

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUIZ CARLOS PEREIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO ESPUMANTE ROSÉ
CV. MERLOT DA CAMPANHA GAÚCHA, SAFRA 2016**

Dom Pedrito-RS

2016

LUIZ CARLOS PEREIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO ESPUMANTE ROSÉ
CV. MERLOT DA CAMPANHA GAÚCHA, SAFRA 2016**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito para conclusão do curso.

Orientadora: Dr^a. Suziane Antes
Jacobs.

Dom Pedrito-RS

2016

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) .

PL953c PEREIRA DA SILVA, LUIZ CARLOS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO ESPUMANTE
ROSÉ CV. MERLOT DA CAMPANHA GAÚCHA, SAFRA 2016 / LUIZ CARLOS
PEREIRA DA SILVA.

58 p.

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

"Orientação: SUZIANE ANTES JACOBS".

1. CULTIVAR MERLOT. 2. ESPUMANTES BRANCO E ROSE. 3.
MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO. 4. PRENSAGEM DIRETA. I.
Título.

LUIZ CARLOS PEREIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO ESPUMANTE ROSÉ
CV. MERLOT DA CAMPANHA GAÚCHA, SAFRA 2016**

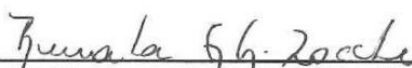
Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito para conclusão do curso, sob orientação da Dr^a. Suziane Antes Jacobs e avaliação dos seguintes examinadores:

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07/12/2016

Banca Examinadora



Prof^a. Dr^a. Suziane Antes Jacobs (orientadora) – Universidade Federal do Pampa



Prof^a. Dr^a. Renata Gimenez Sampaio Zocche – Universidade Federal do Pampa



M^a. Gabriela Hermann Pötter – Vinícola Guatambu

À minha esposa Karine e meu filho
Guilherme, parceiros em todos os
momentos, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me iluminar todos os dias e mostrar que sempre posso mais, mesmo quando fico prestes a desanimar.

A minha família – minha esposa Karine Rita Bitencourt e meu filho Guilherme Bitencourt da Silva, por todo amor incondicional, paciência e por estarem sempre ao meu lado me apoiando nessa caminhada.

Ao meu amigo Carlos Maia, pelos conselhos de nunca desistir dos meus objetivos.

A minha orientadora Dr^a. Suziane Antes Jacobs, pela ajuda nas horas difíceis, dedicação e por todo conhecimento passado durante estes anos.

Ao professor Norton Vitor Sampaio, que foi mais que um mestre, um amigo que me deu conselhos e sem ele esse TCC não teria se realizado, sempre me lembrarei de ti.

À Guatambu-Estância do Vinho, especialmente à Gabriela Hermann Pötter, pela parceria e cedência do espaço e equipamentos da vinícola, que tornou possível o desenvolvimento deste trabalho.

A cada professor e professora do curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito pelo conhecimento, dedicação prestada a cada semestre e pelas viagens técnicas.

Aos técnicos e terceirizados da Unipampa, que sempre foram prestativos e tiveram parte na elaboração desse trabalho.

Aos colegas que conheci nessa trajetória no curso de Enologia, Zootecnia e Agronegócio, pelos trabalhos divididos e pelos momentos de descontração durante estes anos de estudo.

Enfim, a todos, que de uma forma ou outra me ajudaram a realizar esse trabalho e também aos que não me atrapalharam, meu MUITO OBRIGADO.

“Dizem que a vida é para quem sabe viver, mas ninguém nasce pronto. A vida é para quem é corajoso o suficiente para se arriscar e humilde o bastante para aprender”.

Clarice Lispector

RESUMO

Dentre as diferentes técnicas de elaboração de vinhos, destaca-se a elaboração de espumantes. O mercado brasileiro de vinhos espumantes tem aumentado quantitativamente e qualitativamente, sendo considerado como um dos produtos que melhor representa o potencial vinícola no Rio Grande do Sul. A Campanha Gaúcha apresenta uma excelente aptidão enológica para produzir vinhos espumantes de qualidade. As principais variedades utilizadas na produção de espumantes são Chardonnay, Pinot Noir e Sauvignon Blanc, sendo as demais variedades brancas e tintas destinadas aos vinhos tranquilos, varietais ou *assemblage*. Em outras regiões vitivinícolas do mundo, os vinhos espumantes podem ser elaborados com outras variedades. Esse trabalho avaliou a aptidão da cv. Merlot, produzida na região da Campanha do RS, para a elaboração de vinhos espumantes branco e rosé. Foram elaborados vinhos base cv. Merlot para espumante, através de prensagem direta (vinificação em branco) e maceração pré-fermentativa, (vinificação em rose), com 3 períodos de maceração (6, 24 e 48 horas).

Após, foi conduzida a segunda fermentação dos tratamentos pelo método *Champenoise*. Foram avaliadas as características físico-químicas de mosto, vinho base e vinho espumante e características sensoriais do espumante cv. Merlot, safra de 2016. Os resultados foram avaliados estatisticamente por análise de variância ANOVA[®] e Tukey[®] (HSD). Os resultados mostraram que, após a segunda fermentação, os espumantes apresentaram importante incremento do teor alcoólico, redução da acidez total, leve aumento da acidez volátil e aumento nos teores de SO₂ livre. As antocianinas totais e o IPT, tiveram uma redução acentuada no vinho espumante em relação ao vinho base, provavelmente devido à adição de Bentonite durante a tomada de espuma. A intensidade e tonalidade de cor, mostram que, cada vinho espumante da cultivar Merlot, obteve variações correspondente ao tempo do contato das cascas com o mosto na M.P.F, e na prensagem direta.

Embora sejam necessárias pesquisas mais completas e com um número maior de safras, trouxeram um importante resultado que demonstrou, através de análises físico-químicas e sensoriais, que essa variedade emblemática possui características desejáveis também para a elaboração de vinhos espumantes.

Palavras chave: vinho, espumante rosé, Merlot, vinificação.

ABSTRACT

Among the different techniques of winemaking, the elaboration of sparkling wines stands out. The Brazilian market for sparkling wines has increased quantitatively and qualitatively, being considered as one of the products that best represents the wine potential in Rio Grande do Sul. The Campanha Gaúcha region, presents an excellent oenological ability to produce quality sparkling wines. The main varieties used in the production of sparkling wines are Chardonnay, Pinot Noir and Sauvignon Blanc, and the other white and red varieties are destined to the, varietal or blends, still wines. In other wine regions of the world, sparkling wines can be made with other varieties. This study was to evaluate the ability of cv. Merlot, produced in the Campanha of RS, for the winemaking white and rosé sparkling wines. Base wines cv. Merlot for sparkling, by direct pressing (white vinification) and pre-fermentation maceration, (rosé vinification), with 3 times of maceration (6, 24 and 48 hours).

Afterwards, the second fermentation of the treatments by the *Champenoise* method, was conducted. Were analysed the physicochemical characteristics of must, base wine and sparkling wine and sensorial characteristics of the sparkling wine cv. Merlot, 2016 harvest. The results were statistically evaluated by analysis of variance ANOVA® and Tukey® (HSD). The results showed that, after the second fermentation, the sparkling wines presented an important increase in the alcohol content, reduction of the total acidity, slight increase of the volatile acidity and increase in the free SO₂ content. Total anthocyanins and total polyphenols index had a marked reduction in sparkling wine about to the base wine, probably due to the addition of clarifying during the foaming. The intensity and color tone show that each sparkling wine of the Merlot variety obtained variations corresponding to the time of contact of the skin with the must in the M.P.F and in the direct pressing.

Although more thorough research and a greater number of harvests are necessary, they have brought an important result that demonstrated through physical-chemical and sensorial analyzes that this emblematic variety has desirable characteristics also for the elaboration of sparkling wines.

Key-words: wine, rosé sparkling wine, Merlot, winemaking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Vitivinícola do Rio Grande do Sul.....	17
Figura 2 - Campanha com suas duas respectivas subdivisões.....	18
Figura 3 - Campanha Gaúcha e seus Municípios.	18
Figura 4 - Vinícolas da Região da Campanha Gaúcha	19
Figura 5 - Cultivar Merlot.....	24
Figura 6 - Vinhedos do Sítio São Xico / Bagé.....	31
Figura 7 - Tratamentos com as respectivas triplicatas	32/33
Figura 8 - Pesagem da levedura <i>Saccharomyces cerevisiae bayanus</i>	34
Figura 9 - Preparação para adição de Enzima Pectolítica e Clarificantes.....	34
Figura 10 - Fluxograma de elaboração do vinho Merlot branco base espumante.....	35
Figura 11 - Câmara fria com os respectivos tratamentos.....	37
Figura 12 - Fluxograma de elaboração do vinho Merlot rosé base espumante.....	38
Figura 13 - Vinhos base Branco e Rosé sem filtração e clarificação.....	39
Figura 14 - Espumantes finalizados	42
Figura 15 - Ficha de Avaliação Organoléptica Quantitativa.....	43
Figura 16 - Gráfico radar das variáveis sensoriais dos espumantes elaborados da cultivar Merlot na Campanha Gaúcha, Safra 2016.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Limites da graduação alcoólica	26
Tabela 2 - Classificação dos espumantes segundo a concentração de açúcares g.L ⁻¹	28
Tabela 3 - Análises físico-químicas do mosto Branco e Rose, de uvas cv. Merlot da Região da Campanha Gaúcha.	45
Tabela 4 - Análises físico-químicas dos vinhos base, da cultivar Merlot, sob diferentes métodos de elaboração na Campanha Gaúcha, Safra 2016	45
Tabela 5 - Análises físico-químicas dos espumantes da cultivar Merlot da Campanha Gaúcha, Safra 2016.....	48

Sumário

1. Introdução.....	13
2. Revisão Bibliográfica	14
2.1 Vitivinicultura no Brasil.	14
2.1.1 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul.....	15
2.1.2 Região da Campanha Gaúcha.	17
2.2. Vinhos Espumantes.....	19
2.2.1 Histórico.	19
2.2.2 Elaboração do Vinho Base.....	20
2.2.3 Tomada da Espuma.	21
2.2.4 Diferentes Processos de Elaboração.....	22
2.2.4.1 Método Champenoise.	22
2.2.4.2 Método Charmat.	22
2.2.4.3 Métodos Asti ou Moscatel.	23
2.3 Cultivar Merlot.....	23
2.4 Análises físico-químicas do vinho.	25
2.5 Análise Sensorial de vinhos	29
3. Material e Métodos.	30
3.1 Material vegetal	30
3.2 Microvinificação.....	31
3.2.1 Elaboração do Vinho Base Branco.	33
3.2.2 Elaboração do Vinho Base Rose.....	36
3.3 Tomada de Espuma	39
4. Análises físico-químicas do mosto, vinho base e espumante.....	41
5. Análise Sensorial.	42
6. Análise Estatística.....	44
7. Resultados e Discursões.....	44
7.1 Características físico-químicas do mosto	44
7.2 Características físico-químicas do vinho base	45
7.3 Características físico-químicas dos espumantes	48
7.4 Avaliação sensorial dos vinhos espumantes	50
8. Considerações Finais	52
9. Referências Bibliográficas	53

1. INTRODUÇÃO

Uma classe de vinho de grande importância comercial é o vinho espumante, que é elaborado a partir de uma segunda fermentação alcoólica com formação natural de gás carbônico, conferindo características sensoriais específicas a este produto, sendo largamente consumido em todo o mundo.

No Brasil, o Rio Grande do Sul é o responsável por grande parte da produção de vinho, espumante e suco de uva. Além da Serra Gaúcha, que é a principal região produtora, outros polos de produção estão em grande expansão, como a região da Campanha Gaúcha, que tem como destaque os municípios de Santana do Livramento, Bagé, Candiota, Dom Pedrito, Aceguá, Pedras Altas, Herval, Hulha Negra, Quaraí, Uruguaiana, São Gabriel, Alegrete e Rosário do Sul. Nestas regiões há, principalmente, a implantação de vinhedos de cultivares *V. vinífera* L. para elaboração de vinhos finos de qualidade.

Por se tratar de um produto em expansão, torna-se visível o crescimento do setor referente aos espumantes brancos e rosés brasileiros, muito apreciados e elogiados dentre os melhores do mundo, isso devido às condições edafoclimáticas brasileiras que propiciam uvas com acidez pronunciada e características aromáticas diferenciadas que, aliadas as técnicas enológicas adequadas, resultam em excelentes produtos.

Assim, considerando a importância da produção de vinhos espumantes para a vitivinicultura gaúcha em diferentes áreas do estado, o objetivo deste trabalho foi estudar a aptidão de uvas cv. Merlot na elaboração de espumantes, branco e rosés, pelo método Tradicional (*Champenoise*), e sua influência sobre as características físico-químicas e sensoriais dos produtos elaborados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Vitivinicultura no Brasil.

A produção de uva no Brasil teve seu início, segundo registros históricos, por Martim Afonso de Souza e Brás Cubas, que trouxeram as primeiras videiras de *V. vinífera* L. em 1532 no litoral onde se localiza São Paulo nos dias de hoje. Sobre a Serra do Mar a videira se desenvolveu e foram elaborados os primeiros vinhos no Brasil, com mudas oriundas da Região do Douro-Portugal. Posteriormente, foram plantadas videiras nos estados da Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, tendo como objetivo principal a elaboração de vinhos. Conforme Pommer (2003), foram homens da Ilha da Madeira e Açores, com tradição vitícola que levaram a videira para diferentes pontos do Brasil, não chegando, no entanto, a se constituir em cultura de relevante importância em razão, principalmente, da falta de adaptação das variedades europeias às condições ambientais brasileiras. Não se obteve muito êxito em difundir a cultura por dificuldade em muitas regiões, por climas desfavoráveis, inexistência de tecnologia para tratamentos fitossanitários e o desconhecimento de técnicas adequadas de cultivo e também pela grande carga de impostos ao longo dos anos, exigida pela corte portuguesa, que favorecia o comércio de vinhos portugueses acarretando a proibição do plantio de videiras e a elaboração de vinhos no Brasil em 1789 (SOUZA, 1996). A partir deste ponto, a viticultura se difundiu em outras regiões do país, sempre com cultivares de *V. vinífera* L, oriundas de Portugal e da Espanha. No início do século XIX, foram disseminadas as doenças fúngicas, que levaram a viticultura colonial à decadência com a importação das uvas americanas (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2002).

Afirmam Vieira, Watanabe e Bruch, (2012), que a vitivinicultura brasileira se desenvolve em várias regiões tais como: Rio Grande do Sul; Santa Catarina; São Paulo; Minas Gerais; Paraná; Pernambuco e Bahia. Nos últimos anos, expandiu-se por vários outros Estados: Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Rondônia, Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Conforme Mello, (2015), pode se observar que o desenvolvimento vitivinícola compõe uma grande extensão do território nacional, ocupando uma área de aproximadamente 79.094 hectares e um volume de produção total de

583.015.753 litros, que varia desde a latitude 31°S, na fronteira do Rio Grande do Sul, até a latitude 05°S, no Rio Grande do Norte e Ceará, mostrando assim além de vários estados diferentes os diversos climas onde a videira se adaptou, (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011).

2.1.1 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul.

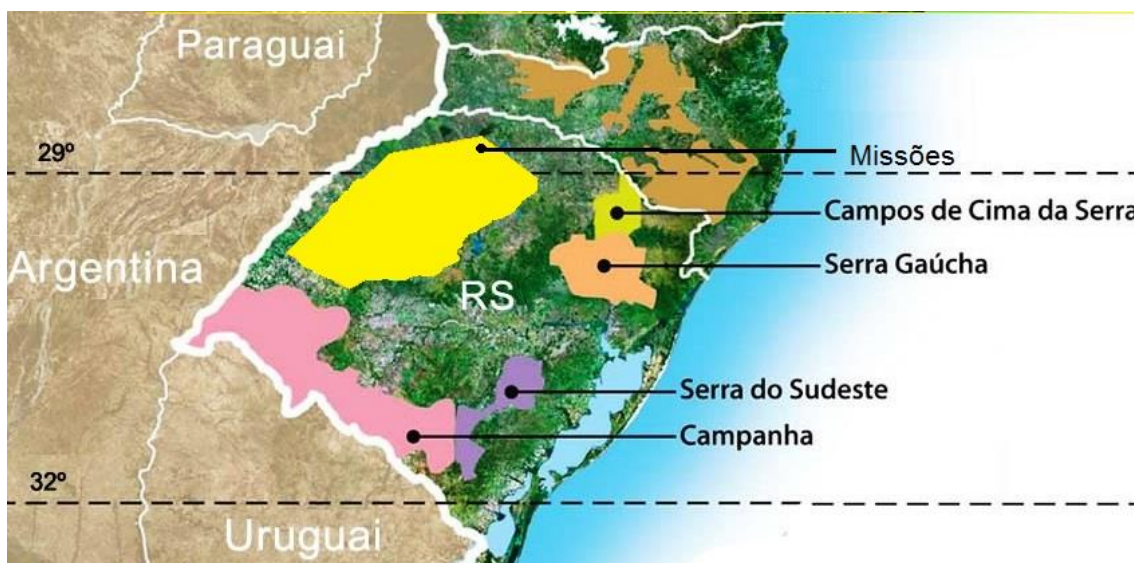
Conforme Valduga, (2007), no Rio Grande do Sul, a vitivinicultura remonta ao período de 1626, introduzida pelo jesuíta, natural de Buenos Aires, Roque Gonzáles que, ao fundar a Redução Cristã de São Nicolau, na margem esquerda do rio Uruguai antecedeu os Sete Povos das Missões, era de costume plantar videiras para consumo próprio e nesse caso, as vinhas no sul do Brasil no período colonial teriam origem espanhola. Após ocorrer a expulsão dos espanhóis das Missões, pelos portugueses, a viticultura ali existente desapareceu completamente (SOUZA,1996 e POMMER, 2003). Rabuske (1979), afirma que as videiras introduzidas no Rio Grande do Sul teriam origem espanhola, pois as vinhas da Argentina foram trazidas pelos colonizadores espanhóis e os portugueses só teriam trazido vinhas originárias da ilha dos açores e da madeira por volta do ano de 1737 entorno do litoral gaúcho, onde eles fundaram a cidade de Rio Grande e Porto Alegre, assim disseminando as cultivares *V. vinífera* L. portuguesas. Esse cultivo, apesar de feito através de fixação dos colonos para o povoamento na zona litorânea, não foi de grande expressão, pelo clima e solos desfavoráveis.

Já que o Brasil não possuía variedades nativas no Rio Grande do Sul, inicialmente foram implantadas as de origem *V. vinífera* L., e as uvas de origem norte-americana vieram com a cultivar Isabel e a Concord, ambas *V. labrusca* L, em 1830, quando Marques Lisboa foi visitar o estado de Washington nos Estados Unidos, ganhou as mudas e repassou ao comerciante Thomaz Messiter, que cultivou seus primeiros vinhedos da Ilha dos Marinheiros, na cidade de Rio Grande (SOUZA, 1969). As correntes imigratórias no Rio Grande do Sul tentaram desenvolver a vitivinicultura, como os franceses em Garibaldi e Pelotas, e os alemães, em 1824, que trouxeram cepas de videiras lusas para Porto Alegre, São Leopoldo e São Lourenço do Sul e na região central do estado (PELLANDA, 1950). Guerra *et al.* (2009), afirmam que a produção somente ganhou impulso com os imigrantes italianos entre 1875 e 1889, mas

de acordo com De Boni e Costa (1984), tiveram problemas com as mudas que haviam trazido da Itália, as quais secaram na viagem, assim obtiveram ramos dos colonos alemães, que já estavam situados ao longo do Vale do Caí, 50 anos antes. Inicialmente os italianos elaboravam vinhos de mesa para consumo próprio e em seguida avançou a produção para o consumo de toda a região Sul, contudo o plantio dos pequenos vinhedos, de cada família, era feito em terreno já cultivado ou logo após o desmatamento. A fertilidade do solo virgem, a umidade e o sol quente do verão da serra gaúcha, aliados ao vigor da cultivar Isabel, faziam as plantas crescerem, com longos ramos e folhas robustas, com frutificação abundante expandindo-se gradativamente até atingir o mercado nacional, desenvolvendo-se comercialmente somente a partir da década de 60 (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2002).

A incorporação de variedades viníferas no Rio Grande do Sul iniciou-se efetivamente nos anos 50, com o plantio das cultivares italianas Trebbiano, Barbera, Bonarda, Peverella, Marzemino e em seguida Cabernet Franc, Merlot e Riesling Itálico para a produção dos primeiros vinhos varietais (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011). Na década de 70 e 80 ocorreu um novo momento no investimento, na implantação e modernização das vinícolas localizadas tanto nas regiões tradicionais quanto nos novos polos produtores (Figura 1). Assim, verificou-se o surgimento de uma nova vitivinicultura, nos polos emergentes e parcialmente nos tradicionais, com enfoque na tecnologia e produção de uvas da cultivar *V. vinífera L.*, com produção de vinhos finos de qualidade. Segundo TONIETTO (2003), estas transformações criaram um novo referencial de qualidade para o setor, com a renovação por cultivares de origem francesa, como Cabernet Sauvignon, Tannat, Sémillon e Chardonnay, e outras cultivares conhecidas mundialmente, como Pinot Noir, Tempranillo, Sauvignon Blanc, Moscato Giallo, transformando o panorama dos vinhos brasileiros. Os novos polos emergentes, tal como a região da Campanha Gaúcha, com principal polo produtor o município de Santana do Livramento, também se destacando os municípios de Dom Pedrito, Bagé e Candiota, elaborando vinhos finos, com uma filosofia similar àquela dos países produtores tradicionais (PROTAS, CAMARGO e MELLO, 2002; PROTAS, 2008).

Figura 1: Mapa Vitivinícola do Rio Grande do Sul.



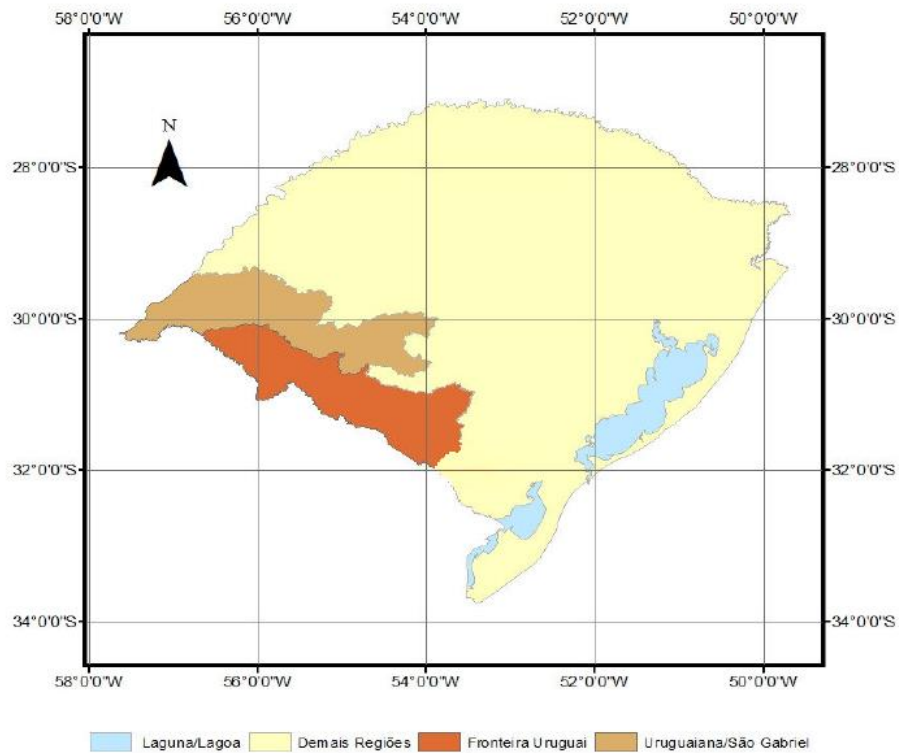
Fonte: IBRAVIN, adaptado pelo autor, 2016.

2.1.2 Região da Campanha Gaúcha.

A região vitivinícola da Campanha Gaúcha está situada a oeste/sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, em sua maior parte sendo fronteira com o Uruguai, do ponto de vista fisiográfico, a Campanha Gaúcha corresponde à área dominada pelas coxilhas, com relevo favorável ao cultivo de videiras, apresentando uma topografia suavemente ondulada, variando de 30 a 400 metros (HASENACK *et al*, 2010). Recobertas por campos que permite a mecanização da cultura e técnicas especiais de manejo do solo, é conhecida como a região dos pampas gaúchos. Estão compreendidos nesta região duas sub-regiões (Figura 2), Fronteira Uruguai (Aceguá, Bagé, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Quaraí e Santana do Livramento) e Uruguaiana/São Gabriel (Alegrete, Rosário do Sul, São Gabriel, Uruguaiana e Barra do Quaraí). Os 12 municípios (Figura 3), com temperaturas que variam em média de 16 a 20°C, com precipitação pluviométrica entre 1200 a 1600 mm ano e uma umidade relativa média anual variando de 70 a 80% (MALUF; WESTPHALEN, 1994).

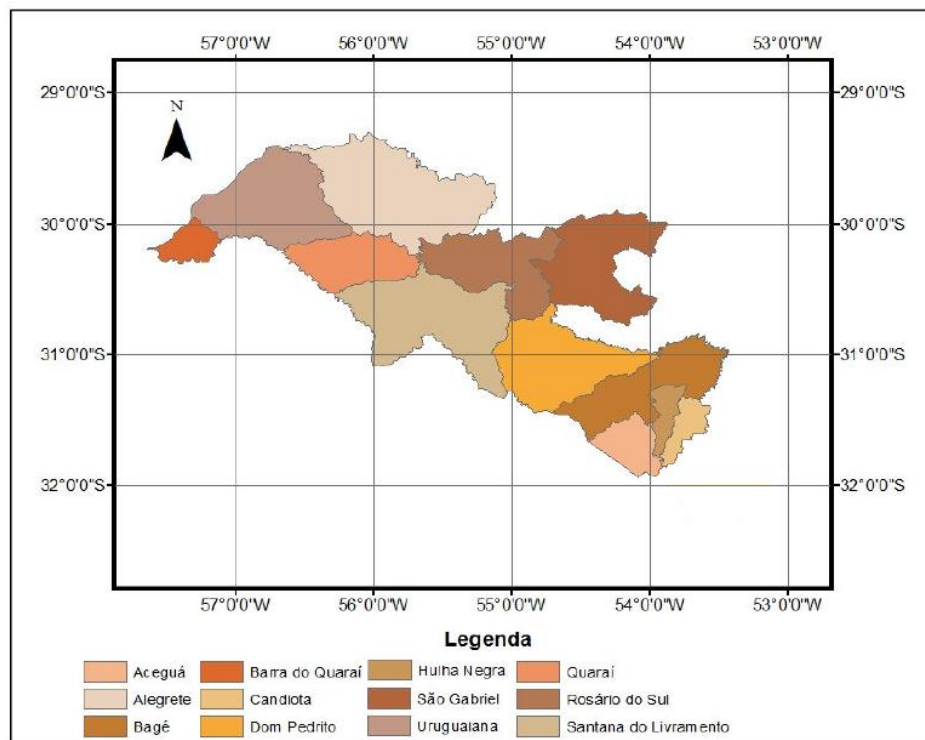
Apresenta rigoroso inverno e verão, apresentando, assim, boa amplitude térmica. Também possui solos privilegiados para a viticultura de diversos tipos, desde os muito arenosos até os de alto teor de argila e poucas chuvas durante a maturação, podendo, assim, proporcionar uvas e vinhos de qualidade (GIOVANNINI, 2009).

Figura 2: Campanha com suas duas respectivas subdivisões.



Fonte: Maluf e Westphalen (1994). Adaptado pelo autor, 2016.

Figura 3: Campanha Gaúcha e seus Municípios.



Fonte: Maluf e Westphalen (1994). Adaptado pelo autor, 2016.

Afirma Debon, A. (2015), que os vinhedos da Campanha Gaúcha totalizam dois mil hectares, todos em espaldeira, correspondendo a 35% do total de uvas *Vitis viníferas* L cultivadas e 25% da produção de vinhos finos do Brasil. São cerca de 180 produtores envolvidos e 18 vinícolas em funcionamento (Figura 4).

Figura 4: Vinícolas da Região da Campanha Gaúcha.



Fonte: Sousa, M. 2015.

2.2. Vinhos Espumantes.

2.2.1 Histórico.

A primeira informação histórica sobre a preparação de vinhos com borbulhas remete ao tempo dos romanos, com sinônimos: *spumans*, *spumescens*, *saliens*, *titillans*, a invenção se dá a eles que já elaboravam com bom planejamento o processo de re-fermentação em ânforas. Para isso utilizavam várias castas de uvas, incluindo Pinot Noir, variedade tinta que era conhecida pelo nome de *Helvinum minusculum* (GAETANO, 2008). Mas somente no século XVII, na cidade de Reims, na França, quando o abade Don Perignon Benettini (1638-1715) utilizava a garrafa como um recipiente para fermentação de seus vinhos, conseguiu controlar uma segunda fermentação na

mesma e viu a presença de gás que nelas se originava (BUXADERAS; LÓPEZ-TAMAMES, 2012). Contudo, Jackson (2008), salienta que o papel de Dom Perignon na elaboração de espumantes foi também a de desenvolver os chamados *cuvées*, ou misturas de diferentes vinhos, a forma correta de eliminar os sedimentos das leveduras, após a segunda fermentação e o controle da fermentação por garrafas mais resistentes no processo, bem como a ideia de utilizar rolhas de cortiça para obter uma ótima vedação, obtendo um produto final de melhor qualidade (RIZZON; MENEGUZZO; ABARZUA, 2000).

Os primeiros espumantes nacionais, foram produzidos pela família Peterlongo em Garibaldi, no ano 1913. Como o processo era simples, foram elaborados os primeiros espumantes pelo método *Champenoise*, também conhecido como método Tradicional. O método *Charmat* foi trazido para ao Brasil em 1950, também em Garibaldi, pela vinícola Georges Aubert, empresa de origem francesa (RIZZON *et al*, 2000).

2.2.2 Elaboração do Vinho Base.

O vinho base para é elaborado a partir de um processo semelhante ao método de vinificação em brancos, onde a extração do mosto é realizada com sistemas mecânicos suaves, para que ocorra pouca formação de borras, uso moderado de clarificantes que pode influenciar na qualidade da espuma, temperatura de fermentação entre 12°C e 18°C, chegando até 20°C, que servirão de base para espumantes naturais (MANFROI, 1999). O vinho base é obtido, em geral, sem o contato do mosto com a casca, pode ser proveniente de uvas brancas, *blanc de blancs*, ou tintas que originam vinhos base brancos e roses, *blanc de noir*, dependendo do tempo de maceração em contato com a casca das uvas (HIDALGO *et al*, 2004). Ainda, os espumantes podem ser varietais (única variedade) ou *assemblage* (duas ou mais variedades ou safras) (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2006a).

Vinhos brancos elaborados a partir de uvas tintas, são usados para aumentar a estrutura do vinho e sua complexidade aromática (MANFROI, 2000). O vinho base de qualidade deve apresentar acidez total acentuada maior que os vinhos tranquilos, ou seja, entre 80 meq.L⁻¹ e 90 meq.L⁻¹ (RIZZON; MENEGUZZO; ABARZUA, 2000), pois isso a colheita da uva deve ser antecipada.

Esta primeira fermentação produz um vinho base com um conteúdo moderado de álcool, com um máximo de 11% em volume, frescor considerável a fim de garantir uma correta harmonização do produto final (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2006a).

2.2.3 Tomada da Espuma.

Segundo Flanzy *et al.* (2000), a tomada de espuma consiste numa segunda fermentação alcoólica que é efetuada em recipiente hermeticamente fechado tendo por finalidade a dissolução do gás carbônico natural da fermentação no vinho. Este vinho é engarrafado e incorporado o licor de tiragem, que nada mais é que vinho base, açúcar, composto de nutrientes, leveduras selecionadas, e clarificantes, conferindo cerca de 1,5% (v/v) de álcool a mais que o teor existente no vinho base, dióxido de carbono e pressão responsável pela *perlage* do espumante; as garrafas são colocadas em pilhas, na posição horizontal onde, num período de aproximadamente 50 a 60 dias, se realiza a refermentação (ZOECKLEIN, 2002).

O período determinado em que o vinho espumante permanece em contato com as leveduras depende de cada vinícola e geralmente leva de seis a quinze meses em uma temperatura controlada inferior a 15°C, para que as células de levedura sofram autólise e liberem substâncias intracelulares ao meio, principalmente compostos nitrogenados e glicerol (JOS *et al*, 2004). Afirmam Cebollero *et al.* (2005), que este envelhecimento pode ter um período maior, adquirindo complexidade e aromas diferenciados. Ao final do processo a eliminação das impurezas se dá através de duas etapas: etapa da *remuage*, que consiste em levar lentamente as impurezas para a eliminação até a proximidade da boca da garrafa e a etapa de *dégorgement*, que consiste na eliminação definitiva das impurezas já depositadas na boca da garrafa por meio de congelamento. Finalmente, o volume inicial é restaurado imediatamente com o licor de expedição, a garrafa é fechada com rolha de cortiça e gaiola de arame, após se rotula e está pronto pra embalar para a expedição (ZOECKLEIN, 2002).

A elaboração da tomada de espuma pode decorrer essencialmente em cinco processos: método tradicional, método *Charmat*, método Ancestral, Asti

ou Moscatel, método de transferência isobarmétrica e método contínuo (FLANZY *et al*, 2000). Os três primeiros são os métodos utilizados no Brasil.

2.2.4 Diferentes Processos de Elaboração.

2.2.4.1 Método Champenoise.

Afirma Ribéreau-Gayon *et al.* (2003), que este processo pode ser chamado também de clássico ou tradicional, pelo dióxido de carbono se originar dentro da garrafa. Foi desenvolvido na região de Champagne, na França, e elaborado com uvas Pinot Noir, Pinot Meunier e Chardonnay, também é utilizado em outras regiões vitivinícolas do mundo e pode ser elaborado com outras variedades (MORENO-ARRIBAS; POLO, 2009).

2.2.4.2 Método Charmat.

Método de espumantização que se caracteriza por realizar a segunda fermentação em autoclaves, que são construídos em aço inoxidável resistentes a grandes pressões, possuem cintas para controle da temperatura e agitador interno, a elaboração é quase a mesma que a do método tradicional, porém, a maturação é realizada por um período menor direto nas autoclaves, mas origina espumantes com qualidade (RIBÉREAU-GAYON, 2006b). O vinho base fermenta em ambiente fechado produzindo dióxido de carbono naturalmente, somente muda que no método tradicional utiliza a garrafa como recipiente. Conforme Giovaninni e Manfroi (2009), o licor de tiragem que contem sacarose, leveduras selecionadas, nutrientes e clarificante, é adicionado na autoclave já contendo o vinho base e, por meio do agitador, a mistura é homogeneizada, ocorrendo, dessa forma, a tomada de espuma.

Mantendo a temperatura baixa na fermentação, entre 20 a 30 dias, se obtém um produto final mais frutado e com *perlage* fina, o tempo em que o espumante matura sobre as borras finas na autoclave varia entre dois a seis meses, em função do perfil que a vinícola busca (GIOVANINNI; MANFROI, 2009). Neste método, o envelhecimento sobre borras geralmente é menor, o que propicia espumantes jovens e frutados, as variedades mais utilizadas são as aromáticas e não aromáticas, quando se utilizam variedades neutras como a

Chardonnay entre outras, precisa de contato maior com as borras finas acima de nove meses, denominando o processo de *charmat* longo (JACKSON, 2008).

2.2.4.3 Métodos Asti ou Moscatel.

O método moscatel, surgiu no norte da Itália, na região de Piemonte, com a denominação *Asti* espumante protegido por uma denominação de origem (RIZZON; MENEGUZZO; GASPARIN, 2005). É um vinho espumante que resulta em apenas uma fermentação, o mosto é extraído a partir da prensagem da uva, clarificado e colocado em autoclave à temperatura de 10°C, é adicionando levedura selecionada e a fermentação alcoólica ocorre normalmente até chegar a 6% (v/v) de álcool, que faz com que o produto final tenha uma concentração maior de açúcar uma bebida doce e leve, menos alcoólica que conserva o aroma e o sabor da uva (LONA, 2004). Elabora-se o espumante moscatel utilizando o mosto obtido diretamente de uvas da variedade Moscato Branco e Giallo ou Malvasia de Cândia e Lipari, que são exclusivas nesse processo (RIZZON e GASPARIN, 2008).

Conforme Rizzon *et al* (2005), o tanque é fechado e inicia-se a tomada de espuma para a incorporação do dióxido de carbono, que serão geradas cerca de cinco atmosferas de pressão e mais 1,5% (v/v) de álcool, que acrescido dos 6% (v/v) gerados antes, resulta na graduação total do espumante de 7,5% (v/v).

Ao fim do processo o moscatel deve apresentar em torno de 60 g.L⁻¹ de açúcar residual, para caracterizar a doçura do produto. A legislação brasileira permite a chaptalização de no máximo 24 g.L⁻¹ de açúcar no início da tomada de espuma, se essa quantidade for baixa, sua graduação alcoólica pode variar de 7% (v/v) a 10% (v/v) e apresentar uma pressão mínima de três atmosferas, conforme a Lei n. 10.970, de 12 de novembro de 2004 (BRASIL, 2004).

2.3 Cultivar Merlot

Uma cultivar que pode ser considerada como originária do Médoc ou de Bordeaux, na França, onde já era cultivada em 1850. Seu conceito cresce a cada ano, sendo uma das quatro viníferas tintas mais cultivadas no mundo, juntamente com a Cabernet Sauvignon, Pinot Noir e Syrah é muito bem

adaptada às condições do sul do Brasil, proporciona colheitas abundantes e bons vinhos (CAMARGO, 2003).

Conforme Sousa (2002), foi introduzida no Rio Grande do Sul por volta de 1900, pela Estação Agronômica de Porto Alegre, vindo da Europa e passou a ser cultivada em pequena escala pelos viticultores pioneiros da serra gaúcha. Juntamente com a Cabernet Franc, marcou o início da produção de vinhos tintos finos varietais no Brasil a partir da década de 70, trazendo um significativo incremento de cultivo ao Estado (ANTONELLI *et al*, 2002).

Na serra Gaúcha é uma cultivar mediantemente vigorosa, de brotação média, ramos normais com entrenós curtos e folhas pequenas, sua brotação é entre 03/08 a 13/08 e amadurece de 10/02 a 20/02, sua produtividade é de 20 a 25 t/há, dependendo do manejo, com teor de açúcares de 17 a 23°Babo, acidez total de 80 – 110 meq.L⁻¹ é sensível à antracnose e ao oídio, moderadamente ao míldio e podridões, com excelente adaptação às condições de solo e clima do sul do Brasil (GIOVANNINI, 2005). Os cachos são de tamanho médios para pequenos, cônicos, justamente compactos, bagas médias esféricas, preto-azuladas (Figura 5), com polpa mole e sucosa, que resulta em um vinho de excelente qualidade para pronto consumo (POMMER, 2003).

Figura 5: Cultivar Merlot.



Fonte: Prado, 2011.

Sensorialmente o vinho apresenta uma coloração vermelho-violáceo, ao olfato, não apresenta aroma pronunciado típico e, gustativamente ele impressiona pelo equilíbrio e maciez (RIZZON & MIELE, 2003).

Obtém-se um vinho fino de muito boa qualidade, de acidez considerável, elevado acúmulo de açúcar originando vinhos tintos de ótima qualidade com cor vermelho vivo e boa intensidade. Embora menos encorpado e com uma intensidade aromática menos expressiva, o vinho se destaca pelo seu excelente aspecto, grau de fineza e maciez, é comercializado como vinho varietal e também com sucesso, em cortes (ANTONELLI *et al*, 2002). Lona, (2006), afirma que na América do Sul, o Brasil é o país que melhor produz vinhos Merlot, ganhando clientela inclusiva no exterior.

2.4 Análises físico-químicas do vinho.

Na elaboração de vinhos de qualidade, as análises físico-químicas, representam um importante suporte para uma vinificação plena, sendo necessária a utilização adequada de metodologias. É extremamente importante que os profissionais conheçam as técnicas analíticas básicas empregadas na composição físico-química do vinho e os parâmetros utilizados, para comprovar o seu enquadramento nos padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (RIZZON, 2010). As fases da elaboração de vinhos são controladas, hoje em dia, mediante ensaios de laboratório, desde o início da vindima até o engarrafamento do produto (OUGH, 1988).

A densidade relativa é a relação expressa em quatro casas decimais, da massa volumétrica (g/cm^3) do mosto a 20°C com a massa volumétrica da água, através da análise de densidade é realizado o acompanhamento da fermentação alcoólica, no qual o mosto diminui progressivamente até entre 0,992 e 0,998, ou seja, a glicose está sendo consumida e transformada em álcool (DE ÁVILLA, 2002). O Grau Babo corresponde a percentagem de açúcar em peso de mosto. Já os sólidos solúveis totais ($^\circ\text{Brix}$) são constituídos por açúcares fermentescíveis em mais de 90%.

Conforme Ribéreau-Gayon (2003), o etanol, depois da água, é o constituinte quantitativamente mais importante do vinho, é proveniente da fermentação alcoólica do açúcar do mosto da uva e necessita de 16 a 18 g.L^{-1}

de açúcar, segundo o tipo de vinificação, para transformar em 1% volume de álcool. Os demais álcoois encontrados no vinho também participam do grau alcoólico, pelo método de destilação se baseia a diferença da densidade entre a água e o álcool (DE ÁVILLA, 2002). Segundo a Lei nº 10.970 o teor alcoólico permitido é apresentado na, (Tabela 1), conforme a Legislação Brasileira (BRASIL, 2004).

Tabela 1: Limites da graduação alcoólica.

	Mínimo (°GL)	Máximo (°GL)
Vinho Leve	7,0	9,9
Vinho de Mesa	10,0	14,0
Vinho Gaseificado	10,0	13,0
Vinho Licoroso	14,0	18,0
Vinho Composto	15,0	18,0
Espumante <i>Champenoise</i>	10,0	13,0
Espumante Moscatel	7,0	10,0

Fonte: BRASIL, 2004.

A acidez total do mosto e do vinho leva em consideração todos os tipos de ácidos, os minerais, os orgânicos e os aminoácidos, cuja contribuição para a acidez na titulação, não é bem conhecida (RIBEREAU GAYON *et al*, 2003). Dentre os ácidos orgânicos mais importantes da uva estão o ácido tartárico e o ácido málico, responsáveis por 90% da acidez total. Os fatores relacionados à acidez do vinho têm participação importante nas características sensoriais, pH, estabilidade físico-química e biológica do vinho (RIBÉREAU-GAYON, 1998).

Durante o processo de maturação da uva, o teor de sólidos solúveis aumenta e o de ácidos orgânicos diminui. A acidez total nos mostos e vinhos se situa entre os 4,125 a 9,75 g.L⁻¹ de ácido tartárico (RIBÉREAU-GAYON, 1998). A Legislação Brasileira, sob a Lei nº 10.970, permite o mínimo de 55 e máximo de 130 meq.L⁻¹ (BRASIL, 2004).

Segundo Ough (1988), a acidez volátil se origina normalmente durante a fermentação do mosto pelas leveduras e bactérias aeróbicas e podem

aumentar seu teor normalmente durante a elaboração e a conservação inadequada do vinho. A acidez volátil constitui um parâmetro físico-químico importante em toda a elaboração do vinho, pois um excesso confere característica organoléptica desagradável ao vinho, tornando-o impróprio para o consumo (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2003). A acidez volátil elevada pode ser originada pela má qualidade da uva, durante a maturação e colheita, com consequente perda de matéria corante, substâncias aromáticas, grau alcoólico e aumento do ácido acético (RIBÉREAU-GAYON, 2003). Sob Lei nº 10.970 é permitido no máximo 20 meq,L⁻¹ de acidez volátil corrigida ou 1,2 g.L⁻¹ em ácido acético. O normal é 0,6 a 0,7 g.L⁻¹ em ácido acético, (BRASIL, 2004).

Conforme Ribéreau-Gayon (2003), através do pH o enólogo pode avaliar a resistência do vinho à infecção bacteriana e ainda sua estabilidade físico-química, pois está amplamente relacionada com a acidez do vinho, principalmente na presença do ácido tartárico. Considera-se uma boa faixa de pH os valores entre 3,2 e 3,8. Vinhos com pH elevado são mais suscetíveis às alterações oxidativas e microbiológicas, uma vez que o SO₂ livre esteja abaixo do recomendado (AERNY,1985).

O extrato seco dos vinhos corresponde ao resíduo que permanece após a evaporação dos compostos voláteis. É composto de açúcares, ácidos fixos, sais orgânicos, glicerina, matéria corante e nitrogenada (RIBÉREAU-GAYON, 2003; RIZZON, 2010).

Açúcares redutores são os elementos mais importantes da uva. Grande parte é transformada em álcool pelas leveduras durante a fermentação alcoólica, sendo os precursores dos ácidos orgânicos, dos compostos fenólicos e também dos aminoácidos de estrutura aromática (RIBÉREAU-GAYON, 2003). Durante a fermentação do vinho a glicose e frutose são consumidas pelas leveduras que produzem compostos como dióxido de carbono, etanol, glicerol, entre outros, mas é consumida em sua maior parte a glicose, resultando em uma diferença no consumo dos dois açúcares ao longo do processo (DAUDT; SIMON, 2001; TRONCHONI *et al*, 2009), nos mostos as uvas maduras o teor de açúcar compreende-se aproximadamente entre 150 e 250 g.L⁻¹, podendo ser elevado nos casos de sobrematuração (RIBÉREAU-GAYON, 2003), mostra (Tabela 2), a relação de concentração de açúcar no

espumantes *Champenoise*, de acordo com a legislação brasileira, Lei nº 10.970 (BRASIL, 2004).

Tabela 2: Classificação dos espumantes segundo a concentração de açúcares g.L⁻¹.

Classificação	Máximo g.L ⁻¹	Mínimo g.L ⁻¹
Nature	3	0
Extra-brut	6	3,1
Brut	15	6,1
Seco ou sec	20	15,1
Meio-doce ou demi-sec	60	20,1
Doce	100	60,1

Fonte: BRASIL, 2004.

O anidrido sulfuroso, quando adicionado ao vinho, parte se combina com compostos carbônicos, como etanal, açúcares, ácido pirúvico, entre outros, enquanto as outras frações mantêm-se em estado livre atuando como antissépticos (CURVELO *et al*, 1987). Segundo Ribéreau-Gayon (2003), as principais atuações do SO₂ total no vinho são: como antisséptico, antioxidante e protetor do aroma dos vinhos, no mosto, age como antioxidante e antisséptico, inibindo o funcionamento das enzimas oxidativas (tirosinase e lacase), ação seletiva sobre as leveduras e microrganismos indesejáveis e ação reguladora de temperatura na fermentação. A legislação brasileira prevê o valor de 350 mg.L⁻¹ como o limite máximo permitido em nível de SO₂ total (BRASIL, 2004).

Para Ribéreau-Gayon *et al*. (2003), admite-se que dois terços do SO₂ permanecem na forma livre e um terço se combina, entretanto, mesmo depois de corrigido o teor, é importante realizar uma nova análise para confirmar os dados, quando se fala em conservação, a fração livre se encontra na maior parte em forma de sais de ácidos ou bissulfetos, sua forma mais ativa e eficaz sobre o sistema metabólico da bactéria é o SO₂ molecular, e este sofre muita influência do pH, sua ação se dá pela destruição de proteínas enzimáticas (SUÁREZ LEPE E LEAL, 1990). Não há nenhuma referência à quantidade de

SO₂ livre permitido nos vinhos, este é um critério de cada empresa (BRASIL, 2004).

Afirma Vicenzi (2008), que convencionalmente as características cromáticas nos vinhos estão relacionadas a três tipos de comprimento de ondas dominantes: 420, 520 e 620nm. A coloração dos vinhos é definida pela intensidade corante e pela tonalidade que por sua vez, estão relacionadas com a cromaticidade e com a luminosidade. (RIZZON, 2010). A quantificação dos índices de cor (Intensidade e Tonalidade), são determinadas através da absorvância que variam entre a soma 420; 520 e 620nm e a relação entre 420 e 520 nm da cor dos vinhos (RIZZON, 2010).

Os polifenóis exercem um papel importante na qualidade em todas as etapas de elaboração dos vinhos, maceração, fermentação alcoólica e maturação (VICENZI, 2008). O Índice de polifenóis totais (IPT) indica a riqueza polifenólica do vinho, ou seja, o conjunto dos compostos derivados da estrutura básica do fenol, e são de extrema importância tecnológica pois determinam a longevidade, complexidade e qualidade geral do produto (NEVES *et al*, 2002). As antocianinas são um grupo de pigmentos vegetais hidrossolúveis. A tonalidade de cor vai do amarelo ao azul, apresentando-se também como uma mistura de ambas as cores resultando em tons de púrpura (RIBÉREAU-GAYON, 2003). Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior parte dos compostos fenólicos, sendo encontradas principalmente na casca (ABE *et al*, 2007). Nos vinhos tintos, a cor varia durante todo processo de elaboração devido, principalmente pela reatividade dos compostos fenólicos (SOMERS & EVANS, 1986).

2.5 Análise Sensorial de vinhos

A função da Análise Sensorial é a obtenção de medidas subjetivas de características sensoriais, tais como aparência, sabor, textura, aroma. Dessa forma, o alimento é o elemento a ser medido e o homem, o instrumento de medição. Assim, a informação que a análise sensorial produz é única e diferente das outras fontes de informação onde os métodos químicos ou instrumentais são utilizados para caracterizar o alimento (VILLANUEVA, 2003).

Os métodos sensoriais podem ser divididos em discriminativos, descritivos e afetivos. Os testes discriminativos e descritivos e necessitam da

seleção ou treinamento prévio dos avaliadores para realizarem uma avaliação objetiva das amostras, na qual não são consideradas as preferências ou opiniões pessoais dos membros da equipe (ANDRADE, 2006). A avaliação sensorial em vinhos espumantes pressupõe a passagem por três etapas distintas: visual, olfativa e gustativa, sendo a descrição das sensações percebidas e julgamento através de um parecer. A avaliação sensorial do vinho espumante, devido à presença do dióxido de carbono, é mais complexa em comparação aos vinhos tranquilos pois as borbulhas, além do prazer visual e gustativo que despertam, contribuem com a fineza aromática detectada tanto através do olfato como no gosto (MIELE & MIOLO, 2003).

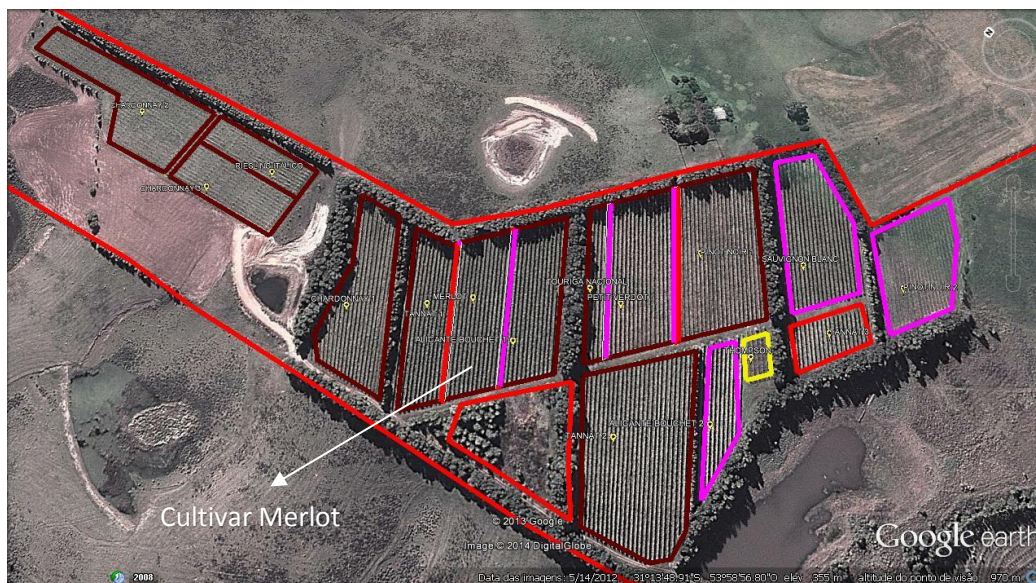
3. MATERIAL E MÉTODOS.

3.1 Material vegetal

Foram utilizadas uvas da cultivar Merlot, *Vitis vinífera* L, clone M8 (VCR Rauchedo), Sob porta enxerto Pausen 1103, oriundas de um vinhedo localizado na zona rural do município de Bagé/RS, no distrito, Jocká Martins, no bairro olhos d'água, estrada corredor do tata, km 15 s/nº, com as respectivas Latitude, S 31-13.792 e Longitude, W 53-58.922, (Figura 5), com 14 anos de cultivo e área de 0,5 ha, com elevação de 355 metros em relação ao nível do mar. As videiras foram conduzidas em espaldeira simples, poda em cordão esporonado duplo, com espaçamento de 1,20m entre plantas e 3,0m entre fileiras e 1,20m de área folhar.

Possui um solo denominado Santa Tecla em seus vinhedos e se caracteriza por pH 5, teor de argila de 24% e 1,2 % de matéria orgânica (ZOCHE, 2009). A produtividade nessa safra 2015/16, foi de 7 ton/há onde houve uma baixa produtividade, por ser considerado ano atípico em decorrência de um inverno pouco rigoroso e muitas intempéries durante o crescimento/desenvolvimento vegetativo, pois em anos normais a média está entre 10 a 12 ton/ha. A colheita foi realizada no dia 17 de fevereiro de 2016 no período da manhã, transportadas até a Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito e armazenadas em câmara fria a 4°C por 24h.

Figura 6: Vinhedos do Sítio São Xico / Bagé



Fonte: Google Earth, 2008 Adaptado pelo Autor, 2016.

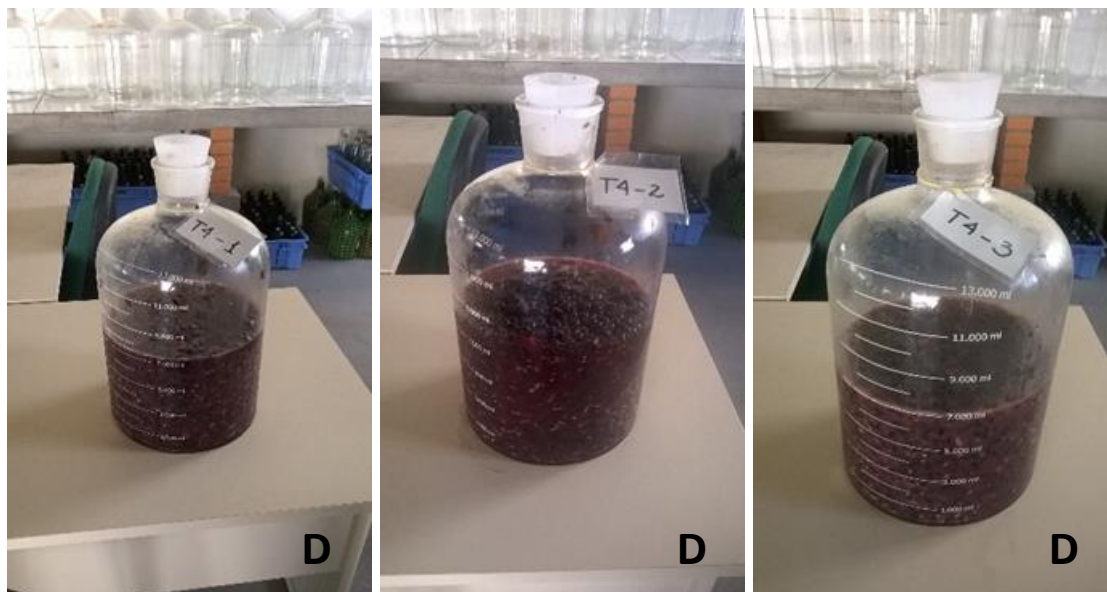
3.2 Microvinificação.

Após armazenadas por 24h em câmara fria, as uvas foram conduzidas à vinícola experimental da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, para o início da elaboração dos vinhos base. Foram definidos 4 tratamentos, conforme (Figura 7), em triplicata, para a elaboração dos espumantes: T1 = Espumante Branco de uva Merlot varietal, com Prensagem Direta; T2 = Espumante Rose de uva Merlot varietal, com Maceração Pré-Fermentativa a Frio, duração de 6 Horas; T3 = Espumante Rose de uva Merlot varietal, com Maceração Pré-Fermentativa a Frio, duração de 24 Horas, e; T4 = Espumante Rose de uva Merlot varietal, com Maceração Pré-Fermentativa a Frio, duração de 48 Horas.

As uvas foram pesadas e após desengaçadas manualmente. Foram realizadas análises de °Babo, Densidade (g.mL^{-1}), Acidez total (meq.L^{-1}) e pH do mosto, em equipamento WineScan. Seguinte ao desengace, para o vinho branco procedeu-se a prensagem direta das bagas, para os demais tratamentos, realizou-se a maceração de acordo com os períodos descritos anteriormente. Os 4 tratamentos foram acondicionados em garrafões de vidro com capacidade para 14L, vedados com rolha de silicone e válvula de Müller, para fermentação alcoólica. Após concluídos os períodos de maceração dos tratamentos 2,3 e 4, os mesmos foram prensados e a fração líquida novamente acondicionada em garrafões de 14L para conclusão da fermentação alcoólica. As prensagens foram realizadas em prensa hidráulica manual.

Figura 7: Tratamentos com as respectivas triplicatas





(A= Tratamento 1, prensagem direta; B= Tratamento 2, maceração pré-fermentativa a frio, 6 horas; C= Tratamento 3, maceração pré-fermentativa a frio, 24 horas; D= Tratamento 4, maceração pré-fermentativa a frio, 48 horas).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

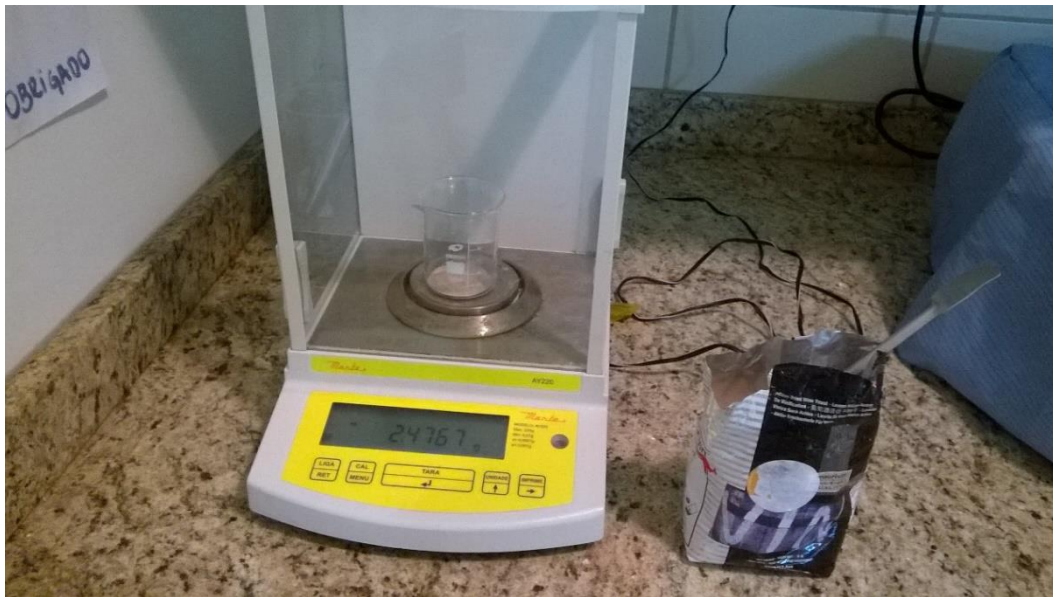
3.2.1 Elaboração do Vinho Base Branco.

Para o vinho base branco, 12 litros de mosto foram obtidos pelo método de prensagem direta e imediatamente adicionado de metabissulfito de potássio na quantidade de 100 mg.L^{-1} , dissolvido em água, afim de evitar a fermentação durante o período de 3 horas na câmara fria com temperatura entre 5°C a 8°C . Após esse período, (Figura 9), adicionou-se enzima pectolítica ColorPect VR-CO, na quantidade de 5 g.hL^{-1} , que permite que os sólidos em suspensão no mosto sedimentem com maior rapidez, encurtando o tempo de decantação (FLANZY *et al*, 2000). Ainda, para auxiliar na clarificação, foi adicionado carvão vegetal, na concentração de 30 g.hL^{-1} , sílica 30 Sil, 75 g.hL^{-1} , adicionado para deixar o mosto límpido, com um depósito de borras mais compacto e aumentar a estabilidade às oxidações e, gelatina Lik-Gel, na quantidade de 20 g.hL^{-1} . Os insumos enológicos foram adicionados após 3 horas do processo de sulfitação, e o mosto retornado para a câmara fria, à 5°C para terminar o processo de sedimentação. Após o período de 24 horas, foi feita a retirada das borras, a *dèbourbage*, onde foi obtido um total de 9,2 litros de mosto límpido.

Para a condução da fermentação, preparou-se o pé-de-cuba com a levedura *Saccharomyces cerevisiae bayanus*, (Maurivin, AWR1 R2 da empresa

AB Mauri), (Figura 8), por contribuir com fortes aromas frutados e apresentar boa fermentação em temperaturas baixas na quantidade de 30 g.hL^{-1} , hidratada com água à 38°C durante 20 minutos, adicionando açúcar cristal na mesma quantidade da levedura, agindo como substrato inicial ativando rapidamente o desenvolvimento e o nutriente, Gesferm Plus, quantidade utilizada foi 20 g.hL^{-1} .

Figura 8: Pesagem da levedura *Saccharomyces cerevisiae bayanus*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

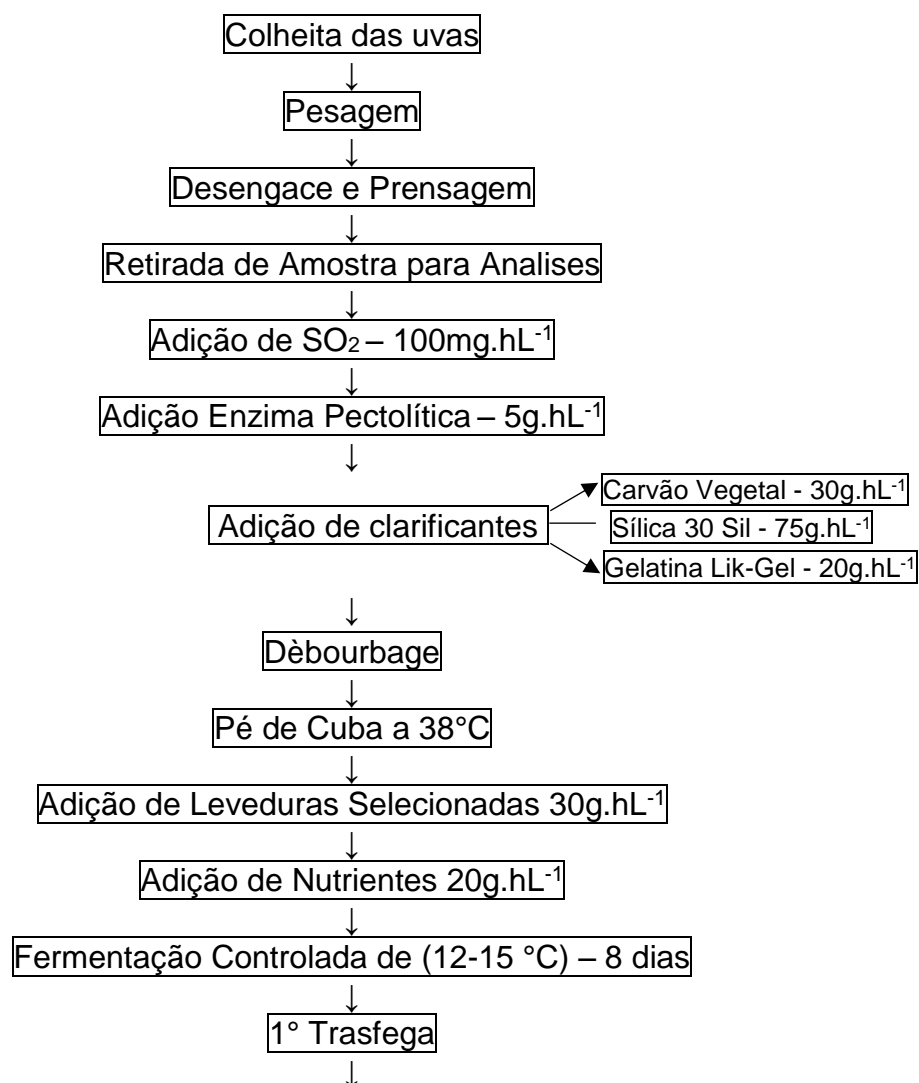
Figura 9: Preparação para adição de Enzima Pectolítica e Clarificantes

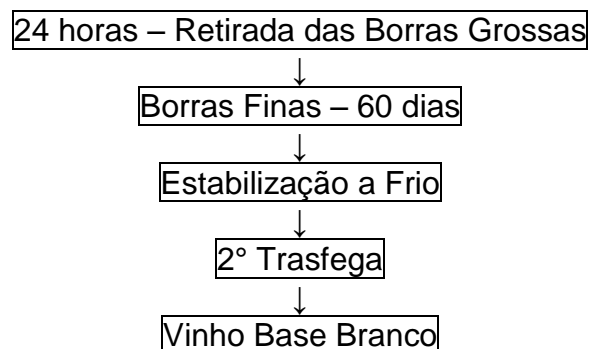


Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A escolha por determinada cepa de leveduras pode intervir nas características aromáticas na vinificação (RIBEREAU GAYON *et al*, 2003). A fermentação foi conduzida em duplicata por 10 dias (T1R1 e T1R2), em garrações de vidro com capacidade para 4,5 L, mantidos à temperatura controlada de 12°C a 15°C. A densidade relativa e a temperatura foram acompanhadas diariamente. Ao final da fermentação, foi realizada a primeira trasfega, separando as borras grossas da fração líquida. Foi deixado somente as borras finas em contato pelo período de 60 dias. A fermentação malolática não foi realizada para manter a acidez. Após, foi efetuado a estabilização a frio por 31 dias e o vinho foi trasfegado. Abaixo, o fluxograma de elaboração do vinho base branco.

Figura 10: Fluxograma de elaboração do vinho Merlot branco base espumante.





Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

3.2.2 Elaboração do Vinho Base Rose.

Para a elaboração do vinho base rosé, 7,5 litros de mosto e bagaço foram obtidos pelo método de maceração pré-fermentativa a frio, (M.P.F), com três tratamentos: T2 (6 horas), T3 (24 horas) e T4 (48 horas), em triplicata. Imediatamente foi adicionado metabissulfito de potássio na quantidade de 100 mg.L⁻¹, dissolvidos em água, assim evitando fermentações na câmara fria pelo período de 3 horas. Após, foi adicionado enzima pectolítica ColorPect VR-C, que permite em vinhos rosés uma extração mais rápida das antocianinas, por estarem em contato com as cascas, na quantidade de 5g.hL⁻¹, com descuba e prensagem após o período de maceração na câmara fria, (Figura 11).

Após a maceração pré-fermentativa a frio e a prensagem do bagaço, para auxiliar na clarificação do mosto, foi adicionado sílica 30 Sil, na concentração de 75 g.hL⁻¹, para deixar o mosto límpido, com um depósito de borras mais compacto e aumentar a estabilidade às oxidações e, gelatina Lik-Gel, na quantidade de 20 g.hL⁻¹.

Os insumos enológicos foram adicionados transcorridas 3 horas da sulfitação, e o mosto foi retornado à câmara fria, à 5°C, para terminar o processo de sedimentação. Após o período de 24 horas, para cada tratamento, foi feita a retirada das borras, a déboubrage, onde foi obtido um total de 4 litros de um mosto límpido para cada repetição.

Figura 11: Câmara fria com os respectivos tratamentos



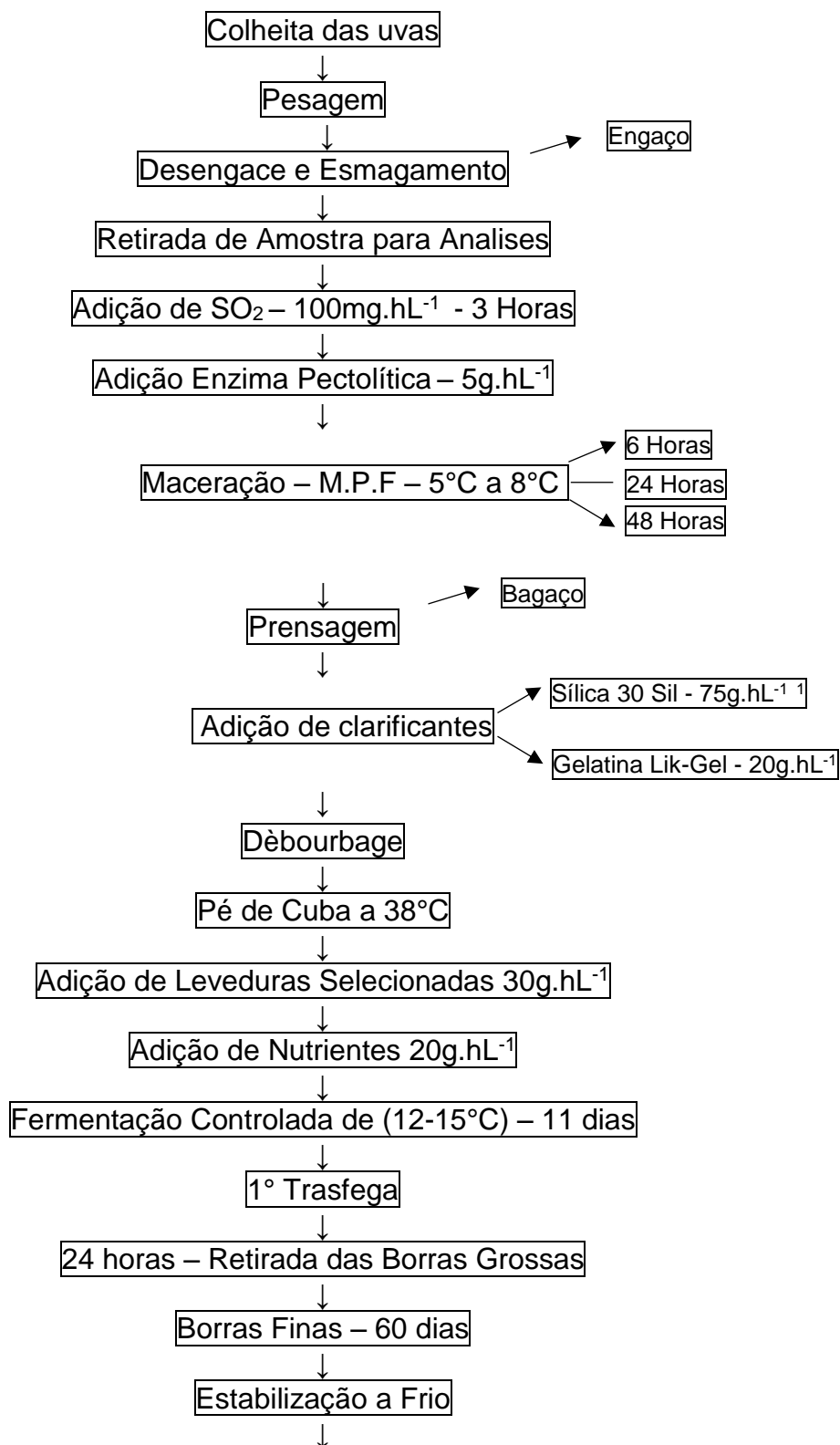
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

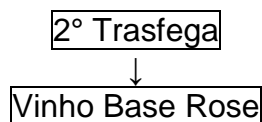
Para a condução da fermentação do mosto dos rosés, preparou-se o pé-de-cuba com levedura na quantidade de 30 g.hL^{-1} , hidratada com água à 38°C durante 20 minutos, adicionando açúcar cristal na mesma quantidade da levedura como substrato inicial, ativando rapidamente o desenvolvimento e o nutriente, Gesferm Plus, na quantidade de 20 g.hL^{-1} . Optou-se também pela utilização levedura *Saccharomyces cerevisiae bayanus*, (Maurivin, AWR1 R2 da empresa AB Mauri), por contribuir com aromas frutados e apresentar boa fermentação em temperaturas baixas.

A fermentação foi conduzida em garrações de vidro com capacidade para 4,5L, mantidos sob refrigeração inicial de 15°C e após alguns dias foi aumentado para 20°C em sala climatizada por 11 dias, para colaborar na formação de aromas refinados durante o processo fermentativo (MANFROI, 1999). A densidade relativa e a temperatura foram acompanhadas diariamente. Ao final da fermentação, foi realizada a primeira trasfega, separando as borras grossas da fração líquida. Foi deixado somente as borras finas em contato pelo período de 60 dias. A fermentação malolática não foi realizada para manter a

acidez. Após, foi efetuado a estabilização a frio por 30 dias e o vinho foi trasfegado. Abaixo, o fluxograma de elaboração do vinho base rose.

Figura 12: Fluxograma de elaboração do vinho Merlot rosé base espumante.





Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

Figura 13: Vinhos base Branco e Rosé sem filtração e clarificação



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

3.3 Tomada de Espuma

O método utilizado na tomada de espuma foi o *champenoise*. Foram utilizados 10 litros de cada vinho base, branco e rosés, totalizando 40 litros, para a elaboração do Licor de tiragem, aos quais foram adicionados 244 gramas de açúcar (+ 10%) para corrigir o volume, quantidade de açúcar suficiente para elevar a graduação alcoólica do vinho em aproximadamente 1,5% (v/v), depois de refermentado (RIZZON; MENEGUZZO; ABARZUA, 2000). Para cada tratamento, misturou-se as repetições em garrafões de 14 litros com temperatura controlada de 15°C. A seguir adicionou-se o licor de tiragem, o nutriente Gesferm Plus (20 g.hL⁻¹), para auxiliar na clarificação do espumante, foi adicionado o composto a base de Bentonite, na quantidade de (20 g.hL⁻¹), suficiente para fixar a proteína instável no espumante (RIZZON; MENEGUZZO; ABARZUA, 2000) e extrato de leveduras (Yeast Extract Powder, *Saccharomyces cerevisiae*), na quantidade de 2% (v/v). As glicoproteínas do extrato de levedura atribuem qualidade da espuma nos

vinhos espumantes melhorando a fineza e a persistência (FEUILLAT *et al*, 1988).

Para a condução da segunda fermentação nas garrafas, preparou-se o pé-de-cuba com a levedura na quantidade de 30 g.hL⁻¹, hidratada com água à 38°C durante 20 minutos, adicionando açúcar cristal na mesma quantidade da levedura em cada garrafão com 10 litros. Optou-se pela utilização levedura *Saccharomyces cerevisiae bayanus*, (Maurivin, AWR1 R2 da empresa AB Mauri), por apresentar boa fermentação em temperaturas baixas e boa tolerância ao álcool, em média até 15% (v/v) no meio, que foram posteriormente aclimatadas aos poucos ao vinho base, para adaptação das leveduras ao meio alcoólico. Após adição do licor de tiragem, os vinhos foram colocados em garrafas do tipo *champagne*, fechadas com tampas corona providas de bidule. Para a segunda fermentação, as garrafas foram acondicionadas na posição horizontal, com temperatura e umidade controladas, onde ficaram por um período de 30 dias. Foi considerado o término da fermentação o momento em que pôde ser observado o depósito de leveduras em autólise na garrafa. A maturação foi curta, aproximadamente de 2 meses sobre as borras, e após os espumantes passaram pelo processo de “remuage” onde foi colocado em pupitres de madeira durante 8 dias e posteriormente ficou de cabeça para baixo em câmara fria, com temperatura próximas a 0°C, onde foram estabilizados a frio por mais 9 dias para depositar quaisquer borras no bico da garrafa.

O processo de *dégorgement* foi realizado em um congelador de bicos, no qual retirou-se a tampinha de metal que em função da pressão interna da garrafa expeliu o bloco de gelo contendo os sedimentos que se formam após a segunda fermentação na garrafa, não foi adicionado o licor de expedição, para não modificar as características dos espumantes e após fechou-se as garrafas com rolha de cortiça e gaiola de arame. Foram elaboradas 3 garrafas de cada tratamento para o processo final, armazenados em ambiente controlado com temperatura de aproximadamente 8°C, com ausência de luz até a realização das análises físico-químicas e sensorial dos espumantes, totalizando 12 garrafas.

4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO MOSTO, VINHO BASE E ESPUMANTE.

Todas as análises foram realizadas no laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito. Para o mosto, as análises de; ° Babo, Densidade, Acidez Total e pH, foram conduzidas em Winescan. Para o vinho base e vinho espumante os métodos utilizados estão de acordo com a legislação brasileira. Nas análises do espumante, foi utilizado uma bomba a vácuo para a retirada do CO₂ para melhorar a precisão.

Foram analisadas as variáveis, descritas a seguir:

- Densidade Relativa a 20°C: foi utilizado uma balança hidrostática Densi-Mat da marca Gibertini® e um módulo de leitura AlcoMat 2 também da marca Gibertini®.
- Álcool: o método utilizado foi o de destilação e medida da densidade, que foi feita por um destilador automático Super D.E.E. da marca Gibertini®, uma balança hidrostática Densi-Mat Gibertini® e um módulo de leitura AlcoMat 2 Gibertini®.
- Acidez Total: feito por titulometria com uso de indicador de acordo com (RIZZON, 2010).
- Acidez Volátil: feito pelo método de destilação e titulação, onde a destilação foi feita pelo destilador automático Super D.E.E. Gibertini® e a titulação por um titulador automático Quick Analyzer da marca Gibertini®.
- So₂ Total e Livre: feito pelo método de destilação e titulação, onde a destilação foi feita pelo destilador automático Super D.E.E. Gibertini® e a titulação por um titulador automático Quick Analyzer da marca Gibertini®.
- Extrato Seco: foi utilizado uma balança hidrostática Densi-Mat da marca Gibertini® e um módulo de leitura AlcoMat 2 também da marca Gibertini®.
- pH: determinado por um pHmetro de bancada, conforme (RIZZON, 2010).
- Açúcares Redutores: determinado pelo método Fehling, conforme (RIZZON, 2010).
- Cor 420 nm, 520 nm e 620 nm: determinado por leitura direta destes comprimentos de onda em espectrofotômetro em cubeta de 1mm.
- Intensidade da cor: determinado pela soma dos valores 420, 520 e 620 Nm.
- Tonalidade da cor: determinado pela relação dos valores 420/520 nm, conforme (RIZZON, 2010).

- Antocianinas: método se baseia na diferença de coloração das antocianinas em relação ao pH, conforme (RIZZON, 2010).
- Índice de Polifenóis Totais (IPT): método espectrofotométrico, conforme (RIZZON, 2010).

5. ANÁLISE SENSORIAL.

As avaliações foram realizadas no dia 01 de novembro de 2016, nas dependências da vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito.

O painel sensorial foi conduzido por um Enólogo, e composto por onze avaliadores, de ambos os sexos, de acadêmicos em formação final e professores do curso de Enologia, todos treinados. Inicialmente, foi servido um espumante rose como amostra teste, para preparar o paladar e familiarizar com o produto e a ficha de avaliação, seguido dos tratamentos desenvolvidos durante a pesquisa.

As garrafas de espumante foram resfriadas a temperaturas próximas a 8°C, enroladas em papel pardo e identificadas com o código da amostra, para não sofrer influência na degustação. Foi realizada análise sensorial às cegas.

Para a ficha sensorial, foram selecionadas características específicas de espumantes. Foram considerados os perfis visual, olfativo e gustativo, com uma escala avaliativa que vai do 0 a 9, conforme (Figura 15).

Figura 14: Espumantes finalizados



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

Figura 15: Ficha de Avaliação Organoléptica Quantitativa.

DEGUSTADOR: _____

DATA: ___/___/_____ CODIGO DA AMOSTRA: _____

AVALIAR (COM NOTA DE 0 A 9) A INTENSIDADE PERCEBIDA

0 9

—————→

Característica		
Visual		
Intensidade de Cor		
Intensidade de Efervescência		
Qualidade da Espuma		
Tamanho da Borbulha		0-4 Borbulhas Pequenas 5-9 Borbulhas Grandes
Olfativo		
Intensidade de Frutado		Ex: Cítrico, Abacaxi, Maça
Intensidade de Levedura		Ex: Pão Tostado, Levedo
Fineza / Nitidez de Aroma		
Odor Indesejável	
Paladar		
Doçura (Álcool, Glicerol, açucares redutores)		
Intensidade de Sabor		
Fineza / Nitidez		
Acidez		
Gosto Indesejável	
Persistência		
Qualidade Geral (0 a 9)		

Observações: _____

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.

Os resultados obtidos durante o experimento foram avaliados estatisticamente por análise de variância ANOVA[®] e Tukey[®] (HSD) ao nível de 5 % de significância entre as médias (PIMENTEL GOMES & GARCIA, 2002), utilizando programa Statistix 8.0.

7. RESULTADOS E DISCURSÕES

7.1 Características físico-químicas do mosto

São muitos os fatores que determinam a qualidade dos vinhos base brancos e roses e posteriormente do espumante. A acidez total no momento da colheita pode condicionar um frescor maior, essencialmente composto com boas quantidades de ácidos tartárico, málico e cítrico (BLOUIN & GUIMBERTEAU, 2000). Os valores de acidez total observados na Tabela 3, obtidos do mosto branco de 76.30 e nos roses 73.6, 68.83 e 71.50 meq.L⁻¹, são considerados abaixo do ideal para a elaboração de vinhos base para espumantes. O ano atípico para a produção de uvas, com muitas intempéries, causaram o desequilíbrio na maturação das uvas, incluindo a cultivar Merlot e prejudicaram a projeção da colheita, que foi realizada tardiamente, causando a diminuição da acidez total e o aumento respectivo do pH (RIBÉREAU-GAYON, 2006a). Embora estes mostos tenham apresentado menor acidez, ainda seria suficiente para garantir o frescor dos espumantes. Para melhor estudar estes resultados, o que se esperava era a colheita de uvas mais ácidas, colhidas antes da maturação tecnológica ideal, para concentrar mais acidez e obter taxas de pH mais baixas, para ser melhor controlada ao longo do processo.

O grau glucométrico (°Babo) do mosto da cultivar Merlot na safra 2016, apresentou diferença entre os tratamentos, que indicava um potencial alcoólico acima de 10 % v/v, não necessitando adicionar açúcar de cana para atingir graduação alcoólica mínima para a elaboração de espumantes.

Tabela 3: Análises físico-químicas do mosto Branco e Rosé, de uvas cv. Merlot da Região da Campanha Gaúcha.

Uvas	Branco	Rose 6 Horas	Rose 24 Horas	Rose 48 Horas
° Babo	17,09	16,77	16,96	17,14
Densidade 20°C	1,0834	1,0817	1,0827	1,0836
Acidez Total Meq.L ⁻¹	76,30	73,6	68,83	71,5
pH	3,78	3,82	3,90	3,88

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

7.2 Características físico-químicas do vinho base

Os resultados das análises físico-químicas do vinho base para espumante podem ser observadas na (Tabela 4). O teor alcoólico, é componente responsável pela diluição dos constituintes fixos do vinho e é um fator de conservação do mesmo (RIZZON & MIELE, 1997). Conforme Rizzon *et al*, (2000), a concentração de álcool dos vinhos deve estar compreendida entre 10,5% (v/v) e 11,5% (v/v), o que não foi observado nos tratamentos, que apresentaram valores de 11,67 a 11,78% (v/v). A graduação alcoólica dos vinhos base para espumantes apresentou valores acima do esperado, provavelmente em consequência da maturação inicial da uva e o conteúdo em açúcares totais do mosto em cada tratamento.

Tabela 4. Análises físico-químicas dos vinhos base, da cultivar Merlot, sob diferentes métodos de elaboração, na Campanha Gaúcha, Safra 2016.

Variáveis	Branco	Rose 6 Horas	Rose 24 Horas	Rose 48 Horas	Desvio Padrão %
Álcool (% v/v)	11.76 ^A	11.78 ^A	11.67 ^A	11.71 ^A	± 0.82
Acidez Total (meq.L ⁻¹)	96.4 ^A	89.5 ^B	91.6 ^B	90.3 ^B	± 1.44
Acidez Volátil (meq.L ⁻¹)	0.29 ^C	0.31 ^{BC}	0.41 ^A	0.35 ^B	± 5.33
SO ₂ Total (mg.L ⁻¹)	56.5 ^A	57.4 ^A	51.2 ^B	36.4 ^C	± 2.22
SO ₂ Livre (mg.L ⁻¹)	7.4 ^B	7.6 ^B	8.7 ^A	7.1 ^B	± 5.07

pH	3.63 ^B	3.71 ^A	3.72 ^A	3.76 ^A	± 0.82
Extrato Seco (g.L ⁻¹)	23.3 ^A	22.6 ^B	22.4 ^B	22.4 ^B	± 0.72
Densidade (20° C)	0.9934 ^A	0.9931 ^B	0.9932 ^{AB}	0.9931 ^B	± 0.01
IPT	4.8 ^C	9.3 ^B	11.5 ^{AB}	12.7 ^A	± 11.43
Antocianinas Totais (mg.L ⁻¹)	49.2 ^C	58.0 ^{BC}	66.4 ^B	89.5 ^A	± 6.24
Tonalidade	1.27 ^A	0.91 ^B	0.83 ^C	0.85 ^C	± 1.74
Intensidade	0.14 ^D	0.25 ^C	0.30 ^B	0.35 ^A	± 0.31

A, B, C, D: Letras diferentes na linha indicam diferença significativa de 5%, pelo teste de Tukey.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

Para a acidez total, os valores variaram de 89,5 a 96,4 meq.L⁻¹. A amostra do vinho branco apresentou diferença significativa em relação às demais, que pode ser explicado pela interferência do potássio, pois o processo de maceração extraiu uma maior quantidade de Potássio da casca, interferindo na acidez do vinho, enquanto na prensagem direta, obteve-se um valor maior, onde não há maceração.

A acidez volátil corrigida, com valores entre 0,29 e 0,41 meq.L⁻¹, manteve-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação, porém, com diferença significativa entre as amostras, provavelmente em decorrência do grau de sanidade da uva e de boas práticas durante as microvinificações (RIBÉREAU-GAYON, 2003).

Concentração relativamente baixa de dióxido de enxofre livre com 7.6, 8.7 e 7.1 mg.L⁻¹, com diferenças significativas, são parâmetros fundamentais em vinho base para espumante, pois taxas altas de SO₂ livre, acima de 10 mg.L⁻¹, podem interferir na segunda fermentação alcoólica ou tomada de espuma (LONA, 2006). A concentração de SO₂ total no vinho base permaneceu abaixo do estabelecido pela legislação brasileira entre 36,4 a 57,4 mg.L⁻¹. Quantidades reduzidas representam menor possibilidade de formação de ácido sulfúrico e de mercaptano (RIZZON *et al*, 2000).

No extrato seco, observou-se teores entre 22,4 e 23,3 g.L⁻¹, com diferenças significativas, considerado alto, pela consequência dos períodos de maceração ou maior concentração de borras durante o processo e menores

teores em vista da prensagem direta (FLANZY, 2003), no vinho está relacionada diretamente com a estrutura e com o corpo do mesmo, assim originando vinhos espumantes mais estruturados (TEDESCO, 2005).

Os valores de densidade situaram-se entre 0.9931 e 0.9934, com diferença significativa, mostrando que o vinho está com pouca concentração de açúcar residual e que a fermentação foi concluída de forma adequada.

O índice de IPT diferiu entre os tratamentos, mostrando que os diferentes processos e períodos de maceração influenciaram de forma significativa esses compostos. Isso se explica pois, taninos e antocianinas localizam-se principalmente na casca e nas sementes e são mais facilmente extraídos durante o processo de maceração (RIZZON, MIELE & MENEGUZZO, 1999).

Os valores de pH observados apresentaram-se elevados, entre 3,63 e 3,76, podendo resultar em um produto de baixa conservação, interferindo diretamente na estabilidade dos compostos fenólicos, alterações oxidativas e biológicas dos vinhos (GUERRA, 1998).

Para as antocianinas, observou-se que maiores períodos de maceração resultaram em vinhos com maiores concentrações desses compostos. Os valores entre 49,2 e 89,5 mg.L⁻¹, mostram que houve um incremento gradativo de antocianinas, com diferença significativa principalmente entre o tratamento de maceração pré-fermentativa a frio 48h e os demais.

Ambos valores de intensidade e tonalidade de cor, encontrados na (Tabela 4), variaram de acordo com o processo e período de maceração de cada tratamento. Considerados anormais na prensagem direta com teor de 1.27, pois a absorbância a 420nm é considerada como um indicador do grau de escurecimento, "*browning*", quanto mais próximo, ou superior a 1 em vinhos e espumantes brancos (FERREIRA-LIMA, BURIN; BORDIGNON-LUIZ, 2013) e normais pois cada variação corresponde ao tempo do contato das cascas com o mosto na maceração pré-fermentativa a frio, sendo evidente as diferenças significativas analiticamente, O índice de tonalidade é menor quanto mais vermelho o vinho se apresenta. Portanto, o tempo de maceração influencia tanto na intensidade da cor como na tonalidade, visto que o vinho se apresentou com coloração mais intensa e vermelha à medida que houve um aumento no número de horas da maceração (AVILA, 2002).

7.3 Características físico-químicas dos espumantes

Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos dos espumantes rosés podem ser observados a (Tabela 5). O teor alcoólico apresentou uma concentração elevada, próxima dos limites máximos estabelecidos pela legislação vigente, variando entre 12,29% e 12,72% (v/v). Neste sentido, a graduação total de álcool representa o inicial do vinho base acrescido de uma média de aproximadamente, 0,80% (v/v) do aumento da graduação por ocasião da tomada de espuma dos experimentos (RIZZON *et al*, 2000).

Tabela 5. Análises físico-químicas dos espumantes da cultivar Merlot da Campanha Gaúcha, Safra 2016.

Variáveis	Branco	Rose 6 Horas	Rose 24 Horas	Rose 48 Horas	Desvio Padrão %
Álcool (% v/v)	12.64 ^{AB}	12.37 ^{BC}	12.72 ^A	12.29 ^C	± 0.85
Acidez Total (meq.L ⁻¹)	82.80 ^A	79.57 ^C	79.47 ^C	84.93 ^A	± 0.92
Acidez Corrigida (meq.L ⁻¹)	1.27 ^B	1.14 ^{BC}	1.01 ^C	1.97 ^A	± 5.44
SO ₂ Total (mg.L ⁻¹)	46.1 ^A	43.8 ^{AB}	36.2 ^{BC}	28.9 ^C	± 8.36
SO ₂ Livre (mg.L ⁻¹)	9.93 ^A	9.67 ^A	9.73 ^A	10.1 ^A	± 2.97
pH	3.90 ^A	3.88 ^A	3.88 ^A	3.82 ^A	± 1.35
Extrato Seco (g.L ⁻¹)	24.2 ^{AB}	24.8 ^A	23.1 ^B	24.0 ^{AB}	± 2.20
Densidade (20° C)	0.9933 ^A	0.9931 ^A	0.9922 ^B	0.9931 ^A	± 0.02
IPT	9.33 ^D	12.5 ^C	12.6 ^B	14.4 ^A	± 0.31
Antocianinas Totais (mg.L ⁻¹)	3.1 ^C	21.6 ^B	32.8 ^A	38.2 ^A	± 9.53
Tonalidade	1.67 ^A	1.20 ^B	1.07 ^C	1.0 ^D	± 1.79
Intensidade	0.06 ^D	0.10 ^C	0.12 ^B	0.18 ^A	± 2.28
Açúcares Redutores (g.L ⁻¹)	3.46 ^B	4.31 ^A	1.39 ^D	1.91 ^C	± 5.94

A, B, C, D: letras diferentes na linha indicam diferença significativa de 5%, pelo teste de Tukey.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

A água tem densidade 1,000 e o álcool 0,793. Quanto mais álcool tenha um vinho mais baixa será sua densidade. Assim, o tratamento Rosé 24h, que

apresentou maior teor alcoólico 12,72% (v/v), também foi o que apresentou menor densidade (0,9922).

Segundo Ribéreau-Gayon *et al*, (2006), durante a segunda fermentação, é natural que ocorra uma diminuição nos teores de acidez total e um aumento do pH, fato que pôde ser observado também nesse trabalho, para todos os tratamentos.

De um modo geral, apesar de baixas concentrações, os espumantes apresentaram maior acidez volátil do que o vinho base, que pode estar relacionado com a produção de ácido acético pela levedura ou pelo processo de hidrólise dos ésteres ao longo da maturação do vinho espumante (RIBÉREAU-GAYON *et al*, 2006). A legislação brasileira não estabelece limites mínimos e máximos para teores de extrato seco. Observou-se valores, para essa variável, superiores aos encontrados no vinho base e que podem estar relacionados com a estrutura e com o corpo aportados pelas leveduras durante o período de maturação sobre as borras finas (TEDESCO, 2005).

Os teores de SO₂ total tiveram uma redução na segunda fermentação e o SO₂ livre um aumento, talvez por consequência do metabolismo secundário das leveduras, que podem produzir certa quantidade de SO₂ (RIBÉREAU-GAYON 2003). As antocianinas totais tiveram uma redução acentuada no vinho espumante em relação ao vinho base, provavelmente devido à adição de Bentonite durante a tomada de espuma. Esse adjuvante de fermentação auxilia na precipitação das proteínas do vinho, facilitando a clarificação e redução da turvação do mesmo. Ainda assim, pôde-se observar um aumento significativo, de 3,1 mg.L⁻¹ no vinho espumante branco para 38,2 mg.L⁻¹ de antocianinas no vinho espumante rosé com 48 horas de maceração.

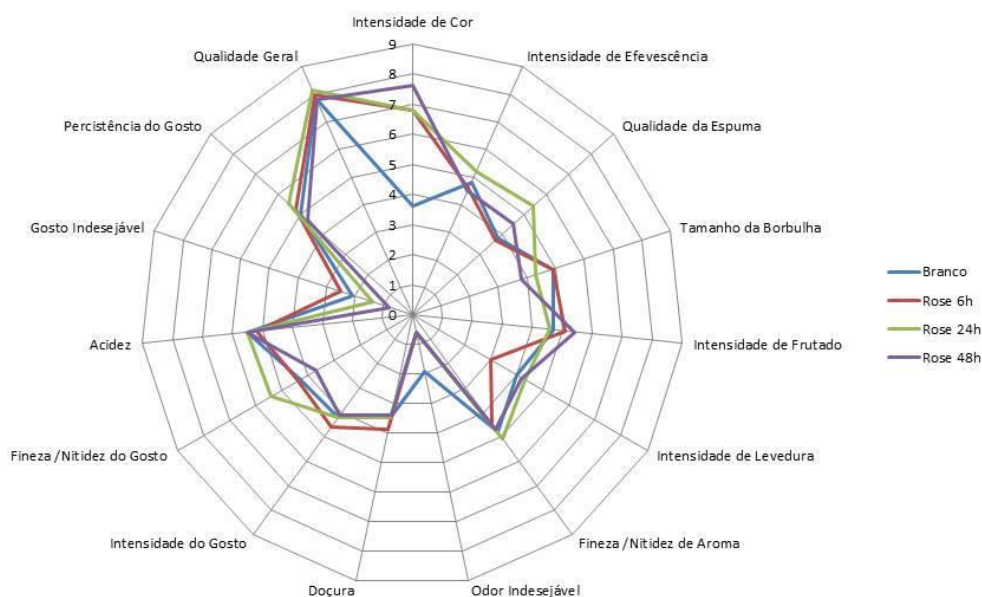
Os valores de intensidade e tonalidade da cor, em todos os tratamentos mostrados na Tabela 5, mostram que cada vinho espumante da cultivar Merlot, obteve variação corresponde ao tempo do contato das cascas com o mosto na maceração pré-fermentativa a frio e na prensagem direta. Também, pôde-se observar que, embora não tendo contato com a casca, o espumante elaborado por prensagem direta (branco) apresentou tonalidade rosé, provavelmente devido ao fato de que essa variedade possui concentração de antocianinas não só na casca, mas também na polpa (PASTRANA-BONILLA *et al*. 2003, FALCÃO *et al*. 2007).

A concentração de açúcares redutores, variou entre 1,39 e 4,31 g.L⁻¹, indicando que independente do processo utilizado, as fermentações chegaram ao término ou próximo a este. A dificuldade em desdobrar as últimas gramas de açúcar residual em alguns vinhos na tomada de espuma é um fator esperado na fermentação alcoólica.

7.4 Avaliação sensorial dos vinhos espumantes

Os resultados da análise sensorial, representados pela média das notas atribuídas pelos degustadores, aos vinhos espumantes varietais, cv. Merlot, safra 2016, estão demonstrados a seguir, na Figura 16.

Figura 16. Gráfico radar das variáveis sensoriais dos espumantes elaborados da cultivar Merlot na Campanha Gaúcha, Safra 2016.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

Para todos os atributos avaliados sensorialmente, houveram diferenças, entretanto, os atributos de intensidade de cor, aroma a levedura (e similares), odor indesejável, fineza e nitidez do gosto e gosto indesejável apresentaram maiores variações.

Quanto à intensidade de cor, os tratamentos branco e rosé 48h foram os que apresentaram maior distância na escala, o que já era esperado. Para os tratamentos rosé 6h e 24h, não houve grande diferenciação nesse atributo. Na intensidade de efervescência, qualidade de espuma e tamanho da borbulha, os tratamentos 24h e 48h obtiveram os melhores resultados.

No aspecto aromático, as amostras apresentaram complexidade aromática muito semelhante, variando apenas as intensidades. Ainda, não esperado em produtos de qualidade, o aroma indesejável foi nítido, embora pouco intenso, para a amostra do espumante branco. Afirma Rizzon *et al*, (2000), que a cultivar tinta elaborada em branco Pinot Noir não possui aromas secundários finos e delicados, entretanto a cultivar Merlot mostrou melhores resultados.

No gustativo, os diferentes tratamentos apresentaram avaliações semelhantes nos atributos de intensidade de gosto, acidez e persistência de gosto. Para a nitidez, o tratamento rosé 24h, apresentou melhor resultado; para o gosto indesejável o tratamento rosé 6h, apresentou maior intensidade; o tratamento rosé 48h, apresentou o melhor resultado para aroma frutado. Na qualidade geral, os quatro tratamentos obtiveram nota próxima de 8 (em uma escala de 0-9), o que representa uma boa aceitação por parte dos julgadores.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo buscou-se aprofundar pesquisas com a cv. Merlot produzida na Campanha Gaúcha, objetivando atribuir méritos à essa variedade, que se adapta muito bem ao clima e a região, mas que vem perdendo espaço à outras variedades em função de suas características sensoriais pouco expressivas.

Embora sejam necessárias pesquisas mais completas e com um número maior de safras, esse trabalho trouxe um importante resultado através de análises físico-químicas e sensoriais, que esta variedade possui características desejáveis também para a elaboração de vinhos espumantes.

Dentre os tratamentos estudados, pôde-se observar que àqueles que foram elaborados através da maceração pré-fermentativa a frio obtiveram melhores resultados, sendo o espumante elaborado com maceração por 24 horas o destaque entre as amostras.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, L. T.; MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

- ANDRADE, A. A. Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no estado do Ceará. Tese de mestrado à Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2006.

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

- AERNY, J. Définition de la qualité de la vendange. Revue Suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, Nyon, v. 17, n. 4, p. 219-223, 1985.

- ÁVILA, Larissa Dias de. Metodologias analíticas físico-químicas laboratório de enologia. Bento Gonçalves: CEFET-BG, 2002. 69p.

- BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. Maturation et maturité des raisins. Bordeaux: Éditions Féret, 2000. 151p.

- BONI, Luís A. De; Costa, Rovílio (org.). Os italianos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre e Caxias do Sul: EST - Correio Riograndense-EDUCS, 1984.

- BRASIL. Lei n. 10.970, de 12 de novembro de 2004. Altera dispositivos da Lei no 7.678, de 08 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 nov. 2004.

- BUXADERAS, S.; LÓPEZ-TAMAMES, E. Sparkling wines: features and trends from tradition. Advances in Food and Nutrition Research, v.66, p.1–45, 2012.

- CAMARGO, Umberto Almeida. Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 2003.

- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura. 2011, vol.33, n.spe1, pp. 144-149. ISSN 0100-2945. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 de agosto de 2016, as 18:30 Hr.

- CEBOLLERO, E.; CARRASCOSA, A. V.; GONZALEZ, R. Evidence for yeast autophagy during simulation of sparkling wine aging: a reappraisal of the mechanism of yeast autolysis in wine. *Biotechnology Progress*, v. 21, p. 614-616, 2005.
- CURVELO G. A.S., LIMA M.B., SPRANGER G. M.I., COELHO D., 1987. Caracterização analítica de vinhos rosados por aplicação das técnicas de taxonomia numérica, *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 6: 79-97.
- DAUDT, C. E.; SIMON, J. A. Um método rápido para análise de glicose em mostos e sua quantificação em algumas variedades no Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 31, p. 697-701, 2001.
- DE ÁVILA, L. D. Metodologias Analíticas Físico-químicas. Laboratório de Enologia. Bento Gonçalves, CEFET, 2002.
- DEBON, Andréia. Campanha Gaúcha se consagra no cultivo de uvas e elaboração de vinhos. *Jornal A Vindima*. 2015. Ano XIII, Edição N.74. Flores da Cunha/RS. Acessado em 11 de Setembro de 2016 as 23:15 Hr.
- FALCÃO, A.P, CHAVES, E.S, KUSKOSKI, E.M; FETT, R, FALCÃO, D.L e BORDINON-LUIZ T. Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27: 637-642, 2007.
- FERREIRA-LIMA, N. E.; BURIN, V. M.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Characterization of Goethe white wines: influence of different storage conditions on the wine evolution during bottle aging. *European Food Research and Technology*, v.237(4), p.509–520, 2013.
- FEUILLAT, M. France, Université de Dijon. 1986. Autolysats de levures à usage oenologique et leur procédé de fabrication. *Int. CJ. 4 CI2N 1/06*, 27 1988.
- FLANZY, C. *Enologia: Fundamentos Científicos y tecnológicos*. Madrid: Mundi Prensa, 2000. 783 pág.
- FLANZY, C. *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 2003. 783 p.
- GAETANO, Rosário Di. *Vini Speciali : Unità Didattica 1 Spumanti*. Conegliano Itália: I.S.S.I.S Cerletti, 2008. 35 p.
- GIOVANNINI, Eduardo. *Produção de uvas para vinho, suco e mesa*. 2ª Edição. Porto Alegre: Renascença, 2005. 364 p.
- GIOVANNINI, E. *Viticultura*. In: GIOVANNINI, E; MANFROI, V. (Org.). *Viticultura e enologia: elaboração de vinhos nos terroirs brasileiro*. Bento Gonçalves, IFRS, 2009. Cap. 1, p. 10-344.

- GUERRA, C. C. Evolução polifenólica: Longevidade e qualidade dos vinhos tintos finos. In: SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO DE VITICULTURA, ENOLOGIA E GASTRONOMIA, 1998, Bento Gonçalves.
- GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.C.; CAMARGO, U.A. Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos. Documento 048. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009.
- HASENACK, H.; WEBER, E.; BOLDRINI, I. L.; TREVISAN, R. Projeto IB/CECOL/TNC. 2010. Disponível em: <<http://avesmigratoriasdepastizales.wikispaces.com/file/view/Savanas+R%C3%ADo+Grande+do+Sul.pdf>>, acessado em 10/09/2016, as 18: 45 Hr.
- HIDALGO, P. et al. Sensory and analytical study of rose sparkling wines manufactured by second fermentation in the bottle. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 52, n. 21, p. 6640-6645, 2004.
- <<http://www.ibravim.org.br>>, acessado no dia 07/12/2016 as 18:30 Hrs.
- JACKSON, R.S. Wine Science: Principle and Application, California: Elsevier Academic Press, 3 ed, 2008, 751 p.
- JOS, A; MORENO, I.; GONZÁLEZ, A. G.; REPETTO, G.; CAMEÁN, A. M. Differentiation of sparkling wines (cava and champagne) according to their mineral content. Talanta, v. 63, p. 377-382, 2004.
- LONA, Adolfo Alberto. Moscatel espumante: trinta anos de história no Brasil. 2004. XII Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia. Anais. Disponível em:< <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/anais/cbve12/76-79.pdf>>, Acessado em: 24 de setembro de 2016, as 18:30 Hr.
- LONA, A. A. Vinhos: Degustação, Elaboração e Serviço. 9ª Edição. Porto Alegre: Ed. AGE, 2006. 155 p.
- MALUF, J. R. T.; WESTPHALEN, S. L. Macrozoneamento agroecológico e econômico do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994, v.2 p. 307.
- MANFROI, V. Vinificação em branco. In: Curso de Especialização por Tutoria à Distância: Módulo: Módulo 8 - Vinificação em Branco e Tinto. Brasília: ABEAS; UFRGS, p. 1-29, 1999.
- MANFROI, V. Elaboração de espumantes. In: Curso de Especialização por Tutorial à Distância: Módulo 11 - Vinificações Especiais e Subprodutos da Uva e do Vinho. Brasília: ABEAS; UFRGS, p. 20-24, 2000.
- MELLO, L.M.R. Desempenho da Vitivinicultura Brasileira em 2015, CNPUV, 2015. Artigos Técnicos. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br>>. Acesso em: 23 de agosto de 2016.

- MIELE, A.; MIOLO, A. (2003). O sabor do vinho. Bento Gonçalves: Vinícola Miolo: Embrapa Uva e Vinho. P 33-56.
- MORENO ARRIBAS, M. Vitória; POLO, M. Carmen (Ed.). Wine Chemistry and Biochemistry. Madrid: Springer, 2009. 735 p.
- NEVES, G. G.; GIL, G.; FERRER, M. Effect of vineyard treatments on the phenolic contents in Tannat (*vitis vinifera* L.) grapes and their respective wines. International Journal of Food Science and Technology, v.8, 315-321, 2002.
- OUGH, C.S. AMERINE, M. A. Methods for Analysis of Musts and Wine, 2^o ed., 1988, 377p.
- PASTRANA-BONILLA, E. et al. Phenolic content and antioxidant capacity of Muscadine grapes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 51, n. 18, p. 5497-5503, 2003.
- PELLANDA E., 1950, "Aspectos gerais da colonização italiana no Rio Grande do Sul", in Bertaso H. D. & Lima M. de A. (eds.), Álbum comemorativo do 75^o aniversário da colonização italiana no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Revista do Globo, pp. 33-64.
- PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C.H. agrônômicos e florestais. Piracicaba: FEALQ, 2002. Estatística aplicada a experimentos.
- POMMER, C.V. Uva: tecnologia de produção pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. 778 p.
- PRADO, C. A. Confraria Grandes Merlot Nacionais. Blog Sommelière desvendando os segredos do vinho. 2011, disponível em: <<https://sommeliere.com.br/2011/05/12/confraria-grandes-merlots-nacionais/>>. Acesso em: 26 de setembro de 2016 às 23:00 Hr.
- PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELLO, L.M.R. A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas. Bento Gonçalves: Embrapa, CNPUV, 2002. Artigos Técnicos. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br>>. Acesso em: 20 de agosto de 2016 às 09:40 Hr.
- PROTAS, J. F. da S. Programa de modernização da viticultura. Brasília: MDIC, 2008. 9 p. (Trabalho apresentado na Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Viticultura, Vinhos e Derivados). Mimeografado.
- RABUSKE, Arthur. Padre Antonio Sepp: o gênio das reduções Guaranis. São Leopoldo, Unisinos, 1979.
- RIBÉREAU-GAYON, P., DONÈCHE, B.; DUBORDIEU, A.; LONVAUD, A. Traité d'oenologie: Microbiologie du vin: Vinifications. Paris: Editorial Dunod, 185p.1998.

- RIBÉREAU-GAYON, P.; LONVAUD, A.; DONÉCHE, B.; DUBOURDIEU, D. Tratado de Enología II: Química del Vino. Ediciones Mundi - Prensa. 1ª Edição. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2003.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÉCHE, B.; LONVAUD, A. Handbook of enology. 2ª ed., v. 1, França: John Wiley e Sons, Ltd, 2006a, 497 p.
- RIBÉREAU-GAYON, P. et al. Handbook of Enology: the Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments. 2. ed. Nova Jersey: Wiley & Sons, 2006b.

- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; ABARZUA, C. E. Elaboração de Vinho Espumante na Propriedade Vitícola. Bento Gonçalves. EMBRAPA – CNPUV, 2000. 24p. (EMBRAPA CNPUV. Documentos, 29).
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas do vinho Cabernet Sauvignon comercializado no RS. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1997. 10p.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Efeito da relação das fases líquida e sólida da uva na composição química e na característica sensorial do vinho Cabernet. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 1999.
- RIZZON, L.A; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. Ciência e Tecnologia de Alimentos. v.23 supl Campinas, – 198. Dezembro de 2003.
- RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; GASPARIN, A. M. Elaboração de vinho moscatel espumante. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Documento 51).
- RIZZON, L. A.; GASPARIN, A. M. Sistema de Produção de Vinho Moscatel Espumante. N°, 17. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. Disponível em:<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/VinhoMoscatelEspumante/cultivares.htm>. Acesso em 25 de setembro de 2016 as 15:30 Hr.
- RIZZON, L.A. Metodologia para análise de vinho. Brasília / DF: Embrapa Uva e Vinho. 1º Edição, 2010.
- SUAREZ LEPE, J. A.; IÑIGO LEAL, B. Microbiologia Enologica. Fundamentos de Vinificacion. Madrid, Editora Mundi-Prensa, 1990, 405 p.
- SOMERS, T. C.; EVANS, M. E. Evolution of red wines. I. Ambient influences on colour composition during early maturation. Vitis, v. 25, p. 31-39, 1986.
- SOUSA, J.S.I; MARTINS, F.P., Viticultura Brasileira: principais variedades e suas características. FEALQ. Piracicaba, 368 p. 2002.

- SOUSA, Márcia. Projeto sobre a abertura da colheita da uva valoriza regiões produtoras como a campanha. Bagé/RS, Jornal Minuano, Campo & Negócio, 2015. Acesso em: 11 de setembro de 2016 as 14:30 Hr.
- SOUZA, J.S.I. Uvas para o Brasil. Piracicaba. FEALQ. 1996.
- SOUZA, J. S. Inglês de. Uvas para o Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1969.
- TEDESCO, M. J. Características de vinhos Chardonnay e Riesling Itália do Rio Grande do Sul. Relatório de Conclusão de Curso, Tecnólogo em Viticultura e Enologia Bento Gonçalves: Centro Federal de Educação Tecnológica, (2005). 34 p.
- TONIETTO, Jorge. Vinhos Brasileiros de 4ª Geração. Comunicado Técnico. BentoGonçalves, 2003.
- TRONCHONI, J.; GAMERO, A.; ARROYO-LÓPEZ, F. N.; BARRIO, E.; QUEROL, A. Differences in the glucose and fructose consumption profiles in diverse *Saccharomyces* wine species and their hybrids during grape juice fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, v. 134, p. 237-243, 2009.
- VALDUGA, Vander. O processo de desenvolvimento do enoturismo no Vale dos Vinhedos. 2007. Dissertação (Mestrado) – UCS, Caxias do Sul, 2007.
- VICENZI, R. Metodologia para Análise de Vinho. 2008. Disponível em: <<http://www.sinpro-rs.org.br/paginasPessoais/layout2/down.asp?id=394>>. Acesso em: 02 de outubro de 2016 as 22:00 Hr.
- VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L. Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe. *Revista GEINTEC*, v. 2, p. 327-343, 2012.
- VILLANUEVA, N. D. M.. Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes sensoriais de aceitação utilizando modelos normais aditivos de análise da variância e mapas internos de preferência. Tese de doutorado à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.
- ZOECKLEIN, B. W. A Review of Méthode Champenoise Production. Virginia: Virginia Cooperative Extension, 2002.
- ZOCHE, R.G.S. Potencial enológico de uvas Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot produzidas no Município de Bagé- RS. Tese de título em Doutor em Ciências, pela Universidade Federal de Pelotas. Pág. 37, 2009.