



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

YASMIN DA COSTA PORTES

**APLICAÇÃO DA VARIEDADE “RIESLING RENANO” CULTIVADA EM SANTANA
DO LIVRAMENTO PARA TESTE DE ESPUMANTIZAÇÃO**

Dom Pedrito

2021

YASMIN DA COSTA PORTES

**APLICAÇÃO DA VARIEDADE “RIESLING RENANO” CULTIVADA EM SANTANA
DO LIVRAMENTO PARA TESTE DE ESPUMANTIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Marcos Gabbardo

Coorientador: Wellynthon Machado Da Cunha

Dom Pedrito

2021

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).

P849a Portes, Yasmin da Costa

Aplicação de variedade `` Riesling Renano``
cultivada em Santana Do Livramento para teste de
espumantização / Yasmin da Costa Portes.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2021.

"Orientação: Marcos Gabbardo".

1. Espumante. 2. Doçura. 3. Champenoise. 4.
Riesling Renano. I. Título.

YASMIN DA COSTA PORTES

**APLICAÇÃO DA VARIEDADE “RIESLING RENANO” CULTIVADA EM SANTANA
DO LIVRAMENTO PARA TESTE DE ESPUMANTIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27, setembro e 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Gabbardo
Orientador
UNIPAMPA

Mestre em ciências e tecnologia de alimentos Wellynthon Machado Cunha
Coorientador
UNIPAMPA

Profa. Mestra. Esther Theisen Gabbardo
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha mãe Ângela dos Santos.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

A minha mãe, Ângela Santos, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis que sempre esteve junto a mim ao longo de todas as minhas decisões. Aos meus irmãos Carlos Portes, Andrew Portes, Marieli Vargas, Victoria Portes, Estefani Portes, Rita Portes e Manuela Portes, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Meus agradecimentos aos amigos: Barbara Marques, Marcelo Giacomini, Bianca Fonseca, Bruna Schmidt, Larissia Bezerra, Alice Barbosa companheiros graduação e vida e na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza, os meus colegas, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional. Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso. A todos os colegas da minha turma de práticas I no qual que foi fundamental para dar início e na elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

Aos demais amigos, em especial a o Tiago Zambeli e Fabiana Ribeiro que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

Ao professor Marcos Gabbardo por ter sido meu orientador e ter empenhado à elaboração deste trabalho com dedicação e muito obrigado pela confiança, incentivo e amizade. Ao meu coorientador Wellynthon Cunha pelo suporte para realização desse trabalho, pelas suas correções e incentivos, muito obrigado pela confiança e pela amizade que criamos ao longo do tempo. Ao meu orientador e mestre do grupo de pesquisa NEPE² Juan Saavedra del Aguila, que me acolheu e me ensinou muito ao longo dessa caminhada e obrigada por todas as oportunidades. Aos demais professores, pelos ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso, por todos os conselhos, pela

ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. A vinícola Almadén e o agrônomo Fabricio Domingues, por ter doado a uva para que esse trabalho fosse possível. A Universidade Federal do Pampa, pela oportunidade de fazer o curso, pelo ambiente criativo e amigável que proporciona. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada.

"A persistência é o caminho do êxito."

Charles Chaplin

RESUMO

Viticultura brasileira apresenta características regionais distintas a exemplo de ciclos de produção, época de colheita e tipo de produto. Nos últimos anos ocorreram avanços importantes no setor, tais como a adoção de novas cultivares este trabalho teve como objetivo principal avaliar o desempenho da utilização da variedade Riesling Renano na produção de vinhos espumantes, a partir de diferentes níveis de doçura, adicionados no licor de expedição. O método utilizado para a elaboração dos espumantes foi o tradicional (Champenoise). As uvas são provenientes do município de Santana do Livramento– RS (Campanha Gaúcha). Foram feitos quatro tratamentos: T1 – Nature; T2 – Brut; T3 – Demi-Sec; T4 – Doce, as análises sensoriais foram realizadas na Universidade Federal do Pampa, no dia 06/08/2021. Dentre os tratamentos que apresentaram melhores resultados, foi o T1 em relação a intensidade de sensação olfativa e a acidez e recrescência, já a maior nota global foi a do T3 em relações aos demais. Pode-se dizer que com este trabalho que a utilização da variedade Riesling Renano tem potencial para espumantização em Santana do Livramento-RS apresentando uma boa acidez, um álcool potencial para espumante, não apresentou volátil, que os espumantes produzidos com essa variedade atendem a legislação brasileira.

Palavras-Chave: Doçura, Champenoise, espumante

ABSTRACT

Brazilian viticulture has distinct regional characteristics, such as production cycles, harvest time and type of product. In recent years, there have been important advances in the sector, such as the adoption of new cultivars. This study aimed to evaluate the performance of the use of Renano Ries-ling, a variety in the production of sparkling wines, of different sweetness levels, of different sweetness levels, added in the expedition liqueur. The method used to prepare the sparkling wines was the traditional one (Champenoise). The grapes come from the municipality of Santana do Livramento – RS (Campanha Gaúcha). It were performed four treatments: T1 – no added sugar; T2 – with 15ml of expedition liquor; T3 – with 30ml of expedition liquor; T4 - with 60ml of expedition liquor, the sensory analysis was carried out at the Federal University of Pampa, on 06/08/2021. Among the best results was T1 in relation to intensity of olfactory sensation and acidity and re-growth, while the highest overall score was T3 in relation to the others. -It should be said that with this work that the use of the Riesling Renano variety has potential for sparkling in Santana do Livramento-RS changed a good acidity, a potential alcohol for sparkling, did not present volatile, which the sparkling wines changed with this variety comply with Brazilian legislation.

Keywords: Sweetness; Champenoise; Sparkling wine

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Colheita.....	26
Figura 2- Uvas armazenadas em sala climatizadas para retirar o calor de campo. ..	27
Figura 3- Medição do volume para adição das enzimas.	28
Figura 4- Maceração pré-fermentativa.	28
Figura 6- Obtenção do mosto na prensagem.....	29
Figura 5- Mosto sendo transferido.....	29
Figura 7- Borrás decantadas.	29
Figura 8- Levedura utilizada.....	30
Figura 9- Aclimação da levedura.	30
Figura 10- Análise visual do mosto.....	31
Figura 11- Análise visual do mosto.....	31
Figura 12- Taça da esquerda com o vinho filtrado e da direita com o vinho não filtrado.	32
Figura 13- Análise do vinho base.	33
Figura 14- Levedura utilizada para espumantização.....	34
Figura 15- Clarificante utilizado.	34
Figura 16- Dissolução dos açúcares.	34
Figura 17- Remuage	35
Figura 18- Análise sensorial às cegas.....	36
Figura 19- Análise sensorial da Riesling Renano.....	36
Figura 20- Gráfico Avaliação da análise sensorial.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Doses adicionadas.	35
Tabela 2- Análises realizadas no mosto da Riesling Renano no dia 05 de fevereiro.	37
Tabela 3- Acompanhamento de densidade, temperatura Riesling Renano, dos nutrientes e enzimas adicionada ao longo da fermentação.	38
Tabela 4- Qualidade físico-química do vinho base Riesling Renano ao final da fermentação alcoólica em fevereiro de 2020.....	39
Tabela 5- Análises físico-químicas, dos espumantes Riesling Renano pós sensoriais realizados no Winescan no dia 06/08/21.....	40
Tabela 6- Avaliação sensorial realizadas no 06/08/21.....	41
Tabela 7- Principais categorias aromáticas e descritores aromáticos mais descritos pelo painel de degustadores.	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

mEq – Miliequivalentes de uma solução

g.L- Gramas/Litro

pH- Potencial de Hidrogênio

v/v- Volume por volume

OIV- Organização Internacional da Vinha e do Vinho

ml- Mililitro

hl- Hectolitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Problema	17
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.2.3 Hipótese	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 A produção mundial de vinhos	18
2.2 Características dos espumantes produzidos no Brasil	19
2.3 Produção de espumantes na Região da Campanha	20
2.4 Vitivinicultura no município de Santana do Livramento	21
2.5 Características gerais da variedade Riesling Renano	22
2.6 Aspectos gerais da elaboração de vinho espumante	22
2.6.1 Elaboração do vinho base	23
2.6.2 Tomada de espuma no método Champenoise	24
2.6.3 Importância do processo de autólise	25
3 MATERIAIS E MÉTODO	26
3.1 Vinificação do vinho base	26
3.2 Tomada de espuma para elaboração dos espumantes Champenois	32
3.3 Remuage, dégorgement e aplicação dos testes de doçura	34
3.4 Análises físico-químicas	35
3.5 Análise sensorial	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira apresenta características regionais distintas a exemplo de ciclos de produção, época de colheita e tipo de produto. Nos últimos anos ocorreram avanços importantes no setor, tais como a adoção de novas cultivares, uso de práticas e processos mais sustentáveis, diversificação da produção, implementação das Indicações Geográficas e expansão em novas regiões (MELLO, 2019).

Além dos avanços no setor, houve um destaque recente na safra de 2020 no Rio Grande do Sul, principalmente relacionado à qualidade das uvas. Uvas precoces, destinadas à elaboração de espumantes, apresentaram excelente sanidade e equilíbrio entre acidez e açúcar, o que é ideal para a bebida. As condições de estiagem, combinadas com grande amplitude térmica diária, de dias quentes e noites frias, ocorridas no final da primavera e início do verão, não anteciparam o ciclo e foram muito favoráveis para a quantidade e a qualidade enológica das uvas precoces (UVIBRA, 2020).

Não apenas nessa safra em questão, a produção de uvas e vinhos destinadas para espumantes vem ganhando destaque: em 2018, foram produzidos 38,71 milhões de litros de vinho fino e 11,7 milhões de litros de vinho espumante, no Rio Grande do Sul. A quantidade comercializada no estado, em 2018, em volume foi 453,94 milhões de litros, 18,22 milhões de espumantes (MELLO, 2019).

No Brasil, dentre as variedades de uva destinadas à elaboração de espumantes, destacam-se as brancas ‘Chardonnay’, ‘Trebiano’, ‘Riesling Itálico’ e ‘Prosecco’ (ou ‘Glera’), além da tinta ‘Pinot Noir’ e as cultivares ‘Moscato’ para elaboração de espumantes do tipo “Moscatel” (EMBRAPA, 2019). Outras surgem como alternativa, como é o caso de ‘Manzoni Bianco’, ‘Ribolla Gialla’, ‘Solaris’, ‘Fiano’, ‘Canaiolo Nero’, ‘Sangiovese’ e ‘Riesling Renano’.

A variedade Riesling Renano é uma casta de uva branca da família da *Vitis vinifera*, bastante cultivada na região da Alsácia (França), e difundida na Alemanha e Áustria, apresentando grande adaptabilidade tanto a climas quentes quanto climas frios (CATÁLOGO VCR, 2014). Essa variedade possui um ciclo longo de maturação, podendo sofrer com chuvas que afetam diretamente a sua qualidade. Sensorialmente,

demonstra elevada acidez e personalidade marcante, originando vinhos finos de cor amarela-palha com reflexos esverdeados, secos, vivos e com aromas bastante qualitativos (CATÁLOGO VCR, 2014; SIMÕES, 2019).

Santana do Livramento é a maior representatividade, com 10% de toda produção de uvas viníferas do Estado, chegando a 6,9 mil toneladas no ano passado. Entre o encontro de rios como o Rio Ibicuí e o Rio Quaraí, forma-se o do Rio Uruguai, divisa entre o Brasil, Argentina e Uruguai. (Vinhos da Campanha Gaúcha, 2020)

A complexidade aromática dos espumantes e da variedade Riesling Renano em particular, é o que de essencial se busca para satisfazer um consumidor cada vez mais exigente. Uma possibilidade para atingir este propósito, é que através do tempo de maturação em garrafa e aceitação de diferentes níveis de doçura, é possível proporcionar uma gama de novas características aromáticas no espumante, atingindo as mais diversas variações esperadas nos espumantes, bem como equilibrar a acidez marcante dessa variedade.

1.1 Problema

O potencial para espumante da variedade Riesling Renano é desconhecido em Santana do Livramento-RS.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial da Riesling Renano para a elaboração de espumantes.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as características físico-químicas dos espumantes elaborados da variedade Riesling Renano;
- Realizar testes sensoriais, a fim de avaliar as características visuais, olfativas e gustativas do produto;
- Aplicar diferentes níveis de doçura nos espumantes, a fim de determinar o espumante com melhor equilíbrio entre açúcar e acidez.

1.2.3 Hipótese

A Riesling Renano tem potencial para espumantes em Santana do Livramento-RS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A produção mundial de vinhos

A produção mundial de vinhos, em 2018, atingiu os 29,2 bilhões de litros, excluindo-se sucos e mostos. Isto representa 4,3 bilhões de litros a mais em relação à produção de 2017 (17%), cujo aumento foi o segundo maior observado desde o ano 2000 (OIV, 2019).

No Brasil, o consumo total de vinhos está em torno dos 300 milhões de litros, contando todos os tipos, entre vinhos finos, incluindo os espumantes, e os de mesa (OIV, 2019). A importância do segmento dos vinhos espumantes tem aumentado significativamente na vitivinicultura mundial. Os espumantes são elaborados em todos os países onde há produção de vinho. Em algumas regiões vitivinícolas tradicionais, esses produtos possuem inclusive nomes específicos. No Brasil, os vinhos contendo gás carbônico (CO₂) natural de no mínimo 4,5 kg/cm² de pressão de CO₂ a 20 °C são denominados, em lei, vinhos espumantes naturais (EMBRAPA,2019).

Os espumantes nacionais (espumantes naturais e moscatéis espumantes), ao contrário dos vinhos, representam a maior fatia do mercado brasileiro. Em 2019 foram comercializados 30,74 milhões de litros de espumantes, com crescimento de 2,36% em relação ao ano de 2018. A quantidade de espumantes importada, em 2019, foi de 6,16 milhões de litros, 32,77% menor que a verificada em 2018 (Ibravin e Uvibra, MDIC (2020).

O acumulado dos últimos 12 meses, de julho de 2020 a junho de 2021, a soma da comercialização das vinícolas nacionais com as importações de vinhos e espumantes cresceu 19%, totalizando 509,6 milhões de litros. Espumante, com crescimento de 15%; O estudo foi apresentado ao Conselho de Planejamento e Gestão da Aplicação de Recursos Financeiros para Desenvolvimento da Vitivinicultura do Estado do Rio Grande do Sul (Consevitis-RS) pela Ideal Consulting, empresa de auditoria de importação e inteligência de mercado (Portal Revista News, 2021).

Desenvolvimento da Vitivinicultura do Estado do Rio Grande do Sul (Consevitis-RS), mostra que o mercado brasileiro de vinhos e espumantes continua aquecido. A soma da comercialização totalizou 48,2 milhões de litros em maio de 2021, volume 21% maior que maio de 2020, e 58% maior que maio de 2019. No acumulado do ano, o crescimento do mercado em volume é de 10% em relação ao 2020 (Univibra

Consevetis-RS, 2021)

2.2 Características dos espumantes produzidos no Brasil

O Brasil vem, nos últimos anos, produzindo vinhos espumantes em diferentes regiões do País, com tipicidade e qualidade reconhecidas pelos mercados nacional e internacional. Este fato deve-se, principalmente, a um conjunto de fatores e técnicas vitivinícolas aplicadas nos vinhedos, aliados às tecnologias enológicas durante os processos de vinificação, as quais têm contribuído para melhorar o potencial enológico das uvas, bem como os processos de elaboração que incrementam a qualidade dos espumantes, que vêm conquistando o mercado consumidor (Informe Agropecuário. Produção de Vinhos Espumantes na Serra da Mantiqueira, Belo Horizonte, v.41, n.310, p.7-00, 2020).

Os espumantes apresentam, atualmente, um grande potencial de melhoria e crescimento de vitivinicultura brasileira. As condições climáticas que levam a vinhos de elevada acidez e baixo teor alcoólico – não representam impedimento para os espumantes, mas um trunfo a ser valorizado, justamente porque a acidez promove frescor, vivacidade e equilíbrio a esta bebida, após a segunda fermentação (Holanda Rocha, 2012).

No Brasil, estão estabelecidos em lei três classificações de espumante, de acordo com a metodologia de vinificação: Champenoise, Charmat e Moscatel/Asti (BRASIL, 2018). O “Champenoise” é o vinho cujo anidrido carbônico provém, exclusivamente, de uma segunda fermentação alcoólica em garrafas (método tradicional), com uma pressão mínima de 4 atm, a 20 °C, e com teor alcoólico de 10% a 13% em v/v, a 20 °C. O “Charmat” possui características idênticas ao primeiro, porém a segunda fermentação ocorre em grandes recipientes, conhecidos como tanques de pressão ou autoclaves. O espumante moscatel, pelo processo chamado Asti, é o vinho cujo anidrido carbônico provém da fermentação em recipiente fechado (em tanques de pressão ou autoclaves), de mosto ou de mosto conservado de uva moscatel, em fermentação única, com uma pressão mínima de 4 atm a 20 °C, e com um teor alcoólico de 7% a 10%, em v/v, a 20 °C e, no mínimo, 20 g de açúcar remanescente (BRASIL, 2018).

Além dos três tipos de espumantes citados, existem ainda no Brasil dois tipos de vinhos gaseificados. O primeiro é o frisante, cuja definição é o vinho com teor alcoólico de 7% a 14% em v/v, a 20 °C, e uma pressão mínima entre 1,1 e 2,0 atm, a 20 °C, natural ou gaseificado. O segundo é o vinho gaseificado, resultante da introdução de anidrido carbônico puro, por qualquer processo, devendo apresentar um teor alcoólico de 7% a 14% em v/v, a 20 °C, e uma pressão mínima de 2,1 até 3,9 atm, a 20 °C (BRASIL, 2018). Ainda de acordo com a mesma legislação, os espumantes brasileiros também recebem uma classificação quanto à doçura final do produto: “nature” (0 a 3 g/L de açúcar), “extra-brut” (3,1 a 8 g/L), “brut” (8,1 a 15 g/L), “sec” (15,1 a 20 g/L), “demi-sec” (20,1 a 60 g/L) e “doce” (acima de 60 g/L de açúcar).

2.3 Produção de espumantes na Região da Campanha

Nas últimas décadas, com a evolução industrial e o aprimoramento das novas tecnologias outras regiões passaram a produzir uvas e vinhos, dentre elas estão os municípios que compõem a Campanha Gaúcha, como: Santana do Livramento, Quaraí, Dom Pedrito, Bagé, Hulha Negra, Uruguaiana e Alegrete.

Segundo Sarmento (2017), a vitivinicultura no clima temperado da Região da Campanha é caracterizada por ciclo anual, acompanhado de um período de dormência, devido às baixas temperaturas do rigoroso inverno dessa região. Dentre estes municípios citados serão priorizadas as atividades vitivinícolas do município de Santana do Livramento. O município apresenta e área colhida de igual proporção sendo de aproximadamente 789 hectares, e uma quantidade produzida de 3.392 toneladas de uva (IBGE, 2016).

Motta (2003), utilizando dados de 31 anos de insolação total e precipitação pluviométrica da Campanha e Serra Gaúcha, concluiu que a região da Campanha do Rio Grande do Sul apresenta melhores condições climáticas para a maturação de uvas destinadas à produção de vinhos finos e tem menor custo de produção. Segundo este autor, o menor custo deve-se a menor necessidade de tratamentos fitossanitários e, conseqüentemente, melhor qualidade ambiental, quando comparada com as regiões vitícolas da Serra do Nordeste. Á organização dos produtores da região, os vinhos finos tranquilos e espumantes da região da Campanha Gaúcha conquistaram a Indicação Geográfica (IG), que confere o direito de uso do signo que atesta a origem

da bebida (Vinhos da Campanha Gaúcha,2021). A área da IP Campanha Gaúcha está localizada entre as coordenadas 29º e 32º de Latitude Sul, sendo contornada pelas regiões da Serra do Sudeste, Depressão Central e Missões e pelos limites de fronteira com a Argentina e o Uruguai (Embrapa Uva e Vinho, 2020).

A área geográfica delimitada totaliza 44.365 km².A área da IP abrange, em todo ou em parte, 14 municípios da região entre eles: Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana. Para a elaboração dos vinhos, 100% das uvas devem ser produzidas na área delimitada.

Os vinhedos são cultivados em espaldeiras, existindo limites de produtividade e padrões de maturação das uvas para aumentar a qualidade dos produtos. (Embrapa Uva e Vinho, 2020). Os vinhos finos tranquilos e espumantes da região da Campanha Gaúcha conquistaram a Indicação Geográfica (IG), que confere o direito de uso do signo que atesta a origem da bebida. Solicitada pela Associação dos Produtores de Vinhos Finos da Campanha ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a IG foi concedida na modalidade Indicação de Procedência (IP), cuja obtenção contou com fundamental apoio da pesquisa científica(Vinhos da Campanha Gaúcha,2021).

2.4 Vitivinicultura no município de Santana do Livramento

Santana do Livramento é a maior representatividade, com 10% de toda produção de uvas viníferas do Estado, chegando a 6,9 mil toneladas no ano passado.

Entre o encontro de rios como o Rio Ibicuí e o Rio Quaraí, forma-se o do Rio Uruguai, divisa entre o Brasil, Argentina e Uruguai. Parte da Campanha Gaúcha também recebe corpo hídrico subterrâneo, o Aquífero Guarani representa a segunda maior fonte de água doce subterrânea do planeta, dele estando 157.600 km² no Rio Grande do Sul (Vinhos da Campanha Gaúcha, 2020).

Para Protas (2009), a região da apresentam condicionantes promissores para a concorrência no mercado global. A principal condição surge da visão inovadora na viticultura, focada na produção de uvas de variedades *Vitis* vinífera, credenciada cientificamente à elaboração de vinhos finos de qualidade.

Uma nova configuração territorial, cuja materialização deriva das características edafoclimáticas e se potencializa nos acréscimos técnicos de produção. As características

edafoclimáticas, segundo Marquette; Motta (2009), foram os principais critérios que motivaram os vitivinicultores e vinicultores a empreender na região.

No verão, entre os meses de dezembro a fevereiro, os dias ficam com iluminação solar extensa, contendo praticamente 15 horas diárias de insolação, o que colabora para a rápida maturação das uvas e também ajuda a garantir uma elevada concentração de açúcar, fundamental para a produção de vinhos finos de alta qualidade, complexos e intensos (Vinhos da Campanha Gaúcha, 2020)

2.5 Características gerais da variedade Riesling Renano

‘Riesling Renano’ é uma variedade branca com cachos médios e bagas pequenas e delicadas, com coloração que pode variar de verde-amarela dá a amarela-dourada (SIMÕES, 2019; CATÁLOGO VCR, ano). Possui um ciclo longo de maturação, podendo sofrer com chuvas que afetam diretamente a sua qualidade. A acidez pronunciada é principal característica de seus exemplares, proporcionando sabores intensos e o mais importante, longevidade, o que dificilmente ocorre com a maior parte dos vinhos brancos (SIMÕES, 2019).

2.6 Aspectos gerais da elaboração de vinho espumante

Do ponto de vista histórico, foi o monge Beneditino Dom Pietro Perignon (1638-1715), na cidade de Reims (França), que valorizou o processo de “refermentação” do vinho na própria garrafa. Além dessa descoberta, é atribuída ao monge a ideia da utilização de rolhas de cortiça para fechar as garrafas, bem como a realização de cortes com diversos vinhos para obter um produto final de melhor qualidade. Outro aspecto importante na elaboração do vinho espumante foi aquele que permitiu a eliminação dos resíduos responsáveis pela turbidez, o que foi possível consumidores. Para a produção de vinho espumante, a uva deve ser colhida com potencial alcoólico que varia entre 9,0% v/v a 10,0% v/v, para garantir o frescor necessário (EMBRAPA, 2000). Em relação à tecnologia de elaboração dos espumantes, os vinhos são elaborados em duas etapas. Na primeira, é obtido o vinho-base, que é um vinho tranquilo a ser usado em uma segunda fermentação alcoólica, que resultará na obtenção do produto final. Na segunda, que pode ocorrer em grandes recipientes (Charmat) ou em garrafas (Champenoise), elabora-se o vinho espumante propriamente dito, com retenção do

gás carbônico (CO₂), gerando um produto com pressão mínima de 4 atm de CO₂ a 20 °C (EMBRAPA, 2019).

2.6.1 Elaboração do vinho base

Um aspecto característico do vinho espumante é a tecnologia de extração do mosto, a qual se baseia em evitar o esmagamento e a maceração da uva para reduzir o teor de compostos fenólicos do vinho. Nesse sentido, o mosto é extraído através da prensagem a qual deve ser realizada o mais rapidamente possível, utilizando-se prensa vertical descontínua, de formato redondo, de grande superfície e pouca altura, ou uma prensa descontínua pneumática. Outro aspecto importante na extração do mosto para vinho espumante é o seu fracionamento, seguindo a operação da prensagem.

A extração do mosto consiste em selecionar os componentes que contribuem com a qualidade e eliminar aqueles que são inadequados. Esta operação deve ser realizada considerando os diferentes tipos de uva, o grau de maturação e o tipo de equipamento disponível, procurando-se evitar sempre a maceração da parte sólida da uva e a oxidação do mosto. Neste sentido, as práticas pré-fermentativas são realizadas considerando:

- conservar a uva inteira até o momento da prensagem;
- reduzir ao máximo o número e intensidade dos tratamentos mecânicos da uva;
- limitar ao menor tempo possível a duração do contato entre o mosto e a parte sólida da uva e;
- evitar a lixiviação da parte sólida esmagada da uva.

As doses de bentonite empregadas, geralmente, variam de 25 mg/hL arrumar unidade a 30 mg/hL.

A utilização de teor baixo de dióxido de enxofre é recomendável para a produção de menor quantidade de aldeído acético e para reduzir o efeito de solubilização dos compostos fenólicos da uva.

A fermentação regular é garantida com a utilização de levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae*) na proporção de 20 g/hL, a qual deve ser previamente hidratada em água morna a 33°C-35°C. A fermentação é realizada em recipientes de aço inoxidável, equipados com dispositivo para controle da temperatura. A fermentação deve se desenvolver regularmente, à temperatura inferior a 20°C, até a

transformação de todo açúcar em álcool, que deve ser acompanhado diariamente através da aferição da densidade, teor de açúcar e da temperatura do mosto.

No caso da produção de vinho base para espumante pelo processo Champenoise é necessário que ocorra a fermentação malolática, para evitar que a mesma aconteça no período de formação de espuma na garrafa.

O vinho base para espumante deve apresentar grau alcoólico relativamente baixo, entre 9,0% v/v e 10,5% v/v; acidez total elevada, entre 80,0 meq/L e 90,0 meq/L; pH abaixo de 3,2; acidez volátil inferior a 10,0 meq/L, açúcar total inferior a 1,5 g/L; e baixos teores de dióxido de enxofre livre e total. Uma das características do vinho base para espumante é apresentar estabilidade adequada, por isso não deve conter quantidade elevada de substâncias proteicas e elementos minerais, especialmente ferro e cobre, que provocam turvações. Recomenda-se reduzir o teor de potássio e de ácido tartárico e de seus respectivos sais através de refrigeração (Embrapa, 2000).

2.6.2 Tomada de espuma no método Champenoise

O método Champenoise é mais utilizado para a elaboração de vinhos espumantes, também conhecido como tradicional, tem origem na região francesa da Champagne (Jhonatan Marini, 2017). Neste caso, a segunda fermentação dos vinhos-base ocorre diretamente nas garrafas, o que possibilita a elaboração de espumantes em qualquer volume. A sequência resumida das etapas para a obtenção de espumantes pelo método tradicional, de acordo com EMBRAPA (2019), é a seguinte:

- Adição do licor de tiragem: formado pela mistura de vinho, açúcar e leveduras que é colocado na garrafa para iniciar a segunda fermentação;
- Engarrafamento do vinho-base em garrafas especiais para vinhos espumantes (no ato do engarrafamento, o vinho contido no tanque é mantido sob agitação constante, para que açúcar, leveduras e clarificante permaneçam em solução e estejam em quantidades semelhantes em cada garrafa).
- Fechamento de cada garrafa com tampa provisória e bidule;
- Empilhamento das garrafas em posição horizontal, em ambiente fresco, seco e ao abrigo da luz (nessas condições, com temperatura entre 12 e 15 °C, ocorre no vinho-base a segunda fermentação, durante dois a três meses);

- Manutenção das borras da segunda fermentação nas garrafas para a autólise das leveduras (de alguns meses até cinco ou seis anos; quanto mais longo o período, mais untuoso, complexo e maduro será o espumante);

- Colocação das garrafas em pupitres estáticos (neste caso, executa-se diariamente a prática da rémuage manual) ou automatizados (com rémuage programada), para que a borra interna migre para o bico das garrafas;

- Resfriamento em câmara fria das garrafas colocadas de bico para baixo, a temperaturas entre 0,0 e -3,0 °C;

- Retirada das garrafas da câmara fria, mantendo-as na mesma posição; congelamento imediato das borras contidas nos bicos das mesmas em dispositivo contendo solução hidroalcolica a -20,0 °C; dégorgement ou degola (que é a expulsão automática da borra congelada, concentrada no bico de cada garrafa, pela pressão natural do CO₂, no ato da retirada das tampas provisórias); correção do teor final de açúcar via adição de licor de expedição (vinho com alta concentração de açúcar, preparado previamente), exceto para os espumantes da categoria nature; ajuste do nível; colocação da rolha definitiva e da gaiola de arame para fixar a rolha no bico da garrafa;

- Limpeza das garrafas e encaminhamento do produto para rotulagem e comercialização (EMBRAPA, 2019).

2.6.3 Importância do processo de autólise

Segundo Alexandre & Guilloux (2006), autólise de leveduras é um processo lento associado a morte celular, e envolve enzimas hidrolíticas que agem para liberar o citoplasma (peptídeos, ácidos graxos, nucleotídeos e aminoácidos) e a parede celular (manoproteínas). Durante o envelhecimento sobre as borras de leveduras as propriedades organolépticas e de espuma dos espumantes são modificadas refletindo na composição.

Além da formação do sabor, é nessa fase que o vinho ganha textura, corpo, cremosidade e complexidade. Quanto mais longo for o tempo de contato das borras com a bebida, maior será o enriquecimento do espumante com aromas de tostados, brioche e fermento (MARINI, 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Vinificação do vinho base

O início da vinificação ocorreu no dia 4 de fevereiro de 2020, pois foi verificado que as uvas já possuíam um equilíbrio entre o açúcar e a acidez adequado para Espumantização. Então foi decidido realizar a colheita das uvas no vinhedo da vinícola Almadén, localizada no município Santana do Livramento – RS conforme a figura 1.

Figura 1- Colheita



Fonte: Autora, 2021.

Durante a colheita foi realizada uma seleção de cachos, colhendo de forma seletiva apenas os cachos em melhor estado, pois as uvas encontravam-se atacadas por *Botrytis cinerea* (inferior a 5%), posteriormente as uvas foram transportadas para a Universidade Federal do Pampa em Dom Pedrito, onde permaneceram por 24 horas no Laboratório de Anatomia Animal, com temperatura de 16 °C, para a retirada de calor de campo conforme a figura 2.

Figura 2- Uvas armazenadas em sala climatizadas para retirar o calor de campo.



Fonte: Autora, 2021.

No dia seguinte, iniciou-se o processo de vinificação. As uvas foram levadas para a vinícola experimental, onde foram pesadas, onde foi verificado um peso total de 309 kg de uva Riesling Renano, com base no peso calculou-se as quantidades de anidrido sulfuroso (75 mg. L^{-1}), em função de alguns cachos terem sido atacadas por podridão. Outros insumos usados no processo de vinificação, também foram dosados em função dessa quanta de uvas, sendo eles; enzimas pectolíticas o COAVIN MXT®, (5 g/hl) para favorecer o aumento do rendimento de mosto.

Após serem pesadas, as uvas foram desengaçadas e esmagadas, em seguida em caminhadas para em duas mastelas, de onde foram retiradas amostras para análises no WineScan™, em seguida houve a adição de anidrido sulfuroso e das enzimas pectolíticas tiveram um intervalo de conforme a figura 3.

Figura 3- Medição do volume para adição das enzimas.



Fonte: Autora, 2021.

O mosto e cascas permaneceram nas mastelas durante uma hora para realização da maceração pré-fermentativa para aumentar a ação da enzima e obter mais mosto conforme a figura 4.

Figura 4- Maceração pré-fermentativa.



Fonte: Autora, 2021.

Após esse período as uvas desengaçadas e moídas foram enviadas para prensa vertical e o mosto obtido após a prensagem foi encaminhado para um tanque de aço inox com o auxílio de uma bomba conforme a figuras 5 e 6.

Figura 5- Obtenção do mosto na prensagem.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 6- Mosto sendo transferido.



Fonte: Autora, 2021.

O mosto foi enviado para o tanque de 200 L, onde permaneceu por 48 horas realizando a debourbage a temperatura de 8 °C conforme a figura 8.

Figura 7- Borras decantadas.



Fonte: Autora, 2021.

No dia 7 de fevereiro, a limpeza prévia do mosto estava concluída e o mosto foi transferido para a mastela de modo que as borras decantadas fossem retiradas pela válvula de baixo do tanque. Depois de esvaziado o tanque foi higienizado e o mosto retornou para ele para realização da fermentação. Nesse momento foi feita a inoculação das leveduras conforme a figuras 8 e 9, com intervalo de adição de 15 minutos entre ambas. Nutrientes de fermentação Gesferm Plus (20 g/hl) para favorecer a necessidade das leveduras em substancias hidrogenadas: e leveduras secas ativas; (20 g/hl) foi ZYMAFLORE® X5 que é usualmente utilizada para vinhos branco dando grande aporte aromático complexo e intenso: boa produção de aromas de fermentação (IA, PEA, PE:frutado, floral), (Laffort).

Figura 8- Levedura utilizada.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 9- Aclimação da levedura.



Fonte: Autora, 2021.

Nos dias seguintes, realizou-se o acompanhamento da fermentação alcoólica, aferindo a densidade e temperatura diariamente. Além disso também foram realizadas degustações de acompanhamento.

No décimo dia de fermentação alcoólica foi adicionado o Bouquet Max a 20 g/hl, visando aportar fatores de sobrevivência para as leveduras finalizarem as leveduras de forma adequada.

Durante o processo de fermentação alcoólica foram realizadas análises sensoriais para acompanhar a evolução dos aromas e da coloração do vinho conforme a figuras 10 e 11.

Figura 11- Análise visual do mosto.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 10- Análise visual do mosto.



Fonte: Autora, 2021.

O término da fermentação alcoólica ocorreu depois de quatorze dias, isso foi constatado mediante análise físico-química dos açúcares redutores que estavam abaixo de quatro gramas por litro.

Chegando ao fim da fermentação foi realizada uma trasfega para um tanque de 100L, O tanque de 100L permaneceu na vinícola pois possui temperatura controlada, cabe também ressaltar que o tanque foi atestado e colocado a válvula de miller pois foi buscado a fermentação malolática espontâneas.

O acompanhamento da evolução da fermentação malolática foi feito acaba 15 dias e constatou-se que o Riesling Renano ainda não havia iniciado essa fermentação, para resolver este problema em meados de abril foram adicionados 10 L de borras de outro vinho que estava em plena malolítica para viabilizar a fermentação.

O final da fermentação malolática foi verificado após cerca de 40 dias, em seguida foi feita uma clarificação com bentonite e alginato (10 g.hl de Algiclar), 10 dias depois foi feita uma trasfega para retirada das borras no mesmo dia foi feita a correção do anidrido sulfuroso livre para 15 miligramas por litro.

3.2 Tomada de espuma para elaboração dos espumantes Champenoise

No dia 23 de setembro foi realizado o processo de tomada de espuma. Iniciou-se o processo com uma filtragem, através da utilização de um filtro a terra. O processo de filtração foi realizado assim; encheu-se um tanque com água e o conectou à bomba e ao filtro, a água ficou circulando entre esse sistema a fim de dissolver as terras utilizadas, foram utilizadas duas terras perlita e diatomita, e esse processo foi feito para cada terra adicionada. Quando as terras estavam bem dissolvidas a água foi retirada, ligou-se então as mangueiras ao tanque com vinho, a bomba, ao filtro e ao tanque para qual foi o vinho filtrado e fez-se o processo de filtração e clarificação do vinho.

Figura 12- Taça da esquerda com o vinho filtrado e da direita com o vinho não filtrado.



Fonte: Autora, 2021.

Após processo de filtração realizou uma avaliação visual e olfativa do vinho conforme a figura 12, sendo que apresentou coloração amarelo palha pouco intensa com reflexos esverdeados, com aromas que tendem ao cítricas como limão Tahiti e no gustativo apresentou boa acidez.

Figura 14- Análise do vinho base
Figura 13- Análise do vinho base.



Fonte: Autora, 2021.

Para tomada de espuma é necessário que ocorra outra fermentação, como a primeira fermentação consumiu praticamente todos os açúcares provenientes da uva para a tomada de espuma é necessário adicionar açúcar no vinho, para a espumantização ser realizada é necessário 24 g/L, ou seja, foram adicionadas 2,4 kg de açúcar ao vinho, foi retirada uma quantidade de vinho para que fosse feita a dissolução deste açúcar e após isso foi reintroduzido ao tanque, retirou-se novamente uma parte de vinho pela válvula de baixo e reintroduziu no tanque a fim de homogeneizar melhor este açúcar adicionado.

Depois da adição de açúcares ao vinho base o processo de tomada de espuma continuou com a adição de nutrientes e leveduras. Sendo o nutriente utilizado: Gesferm Plus na dose de 20 g/hl.

Já a levedura escolhida foi MAURIVIN PDM é da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (denominada bayanus) apresenta uma tolerância alcoólica excelente e geralmente possui baixa formação de acético e espuma. É uma levedura altamente indicada quando o produtor necessita de uma contribuição sutil. É uma cepa de leveduras para fins gerais, recomendada tanto para a produção de vinhos brancos. Sendo adequada também para produção de espumantes pelo Método Champenoise.

Conforme a figura 14 e 15, foram retirados do tanque 10% de seu volume, a dose foi

de 20 g/hl, fez-se todo o processo de aclimação da mesma e as dobras foram feitas, inicialmente a cada 15 minutos e posteriormente a cada 30 minutos, aproximadamente às 20H esse inóculo foi adicionado ao tanque e foi adicionado o clarificante ALGICLAR® que é um agente floculante e clarificante na respectiva dose de 4 g/hl.

Figura 14- Levedura utilizada para espumantização.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 15- Dissolução dos açúcares.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 16- Clarificante utilizado.



Fonte: Autora, 2021.

3.3 Remuage, dégorge ment e aplicação dos testes de doçura

Após 9 meses de autólise, conduzida sob temperatura de 16°C, os espumantes foram levados para os pupitres, sendo girados diariamente um quarto de volta, para a sedimentação das borras no bico das garrafas e posterior expulsão. Após 63 dias nos pupitres, foi realizado o dégorge ment e adicionado o licor de expedição. O licor de expedição foi elaborado a partir de 1,5 L de vinho branco Chardonnay e 1,5 kg de sacarose. Assim, foram definidas as doses de licor para cada espumante:

A tabela abaixo expressa as respectivas doses adicionada nos espumantes.

Tabela 1- Doses adicionadas.

Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
NATURE	BRUT	DEMI-SEC	DOCE
Sem adição de licor de expedição	Com 15ml de licor de expedição	Com 30ml de licor de expedição	Com 60ml de licor de expedição

Figura 17- Remuage



Fonte: Autora, 2021.

3.4 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de mosto e vinho foram realizadas no equipamento WineScanSO₂ (Foss Analytics, Dinamarca) através da espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier. Para cada amostra, foram coletados 50 mL de líquido, centrifugados e filtrados em papel filtro antes de serem analisados. No mosto, foram obtidos os teores de densidade, açúcares redutores, pH, acidez total, potássio, entre outros. No vinho, analisamos o teor alcoólico, a acidez total, o pH, a acidez volátil, o açúcar residual, além dos teores de glicerol e ácidos málico e lático.

3.5 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada na Universidade Federal do Pampa, no dia 06/08/2021, sendo uma análise comparativa das amostras.

As variáveis analisadas foram: Sensação olfativa, aromas frutados, aromas de pão/leveduras, qualidade, sensação gustativas(doçura), cremosidade, equilíbrio(acidez/doçura), acidez/recrescência e qualidade com uma escala de intensidade de 0-9.

Também foi feita uma descrição dos aromas com mais intensidade, média intensidade e menor intensidade com uma verificação de frequência.

A sensorial foi realizada em dois turnos, pela manhã e tarde, sendo uma degustação à cegas, a única informação que os julgadores tinham era sobre o número da amostra, tendo uma avaliação global da amostra 60-100.

Figura 19- Análise sensorial da Riesling Renano.



Fonte: autora, 2021.

Figura 18- Análise sensorial as cegas.



Fonte: Autora, 2021.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As uvas Riesling Renano, colhidas no dia 4 de fevereiro de 2020, apresentaram características condizentes a um vinho base para espumantes (Tabela 2).

Demonstrando os seguintes parâmetros, acidez dentro do esperado para um vinho base, o glucônico de mostrou estar um pouco elevado pois a uva tinha sofrido ataque de *Botrytis cinerea* (inferior a 5%), o álcool provável a 9% um pouco baixa, mas como o vinho base passa por capitalização para aumentar o teor de álcool, dentro do esperado para um base espumante, potássio demonstras relevante.

Tabela 2- Análises realizadas no mosto da Riesling Renano no dia 05 de fevereiro.

Densidade (g/cm ³)	Açúcares (g/L)	pH	Tartárico (g/L)	Málico (g/L)	Glucônico (g/L)	Amônia (g/L)	Potássio (g/L)	Acidez total (meq. L ⁻¹)
1,068	160,67	3,17	5,40	4,33	0,57	91,67	1004,00	113,73

Fonte: Autora,2021

Tabela 3- Acompanhamento de densidade, temperatura Riesling Renano, dos nutrientes e enzimas adicionada ao longo da fermentação.

Data	Densidade	Temperatura	Observações
06 de fevereiro	1,075	13 °C	
07 de fevereiro	1,073	19 °C	Adição de Gesferm e inoculação de levedura
08 de fevereiro	1,071	17 °C	
09 de fevereiro	1,071	14 °C	Inoculação de levedura e adição de SO ₂
10 de fevereiro	1,060	14 °C	
11 de fevereiro	1,045	13 °C	
12 de fevereiro	1,037	12 °C	
13 de fevereiro	1,027	12 °C	
14 de fevereiro	1,020	12 °C	
15 de fevereiro	1,011	13 °C	
16 de fevereiro	1,006	13 °C	
17 de fevereiro	1,004	13 °C	Adição de Bouquet Max
18 de fevereiro	1,002	13 °C	
19 de fevereiro	0,995	14 °C	
20 de fevereiro	0,994	17 °C	
21 de fevereiro	0,994	17 °C	
22 de fevereiro	0,994	17 °C	

Tabela 3 relata a densidade e temperatura da Riesling Renano base espumante que, durante toda a safra de 2020, foram acompanhadas. Esse acompanhamento faz-se necessário pois é a partir dos dados de densidade que se tem ideia da evolução da fermentação alcoólica, e esta deve ocorrer em uma faixa de temperatura ideia para que uma boa produção de aromas e outros compostos. O método o de aferição consiste em retirar uma quantidade significativa do mosto, adicioná-la a uma proveta de no mínimo 100 mL e colocar o densímetro dentro para que seja possível fazer a aferição da densidade naquele momento, com um termômetro faz-se a aferição da temperatura atual da fermentação, quando a fermentação ocorre no tanque retirasse diretamente do tanque, quando isso não é possível.

A análise do vinho base, no dia 20 de fevereiro do mesmo ano, demonstrou o final da fermentação alcoólica, com um teor elevado de ácido málico (Tabela 4.) O mosto em fermentação recebeu chaptalização para incremento do teor alcoólico em 1% vol. Além disso, apresentou acidez total adequada para um vinho base.

Tabela 4- Qualidade físico-química do vinho base Riesling Renano ao final da fermentação alcoólica em fevereiro de 2020.

Parâmetros	Riesling
Álcool (%)	10,3
Açúcar residual (g.L ¹)	0,3
Acidez total (meq. L ⁻¹)	110,7
Ácido málico (g.L ⁻¹)	2,7
Ácido Lático (g.L ¹)	0,0
Acidez volátil (g.L ¹)	0,1
Glicerol (g.L ¹)	4,5
pH	3,01

Fonte: Autora,2021

A tabela 4 apresentada as análises físico-químicas realizada no vinho base da variedade Riesling Renano, no qual apresenta um álcool um pouco a baixo para um vinho. Mas como era um base esse vinho seria chapitalizado, demonstra ser um vinho base dentro dos padrões e legislação brasileira.

No mesmo dia da realização das análises sensoriais, foram obtidos os resultados da análise físico-química dos espumantes após a aplicação dos testes de doçura (Tabela 5). O álcool do T2 foi superior aos demais tratamentos embora entre si não houve tanta diferença estar relacionada à os testes de doçuras aplicados, acidez total está com um valor baixa, mas se explica pôr o vinho espumante passou por estabilização tartárica e pelo pH estar dentro dos padrões, um dos principais ácidos existentes nos vinhos, um dos mais fortes são o tartárico ($C_4H_6O_6$) O ácido tartárico é o principal constituinte no vinho é indispensável à sua qualidade que ficou dentro dos padrões, em relação ao açúcar residual a classificação ficou Nature-T1 sem adição de açucare, Brut-T2 ficou com $9,16g.L^{-1}$, o Demi-Sec-T3 ficou com um açúcar residual de $29,05 g.L^{-1}$, e o Doce-T4 ficou com um açúcar residual de $76,8 g.L^{-1}$, e acidez acética está dentro dos padrões permitidos.

Tabela 5- Análises físico-químicas, dos espumantes Riesling Renano pós sensoriais realizados no Winescan no dia 06/08/21.

Parâmetros	T1: Sem adição de açúcar	T2: 15 mL de li-cor	T3: 15 mL de li-cor	T4: 30 mL de li-cor
Álcool (%)	10,9	11	10,8	10,4
Açúcar residual ($g.L^{-1}$) ¹⁾	0,43	9,16	29,05	76,8
Ácido tartárico ($g.L^{-1}$)	2,45	2,4	2,45	2,5
Ácido Lático ($g.L^{-1}$)	1,63	1,58	1,5	1,2
Ácido Málico ($g.L^{-1}$)	0,18	0,16	0,11	0,1
Ácido Acético ($g.L^{-1}$)	0,2	0,2	0,3	0,3
Glicerol ($g.L^{-1}$)	4,9	5	5	4,53
pH	3,25	3,26	3,29	3,36
FolinCindex	22,45	22,55	22,5	21,15
Acidez total (meq. L^{-1}) ¹⁾	74,66	74,66	73,33	73,33

Fonte: Autora, 2021.

Os espumantes foram pontuados de acordo com as suas características sensoriais (Tabela 5). Observamos uma maior percepção da acidez nos espumantes que não receberam adição do licor de expedição. Por outro lado, os espumantes mais doces receberam maiores valores em relação à doçura dos mesmos.

Os resultados obtidos nas análises físico químicas básicas, não foram submetidos a análise estatística, já que o principal foco da pesquisa era avaliar os atributos sensoriais. O viés da interpretação das análises físico-químicas é relacionado com legislação vigente, sendo que os parâmetros observados atendem as exigências.

Os valores médios observados do teor de açúcar redutores nos tratamentos aonde houve adição de açúcares, através dos licores de expedição, ficaram um pouco acima do que foi calculado previamente. Esse fato pode ser explicado em partes por não ter sido feito um teste prévio com as amostras, ou também pela presença nas amostras quando da análise através do método FTIR, que é sensível a presença de gás mesmo assim as amostras poderem ser classificadas como nature, brut, demi-sec e doce, objetivo do teste.

Tabela 6- Avaliação sensorial realizadas no 06/08/21.

Variáveis	T1: Sem adição de açúcar	T2: 15ml de licor de expedição	T3: 30ml de licor de expedição	T4: 60ml de licor de expedição
Sensações olfativas				
Intensidade	5,09 ^a	3,94 ^a	4,9 ^a	4,72 ^a
Aroma Frutado	4,98 ^a	4,88 ^a	5,06 ^a	4,58 ^a
Aroma de pão/levedura	4,18 ^a	3,71 ^a	4,75 ^a	4,15 ^a
Qualidade	5,92 ^a	5,46 ^a	6,55 ^a	5,66 ^a
Sensações gustativas				
Doçura	3,05 ^b	4,03 ^b	4,90 ^{ab}	6,12 ^a
Creiosidade	4,84 ^a	4,28 ^a	4,88 ^a	5,07 ^a
Equilíbrio(acidez/doçura)	5,78 ^a	5,89 ^a	5,74 ^a	4,99 ^a
Acidez/recrescência	6,53 ^a	6,07 ^{ab}	5,62 ^{ab}	5,02 ^b
Qualidade	6,67 ^a	6,28 ^a	6,41 ^a	6,14 ^a
Avaliação global				
Pontuação	87 ^a	86,78 ^a	88,26 ^a	86,84 ^a

Fonte: Autora,2021

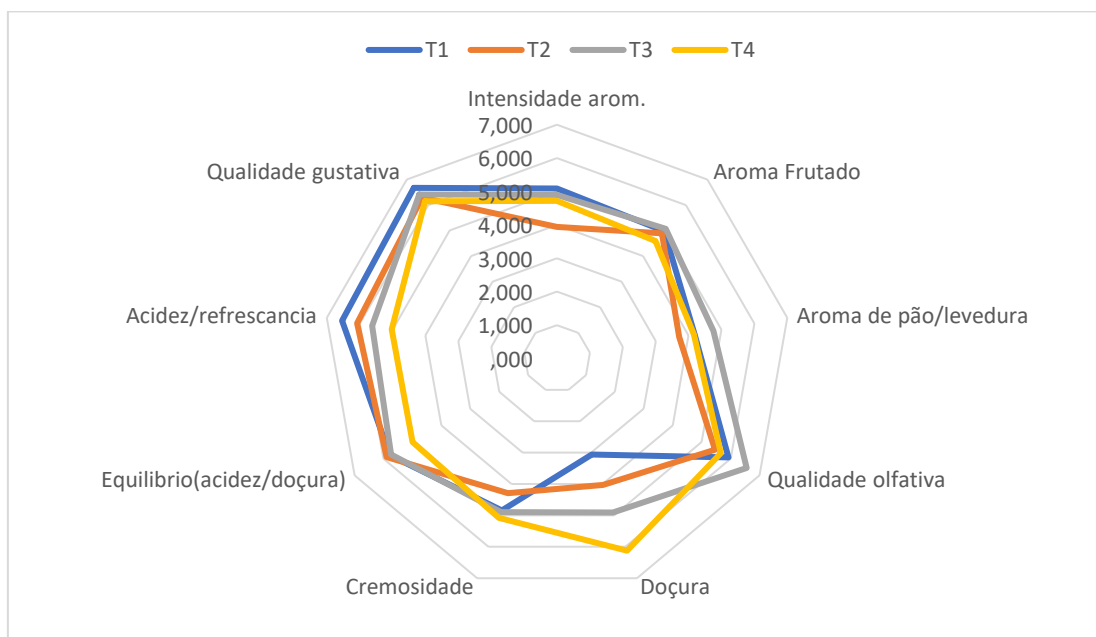
O teste Tukey é o teste de comparação de média servem como um complemento para o estudo da análise de variância. É utilizado para testar toda e qualquer diferença entre duas médias de tratamento. O teste de Tukey tem como base a DMS (diferença mínima significativa), em função do número de tratamentos e do número de grau de liberdade do resíduo, ao nível α de probabilidade (em geral 5%). Letras iguais não diferem entre si, letras diferença diferem um tratamento de outro.

Em relação a característica de acidez e recrescência os avaliadores perceberam diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo o T1 apresentado o maior nível de acidez tendo a nota 6,5 nota média, diferindo dos demais tratamentos. Já o T4 foi avaliado com o menor nível de acidez com nota 5,2 diferindo dos demais, nos T2 e T3 não houve diferença em relação ao T1 e T4. Isso pode ser explicado pelos diferentes níveis de doçura aplicados nos tratamentos, já que as sensações de acidez contrapõem a doçura dos espumantes, vendo que as diferenças foram observadas

nos extremos da adição ou não de açúcar. Na sensação gustativa de doçura nos espumantes foi perceptível que o T4 obteve a maior pontuação 6,12 diferindo dos demais como já era esperado, devido adição de açucares no licor de expedição. Em relação as menores pontuações foram obtidas pelo T1 e T2, aonde não foi adicionado açúcar e o menor nível de adição, respectivamente, em relação ao T3 os avaliadores não perceberam diferença com os demais tratamentos podendo ser explicado pela variabilidade do painel de degustação.

Nos demais parâmetros avaliados pelo painel de gustação, dentro do teste de escala de intensidade não houveram diferenças estatísticas observadas aplicando os testes cabe um destaque na avaliação global, com as notas variando entre 60-100 pontos, o valor médio maior para o tratamento 3 com 88 pontos, destacando a qualidade geral dos produtos. Outros dois aspectos destacados para o tratamento 3 são a maior média do atributo qualidade olfativa e o aroma de pão e levedura, que podem estar relacionados com essa maior pontuação global.

Figura 20- Gráfico Avaliação da análise sensorial.



Fonte: Autora, 2021.

Observando o gráfico, apesar de não ter diferença estatística, o tratamento T1 se destaca pela qualidade gustativa e na acidez e recrescência. Em relação a percepção doçura os que se destacaram foram os extremos o que teve maior nível de açúcar adicionado e o que não teve são evidentes nesse gráfico.

Os descritores obtidos foram classificados em 10 categorias: frutado, torrado, doce, nozes, levedura / lácteo, farinaceos, defeito, floral, ervas e outros.

As oito categorias principais foram classificadas pelo número dos descritores da amostra. O descritor específico mais representativo das categorias mais representativas de uma determinada amostra foi destacado (principalmente o número de vezes que foi descrito) para caracterizar a tipicidade de cada espumante vinho (Gabbardo, 2016).

Tabela 7- Principais categorias aromáticas e descritores aromáticos mais descritos pelo painel de degustadores.

Trat		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	Total
T1	Família	Frutado (12x)	Floral (6x)	Tostado (5x)	Farináceos (4x)	Frutas secas (2x)	Levedura (2x)	Ervas (1x)		23
	Descritor	Abacaxi (6x)	Flor de laranja (3x)	Pão tostado (5x)	Brioche (4x)	Nozes (2x)	Levedura (2x)	Alecrim (1x)		
T2	Família	Frutado (21X)	Doce (4x)	Tostado (4X)	Farináceos (4x)	Floral (4x)	Levedura (4x)	Ervas (3x)	Frutas secas (1x)	42
	Descritor	Maça (20X)	Mel (4x)	Pão tostado (4x)	Brioche (4x)	Jasmim (4x)	Levedura (4x)	Alecrim (1x)	Amêndoa (1x)	
T3	Família	Frutado (18x)	Doce (6x)	Floral (5X)	Levedura (5x)	Tostado (5X)	Farináceos (3x)	Frutas secas (2x)	Ervas (1x)	45
	Descritor	Pêra (18x)	Mel (6x)	Jasmim (5X)	Levedura (5x)	Pão tostado (5x)	Brioche (3x)	Nozes (2x)	Alecrim (1x)	
T4	Família	Frutado (19x)	Doce (6x)	Floral (6X)	Levedura (5x)	Tostado (5x)	Farináceos (1x)			34
	Descritor	Abacaxi (14x)	Calda (6x)	Floral (6X)	Lácteo (2x)	Tostado (5x)	Pão (1x)			

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir com este trabalho que a utilização da variedade Riesling Renano tem potencial para espumantização em Santana do Livramento-RS apresentando uma boa acidez, um álcool potencial para espumante, não apresentou volátil, nas análises físico-químicas demonstrou que os espumantes com os testes aplicados T1- Nature; T2- Brut; T3- Demi-Sec e T4-Doce atendem a legislação brasileira. Entre os tratamentos que melhor se destacaram é possível dizer que por nota de apreciação global é tratamento: T3-Demi-Sec, mas também ressaltando o tratamento; T1-Nature, destacando uma maior pontuação em acidez e recrescência e qualidades. Mediante estes fatos, espera-se que o respectivo trabalho possa contribuir para futuros estudos direcionados à elaboração de espumantes com Riesling Renano na Campanha Gaúcha, visto que tanto a cultivar quanto o método tradicional mostraram-se eficazes durante todo o processo de elaboração dos espumantes.

6 REFERÊNCIAS

A produção mundial de vinhos. Disponível em: <https://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-vitiviniculture.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

A vitivinicultura na Campanha. Disponível em: <https://www.vinhosdacampanha.com.br/>. Acesso em: julho de 2021.

Alexandre, H. & Guilloux-Benatier M. (2006). Yeast autolysis in sparkling wines – a review. Aust. J. Grape Wine R. 12: 119-127 Disponível em:

<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/900/Dissertacao%20Andrelise%20Verzeletti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

Autólise. Disponível em: <https://blog.famigliavalduga.com.br/entenda-a-funcao-da-autolise-na-elaboracao-de-espumantes/>. Acesso em: julho de 2021.

CARACTERIZAÇÃO DE VINHOS BASE PARA ESPUMANTE ELABORADOS COM DIFERENTES VARIEDADES EM REGIÃO DE ALTITUDE DE SANTA CATARINA.

Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/8179/2_15356360596315_8179.pdf. Acesso em: julho de 2021.

CARACTERIZAÇÃO EDAFOCLIMÁTICA E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A QUALIDADE ENOLÓGICA EM VINHEDOS DA CAMPANHA GAÚCHA, agosto de 2016. Acesso em: agosto 2021.

CATIÔNICO EM VINHO ELABORADO NA CAMPANHA GAÚCHA. 2014. 47 p. Tcc (Bacharel em Enologia) - Universidade Federal do Pampa, [S. I.], 2014. Disponível em: <https://revistanews.com.br/2021/08/23/comercializacao-de-espumantes-e-vinhos-cresce-19-no-brasil/>. Acesso em: agosto 2021.

CONCEIÇÃO, M. A. F. Estimativa da evapotranspiração de referência com base na temperatura do ar para as condições do Baixo Rio Grande, SP. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Sete Lagoas, v. 11, n. 2, p. 229- 236, 2003.

CUNHA, Wellynthon Machado da. UTILIZAÇÃO DE RESINAS DE INTERCÂMBIO

De acordo com a legislação brasileira são três os tipos de espumantes produzidos e autorizados por lei. Disponível em:

Dégorgement. Disponível em:

<https://blog.famigliavalduga.com.br/champenoise-o-metodo-tradicional-de-elaboracao-de-espumante/>. Acesso em: julho de 2021.

Densidade. FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "O que é densidade?"; Brasil Escola. Disponível. em:<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-densidade.htm>. Acesso em: julho de 2021.

Deunir Argenta, presidente da União Brasileira de Vitivinicultura (Uvibra). Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/economia/noticia/2021/03/safra-da-uva-no-rio-grande-do-sul-vai-superar-800-mil-toneladas-ckltfoxuk001u0166zuz7zg8j.html>. Acesso em: julho de 2021.

D-GLUCÔNICO E SUA RELAÇÃO COM A MICOBIOTA DE UVAS PRODUZIDAS EM Disponível em:

Elaboração de vinho espumante na propriedade vitícola. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/538714/elaboracao-de-vinho-espumante-na-propriedade-viticola>. Acesso em: julho de 2021.

Espumante elaborado no método Champenoise. Disponível em:

EVOLUÇÃO DO ESPUMANTE NA INDÚSTRIA VINÍCOLA BRASILEIRA: ANÁLISE DE SUA EVOLUÇÃO ARTICULADA COM AS TEORIAS DAS CONVENÇÕES E DOS CAPITAIS DO CONHECIMENTO. Disponível em:

gabbardo brazil sparkling wine. Disponível em: https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2016/02/bioconf-oiv2016_02005.pdf. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

GARZÓN, Mónica Lucía Vásquez. Estabilização tartárica de vinhos produzidos na Serra

Gaúcha através da eletrodialise. Porto Alegre: UFRGS – PPGEM, 2011. 134p

HASENACK, H.; WEBER, E.; BOLDRINI, I. L.; TREVISAN, R. Projeto IB/CECOL/TNC. 2010. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/2784/1/LUIZ%20CARLOS%20PEREI>

RA%20DA%20SILVA.pdf. Acesso em: julho de 2021.

Hidrografia de Santana do Livramento. Disponível em:
<https://www.vinhosdacampanha.com.br/>. Acesso em: julho de 2021.

<http://200.132.148.32/bitstream/rii/2541/1/WELLYNTHON%20MACHADO%20DA%20OCUNHA.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

<http://nbcgib.uesc.br/nit/ig/app/papers/0112503108159348.pdf>. Acesso em: agosto 2021.

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215377/1/COMUNICADO-TECNICO-214-Publica-602-versao-2020-08-14.pdf>. Acesso em: agosto 2021.

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215614/1/Pereira-et-al-Brazilian-sparkling-wines-IA-2020.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

<https://blog.famigliavalduga.com.br/champenoise-o-metodo-tradicional-de-elaboracao-de-espumante/>. Acesso em: julho de 2021.

https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/33230/1/document_19635_1.pdf. Acesso em: julho de 2021.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112429/1/Doc112.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112429/1/Doc112.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

<https://www.metropoles.com/gastronomia/de-a-a-z-tudo-o-que-voce-queria-saber-sobre-espumantes>. Acesso em: julho de 2021.

<https://www.metropoles.com/gastronomia/de-a-a-z-tudo-o-que-voce-queria-saber-sobre-espumantes>. Acesso em: julho de 2021.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215377/1/COMUNICADO-TECNICO-214-Publica-602-versao-2020-08-14.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

IP CAMPANHA GAÚCHA. Disponível em:

<https://www.vinhosdacampanha.com.br/campanha-gaucha/>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

IP Campanha Gaúcha. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/indicacoes-geograficas-de-vinhos-do-brasil/ig-registrada/campanha-gaucha>. Acesso em: julho de 2021.

LEE, J.; SCHREINER, R. P. Free amino acid profiles from 'Pinot noir' grapes are

influenced by vine N-status and sample preparation method. Food Chemistry, v. 119, p. 484-489, 2010.

Licor De Expedição. Disponível em:

Mundi-Prensa, 2011.

Nature, Extra Brut, Brut, Seco, Demi-Sec, Doce. Disponível em: <https://www.garibaldiblog.com.br/post/brut-nature-demi-sec-desvende-os-tipos-de-espumantes>. Acesso em: julho de 2021.

No acumulado de 2021, crescimento do mercado nacional de vinhos e espumantes surpreende e cresce 10%. Disponível em: <https://www.uvibraconsevitis-rs.com.br/pt/noticias/no-acumulado-de-2021-crescimento-do-mercado-nacional-de-vinhos-e-espumantes-surpreende-e-cresce-10>. Acesso em: 1 de setembro de 2021.

NUNES, Estela de Oliveira; JUNIOR, Agenor Furigo; VENÂNCIO, Armando. ÁCIDO Os estilos e os produtores. Disponível em:

Panorama da produção e mercado nacional de vinhos espumantes. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215614/1/Pereira-et-al-Brazilian-sparkling-wines-IA-2020.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

Participação dos espumantes importados no mercado brasileiro: Disponível em:

Perlage. Disponível em:

Região da Campanha. Disponível em:

<http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/3542/1/TCC%20Rosi%20%20.pdf>.

Acesso em: julho de 2021.

Relatórios de comercialização e de produção recebidos do Instituto Brasileiro do Vinho – Ibravin e da União Brasileira de Vitivinicultura – Uvibra - em 2016, 2017, 2018 e 2019.

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215377/1/COMUNICADO-TECNICO-214-Publica-602-versao-2020-08-14.pdf>. Acesso em: agosto 2021.

remuage. Disponível em:

<https://blog.famigliavalduga.com.br/champenoise-o-metodo-tradicional-de-elaboracao-de-espumante/>. Acesso em: julho de 2021.

Riesling Renano. Disponível em:

<https://blog.famigliavalduga.com.br/uva-riesling-conheca-as-caracteristicas-e-os-vinhos-que-ela-produz/>. Acesso em: julho de 2021.

Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215614/1/Pereira-et-al-Brazilian-sparkling-wines-IA-2020.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

RIZZON, Luiz Antenor et al. Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. Ciência e SANTA CATARINA. Revista Científica vida, [s. l.], v. 28, 2008. Disponível em:

Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 3, p. 635-641, 2008.

Tecnologia para elaboração de vinhos espumantes naturais tintos pelo processo tradicional Embrapa, 2019. Disponível

em:<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112429/1/Doc112.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

TOGORES, José Hidalgo. Tratado de Enologia. Parte I. 2a edição. Madrid: Ediciones Vinhos espumantes no mundo e no Brasil.

www.oardc.ohiostate.edu/grapeweb/OGEN/09252006. Acessado em 01/08/2007.

ZOECKLEIN, B.W. Effects of Fruit Rot on Wine Stability. 2006. Disponível em

ZYMAFLORE® X5. Disponível em: <https://laffort.com/en/products/zymaflore-x5/>.

Acesso em: 10 de setembro de 2021.

PROTAS, José F. da Silva. Vitivinicultura brasileira: desafios estruturais e oportunidades tecnológicas. In: Rede de ciência e tecnologia para o fortalecimento e competitividade da vitivinicultura brasileira. Revista Agropecuária Catarinense. nov./2009. Florianópolis: EPAGRI. Disponível em: file:///C:/Users/LAURA/Downloads/29829-Texto%20do%20artigo-156863-2-10-20150905.pdf. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

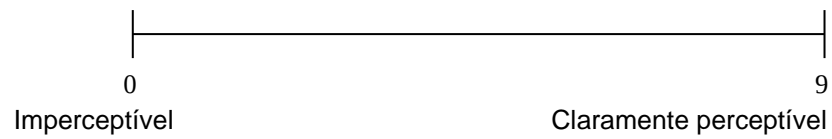
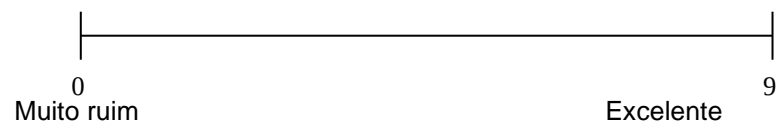
ANEXOS**Análise Sensorial Comparativa de Espumantes**

Avaliador:

Sexo:

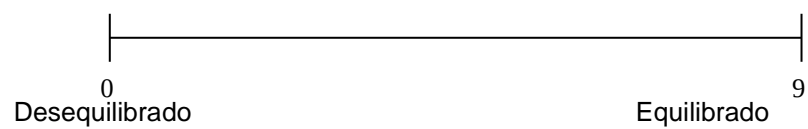
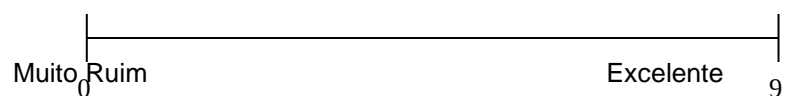
Idade:

Data:

Sensação Olfativa**Intensidade****Aroma Frutado****Aroma de pão tostado/Levedura****Qualidade Geral**

Descritores aromáticos

Amostra	Maior intensidade	Média intensidade	Menor intensidade

Sensação Gustativa**Doçura****Creiosidade****Equilíbrio (Acidez/doçura)****Acidez/Refrescância****Qualidade****Avaliação global - Notas (60-100)**

