% na produção destes, nos últimos anos, sendo que a França, Itália, Alemanha e Espanha representam mais de 60% da produção mundial.

A produção de espumantes no Brasil é uma das que mais vem crescendo no mundo, tendo um crescimento de 248% dos anos de 2003 a 2013 segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN). O que indica que os vinhos espumantes vêm sendo cada vez mais aceitos pelos consumidores brasileiros e seu consumo não fica apenas concentrado em datas comemorativas, como historicamente acontecia.

O método Champenoise ou Tradicional, como é conhecido, consiste na vinificação de um vinho base, que em seguida é envasado e a tomada de espuma ocorre na garrafa, Em aspectos gerais é uma técnica que origina um espumante mais complexo, quando comparado ao método Charmat.

Falar de método tradicional é falar da cultivar Chardonnay, que é uma das mais conhecidas entre as uvas brancas, originária da França, da região da Borgonha, em seus vinhos tranquilos, mostra aromas agradáveis, principalmente frutados, além disto é uma das cultivares mais utilizada na elaboração de espumantes, por ter uma acidez alta o que favorece a refrescância dos mesmos.

Já a variedade Pinot Noir também tem origem na região da Borgonha, na França, é uma cultivar tinta, que mostra em seus vinhos pouca coloração. Porém vinificada em branco, tem ótimo potencial para a espumantização, contribuindo com o corpo do vinho espumante, aumentando sua complexidade e estrutura.

Sabendo das características destas duas cultivares, compreende-se que cortes das mesmas resultariam em espumantes de alta qualidade, que além de aromas finos e elegantes, teriam equilíbrio em boca, apresentando corpo e refrescância em harmonia.

No Brasil as regiões de destaque na produção de espumantes são: a Serra Gaúcha, pois tem condições climáticas que permite a uva amadurecer plenamente para esta finalidade, com um bom acúmulo de acidez; Também a região do Planalto

Catarinense, que embora apresente um índice pluviométrico elevado na época de maturação, tem uma insolação semelhante à Reims, na região de Champagne.

A região da Campanha Gaúcha costuma apresentar uvas com menor acidez, devido às condições climáticas da região, que favorecem o acúmulo de açúcar e conseqüentemente a degradação dos ácidos, porém apesar deste fato vem demonstrando resultados interessantes na produção de espumantes.

Para um espumante mais complexo aromaticamente e em boca é interessante realizar cortes com diferentes uvas. Com isto é importante fazer diferentes proporções destes cortes, para um resultado mais específico.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar características físico-químicas e sensoriais de espumantes elaborados a partir dos cortes entre uvas Chardonnay e Pinot Noir, proveniente de dois municípios gaúchos, Bento Gonçalves na Serra Gaúcha e Dom Pedrito na Campanha Gaúcha.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Vitivinicultura brasileira

Hoje em dia o Brasil pertence ao novo mundo vitivinícola, junto com países como África do Sul, Estados Unidos, Austrália, Chile e outros, que de forma geral produzem variedades importadas que são tradicionais em países do velho mundo. Porém também vemos variedades que tiveram uma ótima adaptação às diversas regiões produtoras no Brasil (VIEIRA *et al*, 2012). Os diferentes solos e condições climáticas de cada região brasileira é o que possibilita um grande potencial de obtenção de produtos com características variadas, que conseqüentemente agradam a diversos tipos de consumidores (GUERRA *et al*, 2009).

Nas últimas décadas a viticultura brasileira vem demonstrando um grande crescimento, tanto em áreas plantadas como em qualidade das mesmas, junto com isso temos um grande avanço tecnológico na produção de uvas e na elaboração de vinhos (VIEIRA *et al*, 2012). Hoje em dia o maior desafio da vitivinicultura no nosso país é adaptar-se às tendências e ajustar-se aos padrões de vinhos, que são estabelecidos pelo consumidor. Uma das principais dificuldades que são encontradas para essa adaptação é manter a sua autenticidade regional (VIEIRA *et al*, 2012).

Segundo Dalcin (2008), o cultivo da uva e a elaboração de vinhos podem tornar-se atrativos aos turistas, como notamos no caso do Vale dos Vinhos na Serra Gaúcha, onde as paisagens vitícolas e vinhos típicos são associado à cultura da colonização italiana são uma alternativa turística da região.

Atualmente a produção vitícola no Brasil tem mais de 80 mil hectares, divididos principalmente em seis regiões vitícolas, que são: a Serra Gaúcha, Campanha Gaúcha, Serra do Sudeste, Campos de Cima da Serra, Planalto Catarinense e o Vale do São Francisco (MELLO, 2015). São mais de 1,1 mil vinícolas espalhadas pelo país, a maioria instalada em pequenas propriedades. O país já é o quinto maior produtor da bebida no Hemisfério Sul e um dos mercados que vem em maior crescente (IBRAVIN, 2016). A produção anual varia entre 1,3 e 1,4 mil toneladas de uva, onde em 2014 aproximadamente 53% desta foram

comercializadas *in natura*, o restante foi destinada a elaboração de sucos e vinhos (MELLO, 2015).

A regionalização da vitivinicultura brasileira contribui de diversas formas ao setor vitícola, pois determinando diferentes procedências dos derivados da uva pode-se aprimorar a legislação, agregar valor conforme a região, aumentar a competitividade dos produtos no mercado interno e facilitar o planejamento em longo prazo (BATISTELLA *et al*, 1996).

Figura 1 - Mapa das principais regiões Vitícolas do Brasil



Fonte: IBRAVIN

Tabela 1 – Área plantada de videiras no Brasil, em hectares.

Estado	2011	2012	2013	2014
Ceará	-	44	50	25
Pernambuco	6.963	6.813	6.817	6.833
Bahia	2.762	2.624	2.395	2.864
Minas Gerais	785	762	849	834
São Paulo	9.750	9.750	9.526	8.308
Paraná	6.000	6.202	5.824	5.580
Santa Catarina	5.009	5.176	4.474	4.989
Rio Grande do Sul	50.646	51.152	51.450	51.005
Goiás	-	166	222	138
Brasil	81.915	82.689	81.607	80.576

Fonte: Adaptado de IBGE, 2015.

2.2. Vitivinicultura no Rio Grande do Sul

Quando se fala em viticultura no Rio Grande do Sul, pensa-se na Serra Gaúcha, pois é a região mais tradicional na produção de uvas do estado. Entretanto, temos um aumento na produção em outras regiões, que já vem tendo um notável reconhecimento. Ao Norte, perto da região da Serra temos os Campos de Cima da Serra e ao sul temos a Campanha Gaúcha e a Serra do Sudeste (SILVA; RODRIGUES, 2015), Conforme figura 2.

O Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) indica as condições meteorológicas favoráveis em relação ao nível de maturação das uvas, sendo que valores de QM maiores normalmente estão associados a uma maior concentração de açúcar na uva (ALVES; TONIETTO, 2015). Os valores médios apresentados na Tabela 2 indicam as tendências de favorabilidade climática para a maturação nas duas regiões (Serra Gaúcha e Campanha Gaúcha) e nos períodos de maturação.

Tabela 2 - Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) médio por período de maturação(1), nas safras de 2010 a 2015, para as regiões da Serra e Campanha Gaúcha.

Ano	Serra Gaúcha			Campanha Gaúcha		
	I	II	III	I	II	III
2010	0,6	1,3	1,7	0,7	>2,0	1,8
2011	>2,0	>2,0	0,9	>2,0	>2,0	>2,0
2012	>2,0	>2,0	1,6	>2,0	>2,0	1,2
2013	0,9	>2,0	1,9	1,5	>2,0	1,8
2014	>2,0	>2,0	1,3	>2,0	1,0	0,8
2015	0,7	>2,0	>2,0	0,9	>2,0	>2,0

Fonte: Adaptado de Alves & Tonietto, 2015. I – período de maturação predominante entre 15/dez e 15/jan; II – período de maturação predominante entre 16/jan e 15/fev; III – período de maturação predominante entre 16/fev e 15/mar; IV – período de maturação predominante entre 15/mar e 15/abr.

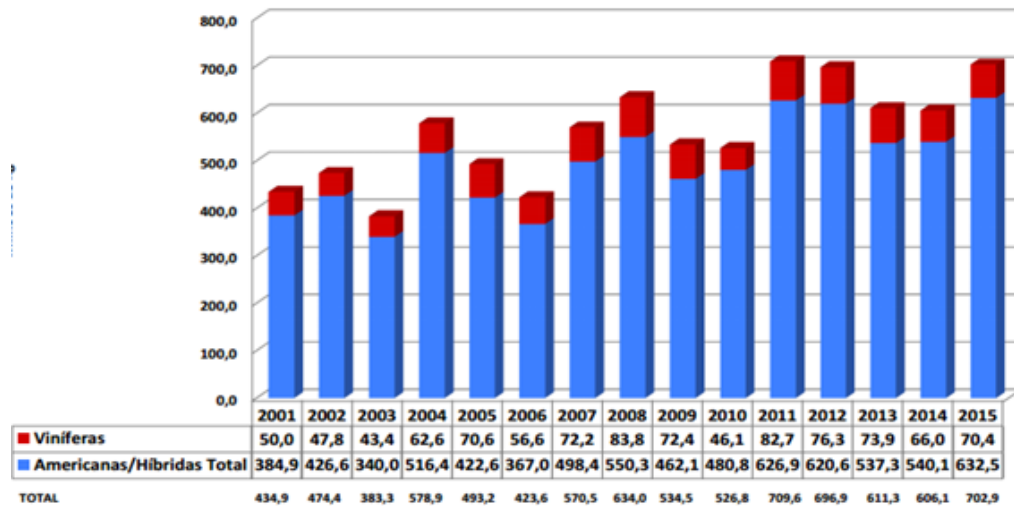
Figura 2 - Mapa das principais regiões vitícolas do Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de Silva & Rodrigues, 2015.

Nos últimos 15 anos o estado do Rio Grande do Sul teve um aumento de 20 milhões de toneladas de uvas processadas, no caso das viníferas, já nas americanas esse aumento chegou quase a 250 milhões de quilos (Figura 3).

Figura 3 - Processamento anual de uvas no Rio Grande do Sul (Milhões de kg).



Fonte: IBRAVIN/MAPA/SEAPI-RS – Cadastro Vinícola, 2015.

2.3. Vitivinicultura na Serra Gaúcha

A chegada da Vitivinicultura para Serra Gaúcha está ligada a imigração italiana. A partir de 1875, houve a imigração para a região Nordeste do Estado (ALBERT *et al*, 2007).

Hoje a Serra Gaúcha conta com mais de 8 mil km² em área plantada. Tem clima temperado, que é caracterizado pela homogeneidade pluviométrica, que tem alterações térmicas consequentes do relevo (IBRAVIN, 2016). As coordenadas geográficas da Serra Gaúcha são: latitude 29°S, longitude 51°W, tem altitude entre 600 e 800 m, o índice pluviométrico anual é de cerca de 1700 mm, tem temperatura média anual de 17,2°C e a umidade relativa do ar de 76% (PROTAS *et al*, 2001), sendo que a temperatura média para o verão é superior a 22°C (NASCIMENTO, 2014).

A Serra tem um relevo ondulado a forte ondulado, com geologia formada de basalto de granulação média a fina, na porção mais ao sul, tem relevo suavizado associado a materiais sedimentares como arenito (NASCIMENTO, 2014). Tem vegetação de floresta estacional semidecidual e algum contato com floresta de araucárias (CPRM, 2006).

É a principal região produtora do Rio Grande do Sul e maior região vitícola do país, conta com quase 32 mil hectares de vinhedos, que representam cerca de 80% da área vitícola do estado. Existem, cerca de 12 mil pequenas propriedades, distribuídas em 19 municípios e o principal produtor entre estes é Bento Gonçalves, que corresponde a cerca de 15% da área total do estado (ALBERT *et al*, 2007; IBRAVIN, 2016).

As condições climáticas da região determinam um período hibernar à videira. A poda é feita entre julho e agosto e a colheita de forma geral concentrada entre janeiro e fevereiro (SILVA, 2009).

A densidade de plantio encontra-se entre 1600 a 3300 plantas por hectare. Também há um grande predomínio da condução latada, onde a produção varia geralmente entre 18 a 30 toneladas por hectare, essa quantidade varia de acordo com a safra e com a cultivar (PROTAS *et al*, 2001).

2.4. Vitivinicultura na Campanha Gaúcha

A expansão da vitivinicultura ocorreu por volta de 1980, quando começaram a surgir vinhedos comerciais na região. A topografia desta região permite uma grande extensão de áreas plantadas e também uma grande viabilidade na mecanização dos vinhedos (ALMEIDA *et al*, 2016). O solo arenoso e clima com semelhança ao Mediterrâneo permitiram a expansão das áreas cultivadas com uvas finas, que ampliou o potencial de produção de vinhos finos de qualidade no Rio Grande do Sul (ALMEIDA *et al*, 2016).

A região da Campanha do Rio Grande do Sul apresenta boas condições climáticas para a maturação de uvas que serão destinadas a elaboração de vinhos finos, comparada a outras regiões ela também apresenta um menor custo de produção (MOTA, 2003). Comparada a região da Serra Gaúcha, a Campanha apresenta uma maior insolação e menor índice pluviométrico do início até o final da maturação da uva (FOGAÇA; DAUDT, 2015; MOTA, 2003). Com isso temos um maior acúmulo de açúcar nas uvas da região e conseqüentemente uma diminuição na acidez das mesmas (JÚNIOR *et al*, 1997).

A Campanha Gaúcha localiza-se ao longo da fronteira com o Uruguai, abrange os municípios situados entre a Cidade de Candiota e Uruguaiana, tendo como referência os municípios de Bagé, Santana do Livramento e Dom Pedrito. A região conta com 16 vinícolas, que formam a Associação de Produtores de Vinhos Finos da Campanha Gaúcha, uma entidade que busca fomentar a vitivinicultura em toda região.

Esta região apresenta relevo suave e alongado, o que proporciona a viabilidade de vinhedos extensos e de fácil mecanização. Está localizada entre latitudes 30° e 31° e longitude de 55°, tem uma média pluviométrica anual de 1600mm (BRITTO, 2004). Além disso tem uma boa amplitude térmica que favorece o amadurecimento dos frutos.

2.5. Vinho Espumante

O Vinho Espumante é uma bebida alcoólica, onde o dióxido de carbono (CO₂) é resultado de uma segunda fermentação alcoólica em garrafas, no caso do método Champenoise, ou em recipientes vinários de grande porte, no caso do método Charmat. A sua graduação alcoólica pode variar de 10 a 13%v/v a 20°C e a pressão pode variar de 4 a 6 atmosferas de pressão (ATM), também a 20°C (BRASIL, 1988).

Os elementos buscados em um vinho espumante são: a fineza, o equilíbrio, a sutileza. Já a intensidade de aromas e o corpo são menores do que nos vinhos tranquilos, sendo nesse sentido, os vinhos espumantes mais frágeis e mais sensíveis, havendo uma necessidade maior de cuidados nas cantinas (OLIVEIRA, 2010).

2.5.1. Espumante Champenoise

O Método Champenoise ou tradicional como é conhecido, é dado em duas etapas. A primeira etapa do processo é a obtenção do vinho base, e etapa seguinte é a segunda fermentação ou também conhecida como tomada de espuma (OLIVEIRA, 2010). Na elaboração do espumante champenoise, o dióxido de carbono é incorporado dentro da garrafa (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2003).

Quando falamos deste método destacam-se dois tipos de produtos finais, um deles tendo maturação sobre borras finas das leveduras de até 12 meses, o segundo tendo a mesma maturação, porém por um período superior a estes 12 meses (GABBARDO; CELOTTI, 2015)

O vinho base, para futura tomada de espuma deve conter algumas características como acidez total elevada, baixo grau alcoólico, aromas agradáveis e ausência de oxidações (Witt, 2006).

2.5.2. Vinho Base

O vinho base para um espumante de qualidade deve vir de uma elaboração delicada, buscando que o mosto seja obtido de uvas que chegaram inteiras até a prensagem, após esta, usar baixas quantidades de dióxido de enxofre (SO₂), e sua fermentação deve ser conduzida em recipientes com a temperatura controlada, que fique abaixo de 20°C durante toda fermentação. Também é importante que seja feita uma fermentação malolática nos espumantes para que a mesma não ocorra durante a tomada de espuma (RIZZON *et al*, 2000).

As características finais do vinho base devem ficar em um padrão de grau alcoólico entre 10 e 10,5% v/v, acidez total elevada, pH abaixo de 3,2 e açúcares totais inferiores a 1,5 g.L⁻¹. Entre esses aspectos destaca-se o pH para que o espumante tenha melhor condições de maturação sobre borras posteriormente (RIZZON *et al*, 2000; GABBARDO, CELOTTI, 2015).

2.5.2.1. Elaboração do Vinho Base

Como em todos os bons vinhos, os cuidados devem vir desde o campo, acompanhando todo o ciclo fenológico da planta, principalmente o período de maturação das uvas.

De uma forma geral as uvas dedicadas à elaboração de um vinho base espumante devem ser colhidas antecipadamente, comparadas às destinadas a elaboração de um vinho tranquilo. Isso para que haja um equilíbrio entre acidez e açúcares, pois para este fim queremos um vinho com uma quantidade mais elevada de acidez e mais baixa de açúcar (WITT, 2006).

Após a maturação, vem outra etapa de extrema importância que é a colheita, ela é realizada quando a maturação da uva esta em um ponto ideal, conforme o citado anteriormente (WITT, 2006). A condução dessas uvas até a vinícola deve ser feita em caixas de 20kg, para que não haja excesso de peso em cima dos cachos e conseqüentemente o rompimento das bagas. Enfim na vinícola as uvas devem ser conduzidas a uma câmara fria para a retirada do calor de campo.

Após retirado o calor de campo as uvas passam pelo desengace e na sequência a prensagem. Quanto à prensagem, é importante uma prensa vertical de formato redondo e descontínua, que tenha grande superfície e pouca altura, ou uma prensa pneumática, também descontínua. Devem-se prensar as uvas suavemente, para evitar a maceração e conseqüentemente reduzir o teor de compostos fenólicos. Este cuidado é observado principalmente nas variedades tintas, como a Pinot Noir, pois não é desejada a presença de antocianinas (RIZZON *et al*, 2000).

Após estes processos, o mosto resultante contém partículas em suspensão que tem diversas origens e diversos tamanhos, como terra, fragmentos das cascas e do engaço, entre outros (WITT, 2006). Com isto temos que passar o mosto por um processo de clarificação. Essa prática resulta em um vinho com aromas finos, sem aromas herbáceos e sem sabor amargo (WITT, 2006)

Segundo Ribéreau Gayon (1998), as pectinases naturais da uva agem sobre o mosto facilitando a clarificação por sedimentação natural, fazendo com que o mosto em repouso por algumas horas separe-se em duas fases: Um sobrenadante limpo e o depósito onde as borras estão contidas. A quantia destas borras varia principalmente conforme a operação de extração do mosto. (Apud WITT, 2006).

Mesmo com todos os pontos positivos da clarificação, é necessário conduzi-la com muito cuidado, tendo em vista que em excesso pode causar o empobrecimento dos elementos nutricionais das leveduras. Os clarificantes mais utilizados atualmente são a bentonite, sílica e felatina (RIZZON *et al*, 2000; WITT, 2006)

Seguido do processo de clarificação, começa a fermentação do mosto, que é feita por cepas de leveduras selecionadas, que são adicionadas ao mesmo, geralmente do gênero *Saccharomyces cerevisiae*.

A fermentação deve ocorrer regularmente, a temperaturas inferiores a 20°C, até que todo o açúcar presente no mosto seja transformado em álcool, esta fermentação dura alguns dias e o acompanhamento dela deve ser diário, através da medida da densidade e da temperatura do mosto. Quando necessário é possível fazer a chaptalização do mosto, ou seja, a adição de açúcar (RIZZON *et al*, 200), que deve se enquadrar dentro da legislação, que atualmente permite o aumento de até 2% do volume em álcool (BRASIL, 2014).

O processo fermentativo acontece em um meio anaeróbico, além da ausência de oxigênio temos o conteúdo elevado de glicose que levam ao bloqueio da rota do piruvato, o qual, ao invés de se transformar em acetilCoA e continuar o ciclo de Krebs e a Cadeira respiratória, como no caso do processo aeróbico, é desviado para a formação do etanol e do dióxido de carbono (WITT, 2006).

Com o fim da fermentação alcoólica, temos a fermentação malolática (FML), que consiste na transformação do ácido málico presente no vinho, em ácido láctico. As bactérias lácticas são responsáveis por esta transformação. Ela se traduz por uma descarboxilação do ácido málico, onde um diácido se transforma em monoácido. É importante a fermentação malolática ser feita no vinho base, para evitar que a mesma ocorra na garrafa, junto com a tomada de espuma (WITT, 2006; RIZZON *et al*, 2000).

Os cortes são basicamente a mistura de diferentes vinhos, realizados após o término da fermentação malolática, e devem ser feitos com muita atenção porque influenciam diretamente no resultado final. Através destes que são mantidos os padrões de qualidade dos vinhos. As certas proporções utilizadas nos cortes são grandes responsáveis pela fineza dos aromas, assim como o equilíbrio em boca (WITT, 2006).

Enfim, após todas estas etapas é feita a estabilização tartárica, onde o vinho é levado a baixas temperaturas, para a decantação dos sais do ácido tartárico que

posteriormente são retirado através de uma filtração, tendo pronto o vinho base para o espumante.

2.5.3. Licor de Tiragem

O licor de tiragem é elaborado com o vinho base, combinado com leveduras selecionadas e açúcar refinado. A levedura deve ser preparada para este licor através do pé-de-cuba, que a partir desse processo é aclimatada ao meio alcoólico. As leveduras usadas para este processo são da espécie *Saccharomyces bayanus* por sua resistência ao álcool. As cepas selecionadas para essa segunda fermentação devem ter algumas características como: Produção de etanol em meio alcoólico, produção mínima de acidez volátil, tolerância a baixas temperaturas e regularidade na fermentação (TONET, 2007).

2.5.4. Envase

Após as leveduras serem inoculadas, levará alguns dias até que a fermentação comece, deve-se aguardar o início deste processo para o vinho ser engarrafado. Após o enchimento, a garrafa recebe um opérculo ou bidule de polietileno (figura 4) que ajuda a manter a vedação da garrafa, e logo após uma tampa metálica do tipo corona (figura 5) (WITT, 2006).

Figura 4 - Opérculo



Fonte: Adaptado de Winemdq

Figura 5 - Tampa Corona



Fonte: Adaptado de Winemdq

2.5.5. Tomada de Espuma

A tomada de espuma costuma ocorrer em ambientes com temperaturas baixas, entre 12°C e 15°C, isso faz com que a mesma seja mais uniforme e também mais lenta. Essa etapa deve ser realizada sem a presença de luz (RIZZON, 2000).

As leveduras que realizam essa segunda fermentação têm três fases durante o processo, a primeira se prolonga até o crescimento da população ser interrompido, quando ainda existe aproximadamente metade do açúcar a ser consumido, após isso a população de leveduras se mantém constante durante dias. Em seguida a população entra em declínio até que o açúcar esteja totalmente consumido. O que mostra que o fim da dessa fermentação é realizado por células em fase de declínio (WITT, 2006).

2.5.6. Envelhecimento Sobre Borrás

Logo em seguida da segunda fermentação, os vinhos permanecem em contato com o depósito de leveduras que sofreram a autólise, para que ocorra o amadurecimento sobre este. As características aportadas nessa etapa são extremamente importantes para um bom vinho espumante (WITT, 2006). O contato do vinho com as leveduras mortas origina modificações em sua composição aromática, isto devido aos compostos liberados pelas mesmas, como: Peptídeos, aminoácidos, manoproteínas, ésteres, entre outros (TONET, 2007).

Quando ocorre a morte da célula, a estrutura celular organizada começa a desorganizar-se, liberando parte dos componentes da célula para o vinho. Do conjunto dessas substâncias que as leveduras mortas aportam ao vinho durante os processos autolíticos, as manoproteínas parecem ser as de maior interesse enológico (GABBARDO, 2009, p. 42).

As evoluções gustativa e aromática do espumante são atribuídas a essas reações físico-químicas que ocorrem nesse período (RIZZON *et al*, 2000). Um dos fatores determinantes no tempo de envelhecimento sobre borras é o pH, que quanto mais alto, mais rápido se dá a evolução do produto, fazendo com o que o mesmo tenha um tempo de vida mais curto, o ideal seria um pH máximo de 3,2, que possibilita uma evolução adequada do produto (GABBARDO; CELOTTI, 2015).

2.5.7. Remuage

Atingido o nível de maturação sobre borras desejado, as garrafas são levadas para um pupitre (Figura 6), onde ela fica inclinada, com a tampa virada para baixo, são feitos pequenos giros nas garrafas, estes de 45° por dia, para que os sedimentos se concentrem no gargalo da garrafa, a fim de que posteriormente sejam retirados (RIZZON *et al*, 2000).

Figura 6 - Pupitres para Remuage.



Fonte: Winemdq

2.5.8. Degorgement

Com o fim da decantação dos sedimentos, as garrafas são cuidadosamente retiradas do pupitre e colocadas em um equipamento, que usa de uma solução hidroalcoólica para o congelamento do pescoço da garrafa. Feito isso, em outra máquina é retirada a tampa corona, que em função da pressão interna da garrafa, o bloco com os sedimentos congelados formados no pescoço é expulso (WITT, 2006; TONET, 2007).

Figura 7 - Equipamento usado para o Degorgement



Fonte: Autor, 2016.

2.5.9. Licor de Expedição

Antes do arrolhamento e depois da retirada da tampa corona é adicionado o licor de expedição, que é elaborado a partir de um vinho com boa qualidade, podendo nesta etapa ser corrigido o SO_2 , acidez e açúcar do espumante. É adicionado nesta fase para ajudar na suavidade do espumante, além de contribuir com os aromas e características gustativas. A quantidade adicionada depende do tipo de espumante a ser elaborado (Extra brut, brut, seco, demi-sec ou doce) (RIZZON *et al*, 2000).

2.5.10. Arrolhamento

Em seguida da adição do licor de expedição a garrafa é fechada com rolha de cortiça, normalmente do tipo aglomerada, com dois discos naturais de cortiça (figura 8), esta parte que fica dentro da garrafa, diretamente em contato com o vinho (WITT, 2006). E na sequência são colocadas as gaiolas e as capsulas.

Figura 8 - Rolha para espumantes.



Fonte: RS Cork

2.6. Cultivares usadas na elaboração de espumantes

A Chardonnay tem origem na Borgonha, conhecida região da França. Apresenta uma película branca e sabor adocicado. Tem sensibilidade às podridões e ao oídio, e moderadamente ao míldio. Produz vinho branco, varietal, fino, onde se destacam os aromas frutados, tem potencial de um médio envelhecimento e também para a espumantização. É um dos poucos vinhos brancos que suporta uma passagem em barricas de carvalho, além disso, é uma das variedades que tem melhores expectativas de se manter no mercado (WITT, 2006). Para produção de espumantes de qualidade deve ser colhida com o potencial alcoólico entre 9 a 10,5% v/v, isto que garante a acidez necessária no produto final e conseqüentemente sua refrescância (TONET, 2007).

Pinot Noir também tem origem na região da Borgonha, na França. Tem película tinta e sabor neutro, tem sensibilidade ao míldio, mas principalmente às podridões. Tem cachos compactos e pequenos, com bagas de tamanho médio. Quando vinificado em tinto, varietal se destaca a deficiência em cor. Já em branco, é utilizado para a elaboração de vinhos espumantes. A produção de espumantes com a Pinot Noir é muito comum porque dificilmente a variedade atinge maturação completa nas condições climáticas do sul do Brasil, o que traz um equilíbrio entre acidez e açúcares interessante para o processo. Quando utilizada na produção de espumantes é vinificada em branco, contribuindo principalmente com a estrutura e complexidade do vinho espumante (TONET, 2007).

3. Material e Métodos

O processo de elaboração de todos os vinhos bases ocorreu na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Dom Pedrito, seguindo o procedimento padrão de vinificação da mesma, aplicado de igual forma em todos os vinhos, sendo ele: Recebimento da Uva; Resfriamento da Uva; Desengace; Sulfitagem; Prensagem; Débourage; Fermentação Alcoólica; Fermentação Malolática; Cortes segundo o delineamento experimental.

Primeiramente a uva recebida foi colocada em câmara fria, por 24 horas, para a retirada do calor de campo. Após as 24 horas no frio, as uvas foram levadas direto para a desengaçadeira, onde foram apenas desengaçadas, sem o esmagamento, na sequência já foram levadas a uma prensa vertical hidráulica, o mosto obtido deste processo foi armazenado em recipientes de inox com condicionamento térmico aonde realizaram a limpeza prévia do mosto, que durou 24 horas, a uma temperatura de 8°C.

A Fermentação Alcoólica ocorreu em recipientes aço inox com controle de temperatura automatizado, e foi conduzida a uma temperatura de 15 °C, para o início dessa etapa foram adicionadas 20 g.hL⁻¹ de leveduras selecionadas, da marca comercial AWRI796®, além da mesma dosagem do composto a base nutrientes, da marca Gesferm®. Depois de 15 dias ocorreu o fim da fermentação alcoólica, sendo em seguida feita uma trasfega.

A Fermentação Malolática ocorreu naturalmente, com as bactérias lácticas já presentes no vinho, a mesma teve duração de 60 dias e ocorreu em temperatura ambiente.

Após a Fermentação Malolática, os vinhos foram filtrados com filtro à terra, usando diatomita e em seguida, foram feitos os cortes com os vinhos base, a partir deste momento foram estabelecidos 13 diferentes tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Proporções dos cortes em cada tratamento.

Tratamento	Proporção dos Cortes
T1	100% Pinot Noir (BG)
T2	100% Chardonnay (BG)
T3	100% Chardonnay (DP)
T4	33,3% Pinot Noir (BG) 66,7% Chardonnay (DP)
T5	33,3% Pinot Noir (DP) 66,7% Chardonnay (DP)
T6	66,7% Chardonnay (BG) 33,3% Chardonnay (DP)
T7	33,3% Pinot Noir (BG) 66,7% Chardonnay (BG)
T8	66,7% Pinot Noir (BG) 33,3% Chardonnay (BG)
T9	66,7% Pinot Noir (BG) 33,3% Chardonnay (DP)
T10	33,3% Pinot Noir (BG) 33,3% Chardonnay (BG) 33,3% Chardonnay (DP)
T11	50% Pinot Noir (BG) Chardonnay 50% (BG)
T12	16,6% Pinot Noir (BG) 66,7% Chardonnay (BG) 16,6% Chardonnay (DP)
T13	50% Pinot Noir (BG) 50% Chardonnay (DP)

Fonte: Autor, 2016. (BG) refere-se ao município de Bento Gonçalves e (DP) ao município de Dom Pedrito.

Após os cortes, foi adicionado o licor de tiragem, que continha além do vinho base uma quantia de 24 g.L^{-1} de sacarose, além de leveduras selecionadas do gênero *Saccharomyces bayanus*, da marca comercial Maurivin pdm® em uma dosagem de 20 g.hL^{-1} . Também foram adicionados ativante Actimax 20 g.Hl^{-1} e clarificante a base de bentonite 3 g.hL^{-1} . Na sequência os espumantes foram envasados e foi colocado um bidule e uma tampa corona em cada garrafa. Então os vinhos foram encaminhados para a segunda fermentação e posterior maturação na garrafa.

A maturação sobre borras teve duração de 15 meses, neste período as garrafas permaneceram resguardadas da luz, para que não houvesse degradação da coloração. Após esta maturação os espumantes foram levados a um pupitre por 60 dias, onde diariamente foi feita a remuage, girando a garrafa um quarto por dia, no sentido horário para a que houvesse o acúmulo das borras no pescoço da garrafa.

O Dergorgement foi feito na vinícola Guatambu, em Dom Pedrito – RS, realizado no dia 14 de setembro de 2016, sendo que as garrafas haviam sido levadas à câmara fria da vinícola no dia 12 de setembro de 2016, na sequência, foi

adicionado o licor de expedição, este elaborado com um vinho de qualidade e teor de açúcar que os enquadraram no padrão brut, então foi arrolhado e colocada a cápsula. Logo após estas operações os espumantes foram levados de volta à UNIPAMPA, em um ambiente sem contato com a luz.

A análise sensorial foi feita 34 dias após o Degorgement do espumante, a mesma ocorreu na Vinícola Experimental da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, contando com a presença de 11 degustadores, todos alunos ou professores do curso de Enologia, com no mínimo quatro anos de experiência (Figura 9).

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. As taças utilizadas na degustação eram padrão ISO, e foram servidos cerca de 50ml de cada amostra, as garrafas foram codificadas com números aleatórios, todos com três dígitos (Figura 10), além disso a ordem do serviço dos vinhos também foi randomizada.

Antes de serem servidos os espumantes, foi retirada uma amostra de 50ml do mesmo, em tubos falcon, para posteriormente serem feitas análises físico-químicas no Winescan®, que consiste na espectroscopia vibracional de infra-vermelho, que é usada para obter o espectro de absorção, representado por 1060 comprimentos de onda. Foram analisadas as seguintes variáveis: Álcool; pH; Açúcares redutores; Acidez Total; Acido Málico; Ácido glucônico; Coloração A420.

A ficha utilizada para a análise sensorial consiste na avaliação das diferentes características dos espumantes, tanto visuais quanto olfativas e gustativas, nesta ficha cada um dos aspectos eram avaliados de 0 (zero) a 9 (nove), onde o mais próximo de zero indicava uma característica não percebida e a maior proximidade do nove uma característica muito intensa. Além disso havia espaço para identificar as três principais características aromáticas.

Na parte visual, foi analisada a tonalidade da cor, quanto aos aromas foram avaliadas a intensidade e a qualidade, além dos três principais descritores aromáticos, já na parte gustativa, a avaliação foi feita quanto a cremosidade, acidez, persistência e qualidade. Por fim, após a avaliação das características em separado, foi feita uma apreciação global do vinho, com notas de 60 a 100 pontos.

Figura 9 - Análise Sensorial.



Fonte: Autor, 2016.

4. Resultados e Discussão

4.1. Análise Físico-Química

Os volumes de álcool nos espumantes ficaram entre 9,3 e 10,83 %v/v (Tabela 4). Ou seja, todas ficaram um pouco abaixo do que costumamos encontrar em espumantes comerciais. Isso provavelmente é um resultado da não chaptalização do mosto, antes da primeira fermentação. Analisando os resultados também podemos presumir que tivemos uma maior concentração de açúcar na cultivar Chardonnay da região da Campanha Gaúcha, pois os vinhos que tem predominância desta obtiveram os maiores volumes alcoólicos.

Tabela 4 - Análises físico-químicas realizadas no dia 18/10/16.

	Álcool (%v/v)	Açúcares Redutores (g.L⁻¹)	A420	Ph	Acidez Total (mEq.L⁻¹)	Ácido Glucônico (g.L⁻¹)
T1	9,7	13,9	0,047	3,04	65,3	2,34
T2	10,66	11,9	0,034	3,13	88	0,67
T3	10,83	14,5	0,035	3,2	57,3	2,05
T4	10,44	13,7	0,042	3,16	66,7	1,88
T5	10,42	15	0,037	3,16	53,3	2,67
T6	10,57	12	0,034	3,16	88	0,56
T7	9,96	15,4	0,038	3,02	58,7	3,82
T8	9,3	15,5	0,047	2,98	62	4,99
T9	9,96	14,5	0,049	3,06	54,7	3,05
T10	10,64	12,2	0,041	3,16	85,3	0,89
T11	10,06	15,2	0,045	3,08	59,3	3,34
T12	9,51	15,9	0,037	2,98	61,3	0,93
T13	10,13	14	0,045	3,1	57,3	2,81

Fonte: Autor, 2016.

Como podemos ver na tabela 4, os tratamentos 7, 8, 11 e 12 se encaixariam na legislação como espumantes secos, os que contêm entre 15g.L⁻¹ e 20g.L⁻¹ de açúcar residual. Todos os demais seriam classificados como brut, categoria esta que se encontram os produtos entre 8g.L⁻¹ e 15g.L⁻¹ de açúcares residuais (BRASIL, 2014).

Nos resultados da coluna A420 (tabela 4), onde vemos os valores para a coloração amarela do vinho, os tratamentos não mostram diferenças estatísticas nos resultados que estão todos entre 0,034 e 0,049, provavelmente este padrão está ligado ao processo de vinificação ter sido igual em todos os vinhos espumantes. Este resultado se mostra dentro da normalidade para vinhos brancos de forma geral.

O pH é o potencial hidrogênico de uma substância, ele indica a quantidade de prótons H^+ . É uma escala de 1 a 14, onde os valores iguais a 7 indicam a neutralidade da solução, os menores que isso indicam uma solução ácida, sendo quanto menor for o valor, mais ácida a solução, já os superiores a 7 indicam que é básica, neste caso quanto maior for o pH mais básica será essa solução. Como podemos ver na tabela 4 o pH dos tratamentos se manteve entre 2,98 e 3,2. De modo geral podemos dizer que os valores obtidos são um pouco inferiores ao considerado normal para vinhos espumantes, que seria entre 3,3 e 3,4.

Ainda na tabela 4 podemos notar os níveis de acidez total entre 53,3 e 88 $mEq.L^{-1}$. A maioria dos tratamentos fica um pouco abaixo do esperado para espumantes, porém o T2, T6 e T10, pode-se verificar um nível de acidez interessante. De forma geral os tratamentos mostraram diferenças, onde além dos destaques positivos, tivemos alguns tratamentos com acidez muito baixa para espumantes.

Quanto à presença de ácido glucônico, também indicada na tabela 4, podemos ver níveis que variam entre $0,56g.L^{-1}$ e $4,99g.L^{-1}$. Este fator é um parâmetro que conseguimos ver expresso no vinho a sanidade da uva, de forma geral os vinhos finos encontram-se com cerca de $1g.L^{-1}$ deste ácido. É um aspecto de difícil percepção na análise sensorial. Os espumantes com a menor presença do ácido glucônico são respectivamente o T6, T2, T10, T12 e T4, todos estes que ficam em uma quantia entendida como normal no vinho, já nos demais tratamentos podemos ver altos índices deste ácido, podendo constatar que a sanidade da uva estava um pouco debilitada quando recebida.

4.2. Análise Sensorial

Os resultados da análise sensorial foram submetidos a análise de variância (ANOVA), posteriormente ao teste de Tukey, com 5% de probabilidade, através do software Assistat 7.7®.

Como observamos na tabela 5 da análise visual, podemos notar que os tratamentos T1, T4, T8, T9 e T13 obtiveram uma tonalidade mais intensa, e apenas o tratamento 6 (T6) se diferenciou estatisticamente destes que obtiveram a tonalidade mais intensa. Os tratamentos T2, T3, T5, T7, T10, T11 e T12 receberam notas intermediárias em relação aos demais, não se mostrando diferente estatisticamente tanto quanto comparado aos com maior nota, quanto ao com nota inferior. Isso pode ser influência dos cortes com a presença da Pinot Noir, pois estava presente em todos os tratamentos com maior tonalidade de cor, já o vinho que se destacou com a menor tonalidade, tinha apenas vinhos base Chardonnay. Outro interessante ponto é que todos os vinhos espumantes que receberam notas intermediárias têm a presença de ambas as variedades.

Tabela 5 - Resultados da Análise Sensorial.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Tonalidade	6,5 a	4,6 ab	4,8 ab	6 a	5 a	4,1 b	5,5 ab	6,4 a	6,4 a	5,7 ab	5,9 ab	4,8 ab	6,4 a
Intensidade Aromática	6,5 a	6,1 a	6,8 a	6,5 a	5,9 a	6,1 a	6,4 a	6,5 a	7,1 a	6,5 a	6,8 a	6,4 a	6,4 a
Qualidade Aromática	6,5 a	6,9 a	7,3 a	7,1 a	6,3 a	7,3 a	6,9 a	7,2 a	7,4 a	7,5 a	7,2 a	6,8 a	7,1 a
Cremosidade	6,1 a	6,5 a	5,5 a	6 a	5,8 a	5,7 a	6,7 a	6,4 a	6,2 a	6,5 a	6,7 a	6,6 a	6,5 a
Acidez	6,9 ab	6,3 ab	6,3 ab	6,4 ab	5,6 b	6,4 ab	6,7 ab	7,3 a	6,8 ab	6,5 ab	6,9 ab	6,5 ab	6,2 ab
Persistência	6,9 a	6,4 a	6,8 a	6,5 a	5,7 a	6,4 a	6,7 a	6,9 a	7,1 a	6,8 a	6,8 a	6,5 a	6,5 a
Qualidade Gustativa	7,3 a	7,1 a	7,1 a	7,4 a	6,5 a	7,2 a	7,4 a	7,2 a	7,6 a	7,4 a	7,4 a	6,9 a	6,8 a

Os resultados seguidos pela mesma letra não se diferenciam estatisticamente, pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autor, 2016.

Na análise olfativa, podemos notar poucas diferenças tanto na intensidade quanto em qualidade, porém no critério intensidade o T2, T6 e T5 com notas pouco inferiores aos demais, especialmente o T5, onde vemos a única nota abaixo de seis, já na qualidade apenas dois tratamentos destoam um pouco dos demais, sendo eles o T1 e o T5 e novamente o T5 tem a menor nota. Entende-se como normal quanto à qualidade aromática, que está relacionada com a complexidade que o T1, tenha uma nota inferior aos demais, levando em consideração que é o único dos vinhos que não conta com a presença da Chardonnay, que contribui com aromas fermentativos, principalmente frutados. Porém vale ressaltar que mesmo com essas diferenças numéricas, o software não apontou nenhuma diferença estatística entre os tratamentos. Podemos acompanhar todos estes resultados na tabela 5.

Além das avaliações dos critérios estabelecidos com nota, houve um espaço onde foram citados os descritores aromáticos mais marcantes (Tabela 6). Podemos notar a grande presença dos aromas frutados, principalmente o abacaxi que é característico da variedade Chardonnay. Também podemos ver em vários tratamentos o aroma de pão tostado, este que é muito buscado nos vinhos espumantes, pois é um aroma típico do método champenoise. Como já era esperado os principais descritores citados foram frutados, entre eles frutas cítricas, tropicais e de polpa branca, mais especificamente podemos ver a presença dos descritores abacaxi e maçã. Mas é relevante constatar que em alguns tratamentos tivemos a presença de aromas de pão tostado, resultado da maturação sobre borras em garrafas, do método tradicional.

É importante ressaltar que onde aparece o descritor “fechado” é porque a maior parte dos participantes não marcou nenhum aroma como descritor pouco intenso. Outro interessante aspecto que podemos destacar nesta tabela (6) é a complexidade aromática do T9, mostrando o porquê de algumas das melhores notas durante a análise sensorial.

Tabela 6 - Descritores aromáticos mais citados nas três divisões (Muito intenso, intenso e pouco intenso), seguidos do número de vezes que foram citados.

	Descritor Aromático Muito Intenso	Descritor Aromático Intenso	Descritor Aromático Pouco Intenso
T1	Cítrico 3x	Frutas Brancas 3x	Cozido 2x
T2	Frutas Brancas 4x	Cítrico 3x	Fechado 3x
T3	Frutas tropicais 5x	Frutas Brancas 4x	Cítrico 2x
T4	Frutas Brancas 4x	Pão Tostado 2x	Cítrico 2x
T5	Pão tostado 5x	Floral 2x	Fechado 3x
T6	Frutas Tropicais 7x	Frutas Brancas 3x	Fechado 3x
T7	Floral 3x	Frutas brancas 5x	Maçã 4x
T8	Pão tostado 2x	Frutado 5x	Abacaxi 3x
T9	Cítrico 3x	Abacaxi 2x	Leveduras 3x
T10	Frutas Brancas 4x	Abacaxi 3x	Cítrico 4x
T11	Maçã 4x	Abacaxi 3x	Floral 2x
T12	Frutas Tropicais 6x	Pão Tostado 2x	Fechado 4x
T13	Pão Tostado 3x	Abacaxi 3x	Cítrico 2x

Fonte: Autor, 2016

A análise gustativa, ainda na tabela 5, assim como na olfativa podemos notar pouca diferenciação entre as notas, porém houve algumas exceções. Na cremosidade, foi onde as notas mais se assemelharam, não demonstrando diferenças estatísticas, tanto negativas quanto positivas. Quanto à acidez, podemos notar uma grande presença no T8 sendo este o único que é classificado apenas com conceito “a” na análise estatística, seguido do T1, e T11, isso deve estar relacionado a todos apresentarem 100% de sua composição proveniente de uvas da Serra Gaúcha. Em contraponto temos a menor nota na acidez no tratamento 5, onde todas as uvas são provenientes da região da Campanha. Com isto podemos relacionar diretamente a acidez com o clima de cada uma das regiões, principalmente na maior insolação que há na campanha, que resulta em um maior acúmulo de açúcares e consequentemente maior degradação da acidez.

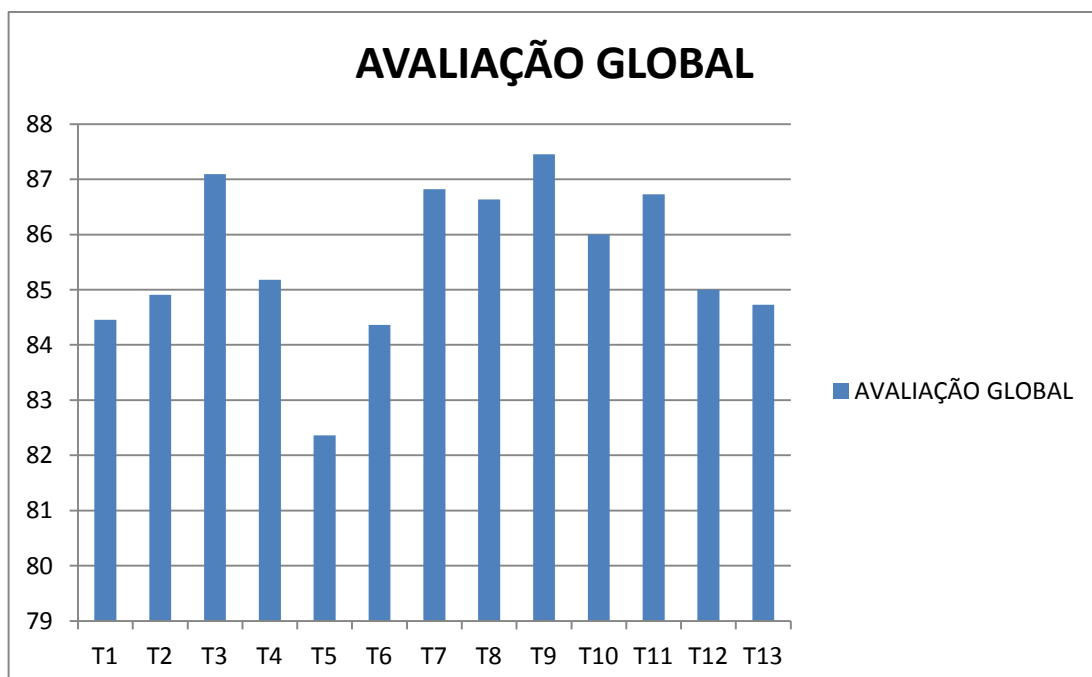
Em persistência os maiores destaques foram para o T9, T1 e T8, que obtiveram as melhores notas, o que se pode considerar normal, tendo em vista que os três tratamentos tem predominância de Pinot Noir, que naturalmente elabora espumantes mais encorpados. Os tratamentos com as menores notas foram o 2, 6 e 5, onde possivelmente a justificativa seja o contrario das maiores notas, pois todos estes tratamentos tem predominância da cultivar Chardonnay. Porém assim como a

maioria dos resultados em boca, estatisticamente os resultados não mostraram nenhuma diferença entre si.

No aspecto de qualidade em boca, temos um dado curioso, pois a maior nota fica para o T3, este que é 100% elaborado a partir da cultivar Chardonnay. Já os espumantes com menor pontuação neste critério foram o T12, T13 e T5, todos com a presença da Pinot Noir. Logo, estes resultados nos mostram que não basta apenas adicionar aos cortes, vinhos desta variedade para melhorar a qualidade dos espumantes em boca, deve-se ficar atento às proporções utilizadas nos cortes.

Por fim a avaliação global (Figura 10) nos mostra o que já era esperado analisando separadamente os parâmetros, o T5 teve as menores notas em quase todos os critérios e consequentemente obteve a menor nota na avaliação global. Os grandes destaques foram o T9, T3, T7 e T11, que mostraram as melhores avaliações cronologicamente. Também é importante ressaltar que pelos parâmetros de concursos internacionais, onde os vinhos com pontuação entre 84 e 87 ponto receberiam medalha de prata, apenas o tratamento 5 não se encaixaria neste padrão.

Figura 10 - Gráfico da avaliação global dos espumantes.



5. Considerações Finais

É notório que os cortes com uvas de duas regiões impacta diretamente nas características físico-química dos vinhos, principalmente quando falamos em álcool e acidez.

Os tratamentos que obtiveram os melhores resultados, forem respectivamente o T9 (66,7% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 33,3% Chardonnay de Dom Pedrito), T3 (100% Chardonnay de Dom Pedrito), T7 (33,3% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 66,7% Chardonnay de Bento Gonçalves) e T11 (50% Pinot Noir de Bento Gonçalves e 50% Chardonnay de Bento Gonçalves). Estes resultados reforçam a aptidão da Serra Gaúcha na produção de espumantes, mas nos mostram que a Campanha Gaúcha tem potencial para a produção de vinhos interessantes que colaboram para a diversidade e qualidade dos vinhos espumantes nacionais.

São necessárias mais pesquisas neste formato para que possa se reconhecer os melhores cortes entre uvas 'Chardonnay' e 'Pinot Noir', destas duas regiões, levando em consideração que apenas uma safra não consegue demonstrar as diferenças que o clima implica diretamente na safra da uva.

Referências Bibliográficas

ALBERT, C; VIEIRA, C; BAGOLIN, I. P. **A produção vitivinícola de Mendoza - Argentina e da Serra Gaúcha - Brasil: uma análise comparativa a luz das teorias de desenvolvimento regional.** (2007) Texto para discussão nº 4. PPGE – PUCRS. Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/viewFile/13329/2495>>.

Acesso em: 16 ago. 2016.

ALMEIDA, C. M. S; ALMEIDA, A. C; GODOY, M. L. D. P; SAINT'PIERRE, T. D; GODOY, J. M. **Differentiation Among Brazilian Wine Regions Based on Lead Isotopic Data.** (2016) Disponível em: <

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-50532016000601026

>. Acesso em: 26 ago. 2016.

BATISTELLA, M; TONIETTO, J; FALCADE, I. **Geração de modelo numérico de terreno como subsídio à planificação da vitivinicultura na Serra Gaúcha.**

Disponível em: < ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105388/1/1358.pdf >.

Acesso em: 16 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. Legislação de vinhos, Lei 7.678 de 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>, acesso em 27 set. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014.** Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> >, acesso em 17 out. 2016.

BRITO, F. P. **Distribuição Espaço-Temporal da Precipitação Pluvial no Estado do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87871/203723.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acesso em: 26 nov. 2016

ISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA PRECIPTAÇÃO PLUVIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

CPRM - Comissão de Pesquisa em Recursos Minerais. Mapa geológico do estado do Rio Grande do Sul. Projeto Geologia do Brasil ao Milionésimo. 2006.

DALCIN, M. S. **Vale dos Vinhedos: História, vinho e vida.** Bento Gonçalves: MSD Empreendimentos Culturais; Gráfica Pallotti, 2008.

FOGAÇA, A. O; DAUDT, C. E. **Potencial fenólico de uvas da variedade Merlot e sua correlação com a composição fenólica dos vinhos.** (2015) Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452015000300578&lang=pt>. Acesso em: 26 ago. 2016.

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

GUERRA, C. C; MANDELLI, F; TONIETTO, J; ZANUS, M. C; CARMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos.** Documento 048. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2016. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em 16 ago. 2016.

IBRAVIN (Instituto Brasileiro do Vinho), 2016. Disponível em: <www.ibravin.org.br>. Acesso em: 15 ago. 2016.

JÚNIOR, M. J. P; POMMER, C. V; MARTINS, F. P. **Curvas de maturação e estimativa do teor de sólidos solúveis para a videira 'Niagara Rosada' com base em dados meteorológicos.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051997000200011>. Acesso em: 26 ago 2016.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2014.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso: 18 ago. 2016.

MOTA, F. S. Disponibilidade climática para maturação da uva destinada a produção de vinhos finos nas regiões da Serra do Nordeste e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 297-299, 2003.

NASCIMENTO, P. C; BISSANI, C. A; LEVIEN, R; LOSEKANN, M. E; FINATO, T. **Uso da terra e atributos de solos do estado do Rio Grande do Sul.** (2016) Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n9/v18n09a07.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

OLIVEIRA, E. S; **Produção do Vinho Espumante Pelo Método Champenoise.** Disponível em:

<<http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012429101512203eduardosolano.pdf>>. Acesso: 27 set. 2016.

PROTAS, J. F. S; CAMARGO, U. A; MELO, L. M. R. **A vitivinicultura brasileira: Realidade e perspectivas.** (2001) Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>>. Acesso em 16 ago. 2016.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEN, D. Tratado de Enologia. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003, v.2.

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

SILVA, A. C; RODRIGUES, E. A. G. **Adistribuição locacional da vitivinicultura nas microrregiões do Rio Grande do Sul.** (2015) Disponível em: <online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/viewFile/13329/2495> Acesso em: 16 ago. 2016.

SILVA, L. F. M. **De celeiro a cenário: Vivivinicultura e turismo na Serra Gaúcha.** GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Edição Especial, pp. 107 - 125, 2009.

TONET, A; **Avaliação de Quatro Leveduras para a Produção de Espumante pelo Método Champenoise.** Bento Gonçalves, 2007.

VIEIRA, A. C. P; WATANABE, M; BRUCH, K. L. **Perspectives vitiviculture development in view of the recognition of geographical indication Vales da Uvas Goethe.** (2012) Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/264942763_PERSPECTIVES_VITIVINICULTURE_DEVELOPMENT_IN_VIEW_OF_THE_RECOGNITION_OF_GEOGRAPHICAL_INDICATION_VALES_DA_UVA_GOETHE>, Acesso em: 16 ago. 2016.

WITT, M. Z; **Elaboração de Espumantes Pelo Método Champenoise na Vinícola Cave de Amadeu.** Bento Gonçalves, 2006.