

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FRANCIELI JARDIM DE VARGAS

**INFLUÊNCIA DE CHIPS DE CARVALHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO E TEMPO DE RELAÇÃO SOBRE VINHOS CHARDONNAY DA
REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

**Dom Pedrito
2017**

FRANCIELI JARDIM DE VARGAS

**INFLUÊNCIA DE CHIPS DE CARVALHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO E TEMPO DE RELAÇÃO SOBRE VINHOS CHARDONNAY DA
REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

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

Orientador: Dr. Vagner Brasil Costa

**Dom Pedrito
2017**

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

J287i Jardim de Vargas, Francieli
INFLUÊNCIA DE CHIPS DE CARVALHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO E TEMPO DE RELAÇÃO SOBRE VINHOS CHARDONNAY DA REGIÃO
DA CAMPANHA GAÚCHA / Francieli Jardim de Vargas.
64 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2017.

"Orientação: Vagner Brasil Costa".

1. Chips. 2. Vinho Branco. 3. Vitis vinifera . I. Título.

FRANCIELI JARDIM DE VARGAS

**INFLUÊNCIA DE CHIPS DE CARVALHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO E TEMPO DE RELAÇÃO SOBRE VINHOS CHARDONNAY DA
REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
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: 20, Novembro de 2017.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Rafael Lizandro Schumacher
UNIPAMPA

TAE. Dr. Daniel Pazzini Eckhardt
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a uma pessoa maravilhosa, um ser humano exemplar, uma alma iluminada, meu Pai Luiz Carlos Silveira de Vargas (*in memoriam*). Você partiu deixando uma saudade imensa. Um vazio impossível de ser preenchido. Mas sei que você está feliz comigo onde estiver.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado à vida, dando-me forças para alcançar os objetivos que sempre almejei, ofertando-me, coragem e sabedoria para continuar.

Agradeço com todo amor e gratidão, principalmente aos meus pais Luiz Carlos Silveira de Vargas (in memoriam) e Sirley Jardim de Vargas, que são meus maiores exemplos e a quem dedico este trabalho.

Ao meu namorado, Thedi, que está sempre do meu lado e me dá forças nos momentos difíceis, e que me deu o melhor presente que podíamos ter: nosso(a) filho(a), que veio de surpresa no final do curso, mas que já é muito amado(a) por nós.

A minha tia e mãe de coração Eva Silveira de Vargas que esteve sempre do meu lado me incentivando e dando forças.

Às minhas amigas do coração: Bruna, Caren, Gabriela, Grazi, Rayssa, que não mediram esforços para estarem sempre me ajudando! Amizades que eu sempre agradeço por ter e poder compartilhar vários momentos da vida!

A todos meus familiares principalmente aqueles que conviveram comigo, sempre me incentivando, dando forças nessa caminhada.

Agradeço ao professor Vagner Brasil Costa, meu querido orientador, pelo incentivo e paciência ao qual me acompanhou e apoiou em todos os momentos desta jornada de TCC.

Agradeço o ensinamento recebido de todos os professores e técnicos do curso, especialmente ao professor Marcos Gabbardo e ao técnico Daniel, que muito me auxiliaram na realização desse trabalho.

A todos vocês o meu sincero, MUITO OBRIGADA.

“A felicidade é uma escolha, não um resultado. Nada o fara feliz até que você decida ser feliz. Sua felicidade não vai vir até você. Ela só pode vir de você.”

Ralph Marston

RESUMO

A Região da Campanha Gaúcha sempre esteve ligada a exploração da pecuária e de culturas como arroz e soja, porém, nos últimos anos ela está em destaque como um dos novos polos produtores de vinhos finos. Uma das cultivares brancas mais produzidas é a 'Chardonnay', originária da Borgonha, na França. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de diferentes fragmentos de carvalho, assim como, o melhor momento de aplicação dos mesmos nas características físico-químicas e sensoriais do vinho "Chardonnay", produzido com uvas de um vinhedo comercial, oriundas do município de Bagé-RS, localizado na Região da Campanha Gaúcha. O vinho foi elaborado através de microvinificações na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito. Após a prensagem direta o mosto foi trasfegado e distribuído em 15 garrações de 4,6 litros cada, totalizando cinco tratamentos com três repetições. O delineamento experimental foi: T1 - tratamento controle sem adição de chip, T2 - foi adicionado Chips Francês na fermentação alcoólica, T3 - foi adicionado Chips Americano na fermentação alcoólica, T4 - foi adicionado Chips Francês na fermentação malolática e T5 - foi adicionado Chips Americano na fermentação malolática. Os chips foram adicionados no início da fermentação alcoólica nos tratamentos T2 e T3, ficando em contato com o vinho por 15 dias e na fermentação malolática nos tratamentos T4 e T5 ficando em contato com o vinho 70 dias. Após esse período, foram trasfegados e feita a estabilização tartárica por 10 dias e logo a seguir envasados. Passados 60 dias do envase, foram feitas as análises físico-químicas. O método empregado foi espectroscopia de infravermelho com transformação de Fourier (FTIR) através do equipamento Winescan Foss SO₂. As variáveis físico-química analisadas foram Álcool (%v/v), Acidez total (meq.L⁻¹), ph, Acidez Volátil (meq.L⁻¹), Açúcares Redutores (g.L⁻¹), Glicerol. Realizou-se análise estatística através do programa SISVAR ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados das análises físico-químicas mostraram que a adição de chips influenciou nos açúcares redutores, onde percebeu-se que quanto maior o tempo de contato com a madeira, maior será a quantidade destes açúcares. Nas outras variáveis não ocorreu diferença significativa. Já na análise sensorial observou-se que os tratamentos tiveram diferença significativa, onde o T2, T3, T4 e T5 que continham chips de carvalho, apresentaram diferença nos parâmetros visual, olfativo, gustativo e na avaliação

global. Os parâmetros físico-químicos se enquadraram na legislação vigente. Concluiu-se que o carvalho francês na fermentação malolática apresentou os melhores resultados para vinhos Chardonnay na região da campanha gaúcha.

Palavras-Chave: Chips, Vinho branco, *Vitis vinifera*.

ABSTRACT

The Campanha Gaúcha Region has always been linked to the exploitation of livestock and crops such as rice and soybeans, but in recent years it is highlighted as one of the new poles producing fine wines. One of the most produced white cultivars is 'Chardonnay', originally from Burgundy, France. The objective of this work was to evaluate the use of different oak fragments, as well as the best moment of application of the same in the physical-chemical and sensorial characteristics of the wine "Chardonnay", produced with grapes from a commercial vineyard, coming from the municipality of Bagé in the state of Rio Grande do Sul, located in the region of Campanha Gaúcha. The wine was prepared by microvinifications in the Experimental Winery of the Federal University of Pampa, Dom Pedrito campus. After direct pressing the must was transferred and distributed in 15 bottles of 4.6 liters each, totaling 5 treatments with 3 replicates. The experimental design was: T1 - control treatment without addition of chip, T2 - French Chips were added in the alcoholic fermentation, T3 - American Chips were added in the alcoholic fermentation, T4 - French Chips were added in the malolactic fermentation and T5 - American Chips in malolactic fermentation. The chips were added at the beginning of the alcoholic fermentation in the treatments T2 and T3, staying in contact with the wine for 15 days and in the malolactic fermentation in the treatments T4 and T5 staying in contact with the wine 70 days. After this period, they were transferred and tartaric stabilization was carried out for 10 days and soon afterwards packed. 60 days after packaging, the physicochemical analyzes were performed. The method used was Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) through the Winescan Foss SO2 equipment. The physical-chemical variables analyzed were Alcohol (% v / v), Total Acidity (meq.L⁻¹), pH, Volatile Acidity (meq.L⁻¹), Reducing Sugars (g.L⁻¹), Glycerol. Statistical analysis was performed through the SISVAR program at a 5% probability level. The results of the physical-chemical analysis showed that the addition of chips influenced the reducing sugars, where it was noticed that the longer the contact time with the wood, the greater the amount of these sugars. There were no significant differences in the other parameters. In the sensorial analysis, it was observed that the treatments had a significant difference, where T2, T3, T4 and T5 containing oak chips had different visual, olfactory, gustatory and overall parameters. The physicochemical variables were shown within what is required by law. It was concluded that the

French oak in the malolactic fermentation presented the best results for Chardonnay wines in the region of the gaucho campaign.

Keywords: Chips, White wine, *Vitis vinifera*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Região da Campanha Gaúcha.....	25
Figura 2: Vitis vinifera Chardonnay.....	28
Figura 3: Descritores Aromáticos Chardonnay.....	28
Figura 4: Chips de Carvalho Americano e Francês.....	35
Figura 5: Uva Chardonnay antes do Procedimento de Vinificação.....	36
Figura 6: Processo da Prensagem Direta.....	37
Figura 7: Garrafão de Vinho contendo mosto em Fermentação.....	39
Figura 8: Vinho Chardonnay Envasado.....	40
Figura 9: Fluxograma dos procedimentos de elaboração do vinho em pequena escala (microvinificação).....	40
Figura 10: Avaliação Global dos Vinhos da cultivar Chardonnay.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Uvas processadas no Rio Grande do Sul de 2011 a 2017.....	24
Quadro 2 – Influência da origem botânica do carvalho na composição de substâncias estraives.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Delineamento Experimental.	38
Tabela 2: Análises físico-químicas do vinho Chardonnay após 50 dias do engarrafamento na Fermentação Alcoólica.	44
Tabela 3: Análises físico-químicas do vinho Chardonnay após 50 dias do engarrafamento na Fermentação Malolática.	48
Tabela 4: Média dos resultados das Análises Visual, Aromática e Gustativa.	53
Tabela 5: Notas da Avaliação Global.	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FA – Fermentação Alcoólica

FML – Fermentação Malolática

pH - Potencial Hidrogeniônico

FTIR - Infravermelho com Transformação de Fourier

SO₂ - Dióxido de Enxofre ou Anidrido Sulfuroso

vol/vol - volume por volume

° C - Graus Celsius

° Brix - graus Brix

g.L⁻¹ - gramas por litro

meq.L⁻¹ - milequivalente por litro

Sumário

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problema	20
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo Geral.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
1.3 Justificativa	20
1.4 Hipótese.....	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 Vitivinicultura Brasileira.....	22
2.2 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul	23
2.3 Campanha Gaúcha.....	24
2.4 Tipicidade dos Vinhos Brancos	26
2.5 Chardonnay	27
2.6 Fermentação alcoólica	29
2.6.1 A Temperatura de Fermentação	30
2.7 Fermentação Malolática	30
2.8 O Emprego do Carvalho e suas Características.....	32
2.9 Chips de Carvalho.....	34
3 MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1 Fluxograma da Microvinificação.....	40
3.2 Análises Físico-químicas.....	42
3.3 Análises Estatísticas	42
3.4 Análise Sensorial.....	42
4 RESULTADO E DISCUSSÕES	44
4.1 Análises Físico-Químicas.....	44
4.2 Fermentação Alcoólica.....	44
4.2.1 Álcool	44
4.2.2 Açúcares Redutores	45
4.2.3 Acidez Total	46
4.2.4 Acidez Volátil.....	46
4.2.5 pH	47

4.2.6 Glicerol.....	47
4.3 Fermentação Malolática	48
4.3.1 Álcool	48
4.3.2 Açúcares Redutores	49
4.3.3 Acidez Total	50
4.3.4 Acidez Volátil.....	50
4.3.5 pH	51
4.3.6 Glicerol.....	51
4.4 Análise Sensorial.....	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXOS	61

1 INTRODUÇÃO

A produção de uvas e vinhos no Brasil vem apresentando crescimento em diversas regiões, isto se deve a qualidade proporcionada pelas condições edafoclimáticas das quais o Brasil por ser um país muito grande, apresenta inúmeras e também diferenciadas, dependendo do local.

Uma dessas regiões que favorece ao cultivo da uva é a região da Campanha Gaúcha, tradicionalmente produtora de pecuária de corte e grãos como arroz, soja entre outros. Apesar destas características, a região carece como uma das menos desenvolvidas do estado. A vitivinicultura surgiu como uma maneira de diversificar e também de empreender, visto que a região tem se mostrado uma das melhores do país para a produção de vinhos finos e espumantes elaborados a partir de cultivares *Vitis viniferas*.

A cultivar 'Chardonnay' é uma variedade de uva branca, originária da Borgonha, na França, e que apresenta boa adaptabilidade em diferentes regiões do mundo (GIOVANNINI, 2004). Na Região da Campanha Gaúcha não seria diferente, é uma das uvas que se adaptou muito bem as condições edafoclimáticas e é uma variedade que vem produzindo vinhos de excelente qualidade. Os vinhos elaborados a partir desta casta denotam a tipicidade aromática da mesma.

A Fermentação alcoólica é uma das principais etapas da vinificação, pois é neste momento que os açúcares da uva são transformados em álcool pela ação das leveduras. Além disso, durante a fermentação alcoólica ocorre a formação de uma série de composto aromáticos, que se tratando de Chardonnay possuem grande impacto aromático, os ésteres fermentativos como aromas de maçã, abacaxi, frutados em geral (RIZZON E MANFROI, 2006).

Já a fermentação malolática é feita pelas bactérias lácticas que transformam o ácido málico em ácido lático (RIZZON E DALL'AGNOL, 2009). Em vinhos brancos de regiões quentes, esse processo geralmente não é muito utilizado, mas quando realizado aporta uma certa complexidade aromática, devido a formação de alguns aromas como o Diacetil e a acetoina, compostos esses que dão um toque lácteo ao vinho e que dão uma certa tipicidade ao vinho com malolática, e é utilizado principalmente para a uva Chardonnay.

Para aumentar a complexidade aromática dos vinhos brancos sem o uso de barrica de carvalho, atualmente podem ser utilizados pequenos pedaços de carvalho, chips, para agregar aromas diferenciados como aromas de baunilha, coco, chocolate contribuindo assim para a melhoria da qualidade dos vinhos (CHATONNET, 2007).

Para testar a influência dos Chips no vinho Chardonnay, foi feito na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa, uma microvinificação, na qual foram testados dois tipos de chips na fermentação alcoólica e na fermentação malolática.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso de diferentes fragmentos de carvalho, assim como, o melhor momento de aplicação dos mesmos nas características físico-químicas e sensoriais de vinhos Chardonnay na região da Campanha Gaúcha.

1.1 Problema

O principal problema é a falta de diversidade aromática em vinhos Chardonnay da Campanha Gaúcha. Os vinhos são muito simples, com aromas frutados e hoje em dia o consumidor tem uma busca por vinhos mais complexos com passagem por barricas, que tenha uma ampla harmonização com pratos, porém com custos elevados para os produtores faz com que se busquem alternativas para incrementar a qualidade.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso de diferentes fragmentos de carvalho, assim como, o melhor momento de aplicação dos mesmos nas características físico-químicas e sensoriais de vinhos Chardonnay na região da Campanha Gaúcha.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a influência dos chips sobre as características físico-químicas nos vinhos Chardonnay.
- Avaliar o incremento nas características sensoriais com uso de diferentes fragmentos de carvalho em vinhos Chardonnay, na Região da Campanha Gaúcha.
- Analisar em qual período se extrai mais compostos desejáveis.

1.3 Justificativa

O presente experimento justifica-se no fato de diversos estudos estarem sendo realizado com o uso de fragmentos de carvalho devido ao aporte polifenólico, e aromático que o mesmo confere ao vinho em um curto espaço de tempo e a um valor mais acessível.

O aumento na utilização de aparas de madeira de carvalho relaciona-se principalmente com os baixos investimentos, a obtenção de resultados sensoriais

semelhantes num curto espaço de tempo, simplicidade de uso e a possibilidade de prevenir contaminações (CABRITA et al., 2012).

Através da sua incorporação é possível obter notas aromáticas de madeira, maior complexidade aromática, assim como preparar os vinhos para o envelhecimento, conferindo-lhe estrutura, volume e limpeza aromática (DRAPC, 2013).

O vinho Chardonnay é um dos vinhos brancos mais produzidos, e como forma de buscar métodos que melhorem as características destes vinhos, foram utilizados diferentes chips de carvalho para avaliação do vinho que obteve melhor resultado.

1.4 Hipótese

O uso de fragmentos de carvalho influencia nas características físico-químicas e sensoriais de vinhos Chardonnay na região da Campanha Gaúcha.

A época de aplicação dos fragmentos de carvalho influencia nas características do produto final.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Vitivinicultura Brasileira

Segundo Protas et al, (2016), embora o Brasil tenha sido descoberto em 1500, dados históricos revelam que a primeira introdução da videira no Brasil foi feita pelos colonizadores portugueses somente em 1532, através de Martin Afonso de Souza, na então Capitania de São Vicente, onde hoje está localizado o Estado de São Paulo. A partir deste momento e através de introduções posteriores, a viticultura expandiu-se para outras regiões do país, sempre com cultivares de *Vitis vinífera* procedentes de Portugal e da Espanha.

Com a implantação de uvas americanas, vindas da América do Norte no começo do século XIX, também vieram junto doenças fúngicas que quase fizeram com que a viticultura colonial fosse a decadência. Devido a isso, uma alternativa testada foi a cultivar Isabel que, por não ser suscetível á praga, passou a ser plantada nas diversas regiões do país, tornando-se a base para o desenvolvimento da vitivinicultura comercial nos Estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo (IBRAVIN, 2017).

Segundo Guerra et al (2009), a vitivinicultura brasileira apresentou crescimento significativo decorrente da vigorosa expansão na área cultivada e da tecnologia de produção de uvas e elaboração de vinhos. Nos estados do sul foi incentivado através de estímulos governamentais o plantio de variedades *Vitis viníferas*, sendo que na década de 70, com a chegada de empresas multinacionais na Serra e Campanha, pode-se observar um crescimento significativo nas áreas plantadas com as uvas viníferas (PROTAS et al., 2017).

A viticultura no Brasil situa-se entre o paralelo 30°S, no Estado do Rio Grande do Sul, e o paralelo 9°S, na Região Nordeste do país. Em função da diversidade ambiental, existem polos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernar definido, polos em áreas subtropicais e tropicais (PROTAS et al., 2017).

O ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2017), afirma que a viticultura brasileira ocupa atualmente 81 mil hectares, com vinhedos desde o extremo sul até as regiões mais próximas a Linha do Equador.

No Brasil, as principais regiões produtoras de uvas são as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (MELLO, 2013).

2.2 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul

Localizado na região Sul do Brasil, o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor de uvas do país, e conforme dados do Instituto Brasileiro do Vinho – IBRAVIN (2017), no ano de 2017 a quantidade de uvas para processamento chegou a 753,27 milhões de kg (conforme se pode observar no Quadro 1), onde também nota-se que houve uma diminuição significativa da quantidade no ano de 2016, caindo para 300,90 milhões de kg.

A safra do ano de 2016 não foi positiva para a vitivinicultura gaúcha devido aos fatores climáticos que ocorreram ainda no ano de 2015, como geadas tardias no período de brotação, graziño e também pelo excesso de chuvas fazendo com que principalmente as variedades precoces fossem prejudicadas (EMBRAPA, 2017). Já na safra de 2017, segundo Ibravin (2017) as condições climáticas foram muito favoráveis, os 753.279.645 quilos de uva que ingressaram nas vinícolas gaúchas totalizam a maior safra a ser processada no Estado.

Conforme observa-se no Quadro 1, a área plantada de uvas no Rio Grande do Sul quase dobrou de tamanho em um período de 20 anos (Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul 2013-2015). A viticultura já está presente em 27 das 35 microrregiões gaúchas e ocupa uma área de aproximadamente 40 mil hectares de vinhedos, de acordo com dados registrados em 2015, quase o dobro em comparação aos pouco mais de 21,5 mil hectares que eram plantados em 1995, quando a cultura estava presente em apenas 11 microrregiões gaúchas. A cultivar Chardonnay, possuía uma área de 1.011,40 ha e produção de 7.410,77 t na área vitícola do Estado, em 2015.

Quadro 1: Uvas processadas no Rio Grande do Sul de 2011 a 2017.

ANO	Total de Uvas Processadas (milhões de Kg)
2011	709,6
2012	696,9
2013	611,3
2014	606,1
2015	702,9
2016	300,3
2017	753,2

Fonte: Ibravin (2017), adaptada pela autora.

As principais regiões produtoras do Rio Grande do Sul são: a tradicional região produtora da Serra Gaúcha, Campos de Cima da Serra, Campanha Gaúcha região em crescente expansão e Serra do Sudeste.

2.3 Campanha Gaúcha

Ao longo de toda a fronteira entre o Rio Grande do Sul e o Uruguai está a Campanha Gaúcha, uma das principais regiões vinícolas do Brasil (Figura 1), onde tem se destacado na produção de uvas e vinhos finos. Nesta região o clima apresenta-se temperado do tipo subtropical, com verões quentes e secos, apresentando temperatura do ar média anual de 17,8°C e umidade relativa do ar de 76%, com maior luminosidade do que a região da Serra Gaúcha. Estas características propiciam a obtenção de melhores índices de maturação das uvas e vinhos de qualidade superior (IBRAVIN, 2017).

A Campanha Gaúcha também caracteriza-se por estar situada em um bioma único no país, o pampa, compartilhado com Uruguai, Argentina e Paraguai, e que consiste em uma das mais extensas áreas de campo do mundo (DULLIUS, 2012).

Segundo pesquisas, a região é considerada como uma das que contém melhores condições climáticas para o cultivo de *Vitis vinifera*. Devido a este fato, empresas começaram a se estabelecer no extremo sul do estado para implantar a cultura na Região da Campanha (SARTORI, 2011).

Figura 1: Região da Campanha Gaúcha.



Fonte: Academia do Vinho, 2017.

Na década de 1970 tiveram início os vinhedos comerciais. A topografia da região permite o estabelecimento de módulos de vinhedos extensos que podem ser amplamente mecanizados. O clima e o solo distintos conferem à região, que experimenta um período de expansão da área cultivada, um novo potencial na produção de vinhos finos brasileiros (GUERRA, et al., 2009).

Comparada com a Serra Gaúcha, a Campanha apresenta solo com menor acidez, textura arenosa e com boa drenagem e é cortada pelo paralelo 31, apresentando também níveis de precipitação de chuva inferiores aos da Serra, o que é bastante positivo (ALBERT, 2006).

É a maior das regiões fisiográficas gaúchas, compreendida entre os paralelos 29 e 32 °S e entre os meridianos 53,5 e 57,5 °W, englobando os municípios com maiores áreas territoriais do RS. Tais condições, aliadas com o menor custo de terra

tem atraído produtores de outras regiões, o que leva a acreditar cada vez mais 26 crescimento promissor da região (DULLIUS, 2012).

A região da Campanha Gaúcha se estende ao longo da fronteira com o Uruguai tendo como principais referências os municípios de Bagé, Dom Pedrito e Santana do Livramento e é a 2ª maior região produtora de vinhos no país, atrás apenas da Serra Gaúcha (BRUNETTO et al., 2008).

2.4 Tipicidade dos Vinhos Brancos

Segundo o Decreto Nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014, vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura. Este deve possuir uma graduação alcoólica mínima de 8,6° %v/v e máxima de 14° %v/v.

Além disso, o vinho é uma das bebidas fermentadas mais antigas e que apresenta elevado valor cultural devido à identidade que adquire dependendo do clima, solo e, até mesmo, com a população da região de onde provém (RIZZON e DALL'AGNOL, 2009).

Segundo Amarante (2010), é mais difícil elaborar vinhos brancos do que os tintos, pois necessitam de maiores cuidados. A presença de oxigênio na elaboração dos brancos é muito prejudicial, pois pode alterar a cor e prejudicar o aroma frutado.

Como em toda a vinificação, a composição e a firmeza das uvas são de grande importância, pois determinam a qualidade dos vinhos obtidos. A maturação das uvas, para elaboração do vinho branco de qualidade, normalmente varia entre 15° a 19° Babos (RANKINE, 2000).

Além disso, umas das principais características dos vinhos brancos é que são obtidos pela fermentação dos mostos, sem a presença, ou maceração, das partes sólidas que compõem a uva, principalmente a película, por tempos prolongados. A maior diferença dos vinhos brancos e tintos é a quantidade de Polifenóis totais que é sempre maior nos tintos, e dos quais derivam os seus diversos graus de oxidação (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

O vinho branco também pode ser feito com uva tinta, desde que se fermente apenas o líquido sem o contato com as películas. As etapas pré-fermentativas, como extração e clarificação do mosto, são fundamentais. (RIZZON e DALL'AGNOL, 2009).

Portanto, a produção de um vinho branco de qualidade, vai depender muito da maneira com que se manipulam a uva e o mosto antes da fermentação alcoólica, assim como o cuidado para a maturação ideal.

2.5 Chardonnay

Originária da Borgonha, na França, uma das variedades mais utilizadas para fabricação de vinho, mais conhecida e degustada internacionalmente é a *Vitis vinifera* 'Chardonnay'. Pela legislação vigente, é classificada como uva vinífera Branca Nobre (GIOVANNINI, 2004).

A variedade Chardonnay foi introduzida em São Roque – SP em 1930 e no Rio Grande do Sul em 1948. Sendo difundida na Serra Gaúcha, a partir do final da década de 1970, por interesse do setor vitivinícola, tanto pelos órgãos de pesquisa como pela iniciativa privada. No entanto, o marco inicial da vinificação comercial da Chardonnay foi em 1981 (CAMARGO, 2003).

Caracteriza-se por ser uma uva precoce, produz vinhos brancos equilibrados, complexos, de intenso aroma e gosto persistente. Seus cachos são pequenos e cilíndricos como mostra a Figura 2. Apresenta maturação precoce, sendo muitas vezes vítimas das geadas tardias (de setembro) no Brasil. É sensível ao míldio e à podridão do cacho. Os porta-enxertos recomendados para a região são '101-14' e '420-A' e os clones italianos promissores são VCR 4 e VCR 11 e os franceses 95 e 548 (GIOVANNINI, 2004).

Por ser uma uva fina, da espécie *Vitis vinifera*, exige uma série de cuidados desde a brotação até a colheita. É durante o período de maturação, no entanto, que as preocupações são maiores. (ZANUS, 2005).

Figura 2: *Vitis vinifera* Chardonnay.



Fonte: Autora, 2017.

É bastante utilizada para elaboração de espumantes, e segundo Scopel et al. (2005), está entre as cultivares de videira mais utilizada na produção de vinho branco varietal no Rio Grande do Sul. Os mesmos autores afirmam que sua aptidão enológica é para produção de vinho jovem e de médio envelhecimento. É um dos vinhos brancos que aceita e se beneficia da fermentação e/ou maturação em barricas de carvalho (GIOVANNINI, 2005).

Quando feita a fermentação malolática, o vinho Chardonnay ganha aromas lácteos e de manteiga. E na fermentação e/ou passagem por carvalho conferem toques de tostado e de nozes (ROSA, 1998). Além destes aromas, (MIELE e MIOLO, 2003) citam como os principais descritores aromáticos (Figura 3), citrus, abacaxi, maracujá, baunilha, banana, pera, melão, pêssego, mel.

Esta variedade pode apresentar aromas potentes: nas regiões da Borgonha, apresenta os aromas de brioche, de manteiga fresca, de avelã e de pão tostado e nas regiões mais quentes, aromas de frutas cítricas, de abacaxi e de frutas exóticas (LAROUSSE DO VINHO, 2004).

Figura 3: Descritores Aromáticos Chardonnay.



Fonte: Puro Vino, 2017.

2.6 Fermentação alcoólica

A Fermentação alcoólica é uma das principais etapas de vinificação, pois é neste momento que os açúcares da uva são transformados em álcool pela ação das leveduras. Nesse processo, participam agentes microbiológicos e, por isso, o local da fermentação deve ter boas condições higiênicas, água de qualidade e em quantidade suficiente. O local deve ser amplo, para permitir a realização das operações de remontagem, descuba, prensagem, controle de temperatura e do teor de açúcar do mosto em fermentação. No recipiente onde está sendo fermentado o mosto, deve haver uma abertura, para facilitar a liberação do dióxido de carbono formado nessa fermentação (RIZZON E MANFROI, 2006).

Os equipamentos para que ocorra uma fermentação adequada são: pipas para fermentação, bombas para bagaço, bombas para remontagens e as respectivas mangueiras, mastelas, prensas, caracol para a retirada de bagaço dos tanques. O processo é iniciado após a adição de levedura seca ativa *Saccharomyces cerevisiae* ou *Saccharomyces cerevisiae bayanus*. Essas leveduras devem ser inicialmente hidratadas com água morna a 35°C, na proporção de 10x o seu peso. Durante a

fermentação alcoólica os processos de remontagens são muito importantes para que ocorra a igual distribuição das leveduras e a aeração do mosto (EMBRAPA, 2006).

A fermentação alcoólica é analisada pela determinação da densidade, temperatura e do teor de açúcar do mosto, no mínimo, duas vezes ao dia. A temperatura da fermentação deve ser adequada ao produto que se está elaborando, para favorecer a extração dos aromas em vinhos brancos. Quando necessário, faz-se a correção de açúcar do mosto através da chaptalização (EMBRAPA, 2006).

2.6.1 A Temperatura de Fermentação

Durante a fermentação há uma liberação de energia em forma de calor e a temperatura que a fermentação pode atingir influencia no resultado final da bebida. No caso dos vinhos brancos finos, o objetivo é reter os aromas secundários que se formam durante a fermentação. Quando esta é rápida, devido ao estímulo da temperatura o gás carbônico que se forma em grande volume, foge pela porta superior arrastando estes aromas. Como consequência disto, o vinho fica mais neutro e com falta das notas frutadas, tão agradáveis e importantes neste tipo de vinho. Para os vinhos brancos a fermentação deve ser lenta, mantendo-se uma temperatura entre 18 a 20°C (RIZZON et al, 1994).

2.7 Fermentação Malolática

A fermentação malolática é uma segunda fermentação dos vinhos realizada pelas bactérias lácticas, normalmente alguns dias após a fermentação alcoólica, ocorrendo à transformação do ácido málico em láctico e a consequente redução da acidez total. Além dessa transformação, ocorrem igualmente reações secundárias, como o desprendimento de dióxido de carbono, além de pequeno aumento da acidez volátil e do pH do vinho (RIZZON E DALL'AGNOL, 2009).

Os agentes microbiológicos responsáveis pelas transformações são as bactérias lácticas na FML, microrganismos muito difundidos na natureza, mas com elevado grau de especificidade. Além do ácido málico, as bactérias da fermentação malolática utilizam como substrato o açúcar residual da fermentação alcoólica e o ácido cítrico (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

O ácido málico deriva da uva e junto com o ácido tartárico representa mais de 90% da acidez do mosto. No entanto a fermentação é consideravelmente mais complicada do ponto de vista químico do que aparenta (RANKINE, 2000).

A fermentação malolática é normalmente desejada nos vinhos tintos e brancos de guarda, porque, além de moderar a acidez, proporcionam maior complexidade vinosa. Ao mesmo tempo, não é desejável nos tintos jovens e nos brancos frutados, exceto os bem ácidos. O início da FML é considerado quando há desprendimento de dióxido de carbono, ou quando ele é percebido na degustação e o vinho apresenta-se turvo (AMARANTE, 2010).

Em geral é feita em vinhos tintos e com o propósito de efetuar uma desacidificação dos vinhos. Em vinhos Chardonnay participa também dando uma certa complexidade aromática, transferindo alguns aromas exclusivos e que dão uma certa tipicidade a vinhos deste tipo (PEYNAUD, 1982).

Para que aconteça esta fermentação, alguns fatores são observados. Pode-se considerar a bactéria láctica um microorganismo sensível, mas que em vinhos de safras normais, sem muito teor alcoólico, com acidez um tanto elevada e, conseqüentemente pH baixo, ela tem um bom desenvolvimento (RIZZON e MANFROI, 2006).

A temperatura para o desenvolvimento destes microorganismos deve ser de 15°C a 18°C, e, uma vez iniciada a FML, ela continuará, mesmo se a temperatura for inferior a 15°C, porém, abaixo de 12°C, a fermentação torna-se demorada, correndo, inclusive, o risco de ser interrompida (RIZZON e MANFROI, 2006).

A acidez elevada e pH abaixo de 3,10 interrompe o início da FML, sendo que, ao contrário, a acidez baixa favorece. A acidez do vinho define o gênero da bactéria responsável pela fermentação malolática (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

As bactérias lácticas tem uma necessidade reduzida de oxigênio, o qual é preenchido pelo que foi dissolvido no vinho. No caso de recipientes de madeira, a necessidade de oxigênio é suprida pela passagem através dos poros, já nos de aço inoxidável, a FML pode permanecer inativa pela falta de oxigênio, que pode ser induzida com uma trasfega em contato com o ar (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

Os teores de SO₂ também são importantes, quando uma fermentação malolática é desejada. A fração livre de SO₂ não pode ser mantida acima de 10mg/L. Uma dosagem acima desta tem uma ação bacteriostática ou bactericida, parando ou

inibindo o crescimento e multiplicação das bactérias, possivelmente terminando com a fermentação malolática (RIZZON E MANFROI, 2006).

Em vinhos brancos, utiliza-se SO_2 para encerrar uma FML, quando necessário, deixando o vinho com aromas de fermentação sem ter havido uma degradação muito intensa do ácido málico, mantendo uma acidez mais elevada e como consequência, um frescor mais agradável, fator este, necessário para vinhos brancos (TOGORES, 2011).

A presença de borras é considerada um aspecto favorável para o desenvolvimento da FML. Em alguns casos, a presença de borras é responsável pelos gostos de ácido sulfídrico e mercaptano dos vinhos, nesses casos e ainda quando o cheiro de enxofre é percebido, as borras devem ser separadas imediatamente, mesmo que a fermentação malolática esteja em curso (RIZZON e MANFROI, 2006). Através do processo de batonnage, que nada mais é que o revolvimento das borras, pode se evitar a formação de compostos enxofrados desagradáveis, sendo dessa forma a maneira correta do emprego das borras finas tanto em vinhos tintos como brancos (GABBARDO, 2009).

Uma fermentação malolática completa resultará em uma estabilidade microbiológica do vinho, garantindo que esta não irá ocorrer novamente com o passar do tempo. Um dos aromas incorporados com a fermentação malolática é o Diacetil que se formado em doses altas nos dá o aroma de manteiga (TOGORES, 2011).

2.8 O Emprego do Carvalho e suas Características

A adição de fragmentos de madeira de carvalho foi analisada por Singleton e Draper (1961), que estudaram, em soluções de extratos com diferentes teores alcoólicos, a quantidade de substâncias extraídas a partir de fragmentos de madeira de carvalho, bem como o tempo de contato entre as soluções hidroalcoólicas e os fragmentos.

Durante o envelhecimento em barril, o vinho sofre modificações importantes que resultam em um aumento da sua estabilidade e melhoria das suas características organolépticas, devido aos fenômenos de clarificação espontânea, eliminação de CO_2 , difusão lenta e contínua de oxigênio, transferência de

compostos próprios do carvalho ao vinho e reações entre outros compostos (SCHUMACHER, 2009).

A madeira de carvalho tem uma ligeira porosidade que permite a passagem lenta do oxigênio por seus poros, favorecendo a oxidação suave de certos compostos dos vinhos e certos fenômenos físico-químicos que intervêm no envelhecimento do mesmo, o que produz uma melhora de cor e sabor (CHATONNET et. al., 2007).

A madeira empregada na fabricação de barricas e chips, deve ser de origem *Quercus sp.* e não deve ter sido submetida a nenhum tratamento físico, químico ou enzimático, exceto a secagem e a tostagem, efetuadas com o objetivo de modificar o aporte de substâncias extraíveis (CHATONNET et. al., 2007).

Muitos vinhos passam por barricas de carvalho, sendo que o tipo, o tamanho, a idade, a tostagem e outras características da madeira influenciam fortemente no resultado final do vinho, dando aspectos peculiares. Os tipos de carvalho mais usados são de origem francesa, americana e europeia (CHATONNET et. al., 2007). Os principais carvalhos utilizados na indústria enológica são oriundos do gênero *Quercus*, porém desse gênero apenas três espécies têm ampla aplicação para a produção de barris. O *Quercus alba*, é distribuído por diferentes estados dos EUA, e é chamado de carvalho americano; *Quercus petraea* e *Quercus robur* são encontrados em países europeus como França, Iugoslávia, Alemanha, Hungria, Romênia ou Espanha, dos quais o mais apreciado é o carvalho francês (CHATONNET, 2001).

O carvalho branco americano é, de longe, o mais aromático, graças à sua riqueza natural em cis metil-octalactona, o composto responsável pelo aroma característico de carvalho e que recorda odor de coco, conforme Quadro 2. O carvalho *Quercus Petraea* europeu tem duas a três vezes menos γ -lactonas do que o americano, mas cinco a dez vezes mais do que o *Quercus robur* europeu, que é o menos rico em aromas. Pelo contrário, o carvalho *Quercus robur* contém 30 a 50% mais taninos extraídos (em forma de taninos elágicos) em relação ao *Quercus Petraea*, que contém o dobro do que o carvalho americano (CHATONNET et. al., 2007).

Quadro 2: Influência da origem botânica do carvalho na composição de substâncias extraíveis.

Compostos Extraídos	<i>Quercus petraea</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus alba</i>
Compostos extraídos totais (mg.g ⁻¹)	90	140	57
Elagitaninos (mg/g)	8	15	6
Catequinas (mg/g)	0,3	0,45	0,45
Metil-octalactonas cis+trans	77	16	158
Eugenol µg.l	8	2	4
Vanillina µg.l	8	6	11

Fonte: CHATONNET et. al., 2007.

Os taninos elágicos liberados pelas barricas são importantes para as propriedades antioxidantes do vinho e estão relacionadas com o seu potencial de guarda, mas, ao mesmo tempo, podem conferir adstringência e amargor ao vinho, por isso, importantes distinções devem ser feitas entre a utilização de barricas novas ou velhas, que impactam na quantidade de compostos extraídos pelo vinho durante o tempo de contato. Apenas a extração desta classe de compostos chega a ser 5% maior em barricas novas, quando comparada aos barris usados ou tanques de inox (GUIMBERTEAU, 1997).

O aumento na utilização de aparas de madeira de carvalho relaciona-se, principalmente, com os baixos investimentos, a obtenção de resultados sensoriais semelhantes num curto espaço de tempo, a simplicidade de uso e a possibilidade de prevenir contaminações (CABRITA et al., 2003).

2.9 Chips de Carvalho

No passado, os vinhos ganhavam sabores e aromas de carvalho devido ao armazenamento em tonéis ou barricas feitas com a madeira do carvalho. Agora com a popularidade dos fermentadores de aço inoxidável e tanques de armazenamento os chips de carvalho estão sendo muito utilizados na fabricação de vinhos finos dando um grande impacto no equilíbrio, sabor e aromas (CHATONNET, 2007).

Os chips de carvalho podem ser colocados em contato com o vinho em qualquer momento do processo de elaboração, desde a fermentação até o vinho pronto, além de serem considerados uma alternativa mais barata que as barricas de carvalho. Em tanques de inox, eles simulam o barril de carvalho passando aromas de madeira ao vinho. Entretanto não possuem a mesma qualidade de micro-oxigenação, que dará complexidade e longevidade ao vinho (CHATONNET, 2007).

Os chips reagem rapidamente, aportando certos compostos ao vinho, como baunilha e furfural, dando a ele uma maior complexidade e geralmente possuem dois centímetros ou mais de comprimento possuindo graus de tostagem leve, média e forte. Conforme esse grau de tostagem, diferentes aromas irá ser aportado ao vinho, podendo ir da baunilha a aromas mais intensos, como o de café e pão tostado (CHATONNET, 2007). A Figura 4 apresenta os diferentes chips de carvalho americano e francês.

A quantidade a adicionar depende de vários fatores, incluindo a área de superfície das lascas de madeira, o tipo do vinho e a intensidade de carvalho desejada. A adição, normalmente, se realiza durante a fermentação e a quantidade varia de 0,5 a 3 g.L⁻¹ em vinhos brancos e 0,5 a até 5 g.L⁻¹ em vinhos tintos (RANKINE, 2000).

Com relação ao uso de chips deve-se ter algum cuidado, pois a superfície de contato madeira/vinho é aumentada, e num curto espaço de tempo têm-se a liberação de compostos de madeira, que podem até, levar a um desequilíbrio organoléptico (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

Figura 4: Chips de Carvalho Americano e Francês.



Fonte: Amazon Group, 2017.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Vinícola Experimental do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizada no município de Dom Pedrito. As uvas empregadas como matéria-prima para elaboração do vinho foram da variedade europeia (*Vitis vinifera L.*) Chardonnay, safra 2017, cultivada na Região da Campanha do Rio Grande do Sul. As uvas foram recebidas no dia 30.01.2017, colhidas manualmente de um vinhedo comercial, conduzido em espaldeira e poda cordão esporonado, localizado no município de Bagé, na campanha gaúcha (31°16'S, 53°54'O e 320m de altitude). O clima da região conforme a classificação de Köppen e Geiger (1928) é do tipo Cfa, temperado úmido com verões quentes e o solo é classificado como Planossolo Vértico, com textura argilosa e relevo suavemente ondulado (Embrapa-CNPS, 2006).

As uvas chegaram em caixas plásticas com aproximadamente 20 kg de uvas conforme a Figura 5. Foram armazenadas em câmara fria por 24 horas, com temperatura em torno de 0°C, com o objetivo de baixar a temperatura das uvas. Para o experimento foram utilizadas 10 caixas, que resultaram em 195,400 kg de uvas que apresentavam bom estado sanitário e de maturação, com 18° Brix, acidez total = 6,5 g.L⁻¹ expresso em ácido sulfúrico, açucares redutores = 178,7 g.L⁻¹, pH = 3,1, ácido tartárico = 7,12 g.L⁻¹, ácido málico = 6,7 g.L⁻¹ e ácido glucônico = 0,42 g.L⁻¹.

Figura 5: Uva Chardonnay antes do Procedimento de Vinificação.



Fonte: Autora, 2017.

No dia seguinte, foi realizada a prensagem direta conforme Figura 6, para uma extração mais suave e obtenção do mosto, em prensa descontínua vertical por aproximadamente duas horas, tendo este um rendimento de 67%, onde foi retirada amostras de 50 ml de 5 em 5 litros para análises. De 20 em 20 litros o mosto ia direto para um tanque de aço inoxidável de 75 litros por meio de uma bomba, para fazer uma limpeza prévia do mosto (DEBOURBAGEM) por um período de 24 horas. Durante a prensagem foi adicionado 13 mg.L^{-1} de anidrido sulfuroso diluído em 130 ml de água e aplicado lenta e continuamente, assim como os nutrientes (25g.hl^{-1}) e as enzimas pectolíticas (5g.hl^{-1}), as quais foram aplicadas ao mosto aproximadamente duas horas após o metabissulfito de potássio para que as enzimas não fossem inibidas.

Figura 6: Processo da Prensagem Direta.



Fonte: Autora, 2017.

Após a prensagem direta, o restante das uvas foram colocadas em uma mastela e desengaçadas manualmente, onde foi adicionado mais (5g.hl^{-1}) de enzima e 10mg.L^{-1} de metabissulfito para não oxidar e foi levado para câmara fria, onde ficou por 10 horas, depois foi feita uma posterior prensagem manual e o mosto foi adicionado ao tanque.

No dia seguinte foi feita uma trasfega do tanque para 15 garrações de 4,6 litros, onde foram inoculadas leveduras comerciais ZYMAFLORE X5 VIN BLANC, selecionada especialmente para elaboração de vinhos brancos de qualidade na dose de 20 g.hl^{-1} . Para começar a fermentação alcoólica, no momento também foi

adicionado ativante de fermentação, a base de fosfato de amônia (GESFERM), adicionado 20 g.hl⁻¹ (1g por cada garrafão). Também foram adicionados 3 g.L⁻¹ de Chips de Carvalho Americano (T3) e Francês (T2) em dois tratamentos durante a fermentação alcoólica.

Os tratamentos foram divididos de acordo com a Tabela 1, onde cada tratamento possui 3 repetições. Foram analisados os seguintes parâmetros:

Tabela 1: Delineamento Experimental.

Tratamento	Fatores
1	Sem adição de Chips
2	Chip Francês na Fermentação Alcoólica
3	Chip Americano na Fermentação Alcoólica
4	Chip Francês na Fermentação Malolática
5	Chip Americano na Fermentação Malolática

Fonte: Autora, 2017.

Todos os vinhos fizeram fermentação alcoólica por 15 dias conforme, Figura 7. Durante esse período foi realizado acompanhamento da temperatura e da densidade (conforme anexo A). Foi realizada a Chaptalização no sexto dia de fermentação alcoólica, pois o teor inicial de açúcar do mosto não era suficiente para alcançar o teor de álcool provável de 12 %v/v. O açúcar do mosto possibilitaria um vinho com 10,5% v/v de teor alcoólico, então foi adicionado 25 g.L⁻¹ de açúcar em cada garrafão (4,6L). No décimo-segundo dia de fermentação foi necessário adicionar 1g.hl⁻¹ de Actimax (Nutriente) em cada garrafão pois os vinhos apresentavam-se reduzidos.

Figura 7: Garrafão de Vinho contendo mosto em Fermentação.



Fonte: Autora, 2017.

Ao fim da fermentação alcoólica foi feita a trasfega e a retirada dos Chips dos tratamentos T2 e T3 onde acabou a fermentação alcoólica e adicionado 3 g.L^{-1} de Chips no T4 (francês) e T5 (americano) para fazer a fermentação malolática, onde foram atestados todos os garrafões e colocados na sala do WineScan com temperatura controlada de 20°C , depois de 15 dias após realizar as análises onde o método empregado foi espectroscopia de infravermelho com transformação de Fourier (FTIR) através do equipamento WineScan Foss SO_2 , constatou-se que não havia ocorrido o início da fermentação malolática. Decidiu-se então deixar mais 15 em processo de fermentação.

Depois de 15 dias de o vinho ter ficado em condições ideais para realizar a fermentação malolática, novamente foram feitas as análises, e se constatou que a referida fermentação não tinha ocorrido. Devido a essa constatação, os garrafões foram transferidos para o pavilhão da vinícola onde ficaram em caixas de papelão com jornais para aumentar a temperatura e agilizar a malolática, que ficou por mais uns 30 dias onde não foi finalizada a fermentação em 3 tratamentos, decidiu-se então pela adição de vinho rico em bactérias lácticas, que se encontrava na vinícola, já em processo de fermentação malolática e transferido para a sala do WineScan novamente onde permaneceu mais 15 dias no local até finalizar, onde teve um tempo total de malolática de 70 dias.

Passados 70 dias, todos os vinhos haviam realizado a fermentação malolática, então foram feitas análise de SO_2 livre manualmente no laboratório de Enoquímica, onde corrigiu-se o SO_2 para 1mg.L^{-1} de SO_2 molecular em todos os tratamentos, os quais foram para câmara fria, com temperatura de 0°C , que passou pela estabilização tartárica, por um período de 10 dias. Logo após eles foram trasfegados para retirada dos chips e dos sedimentos que se encontravam nas garrafas. Os vinhos foram envasados em garrafas de 750 ml, conforme a Figura 8 e armazenados no pavilhão da vinícola da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Dom Pedrito.

Figura 8: Vinho Chardonnay Envasado.

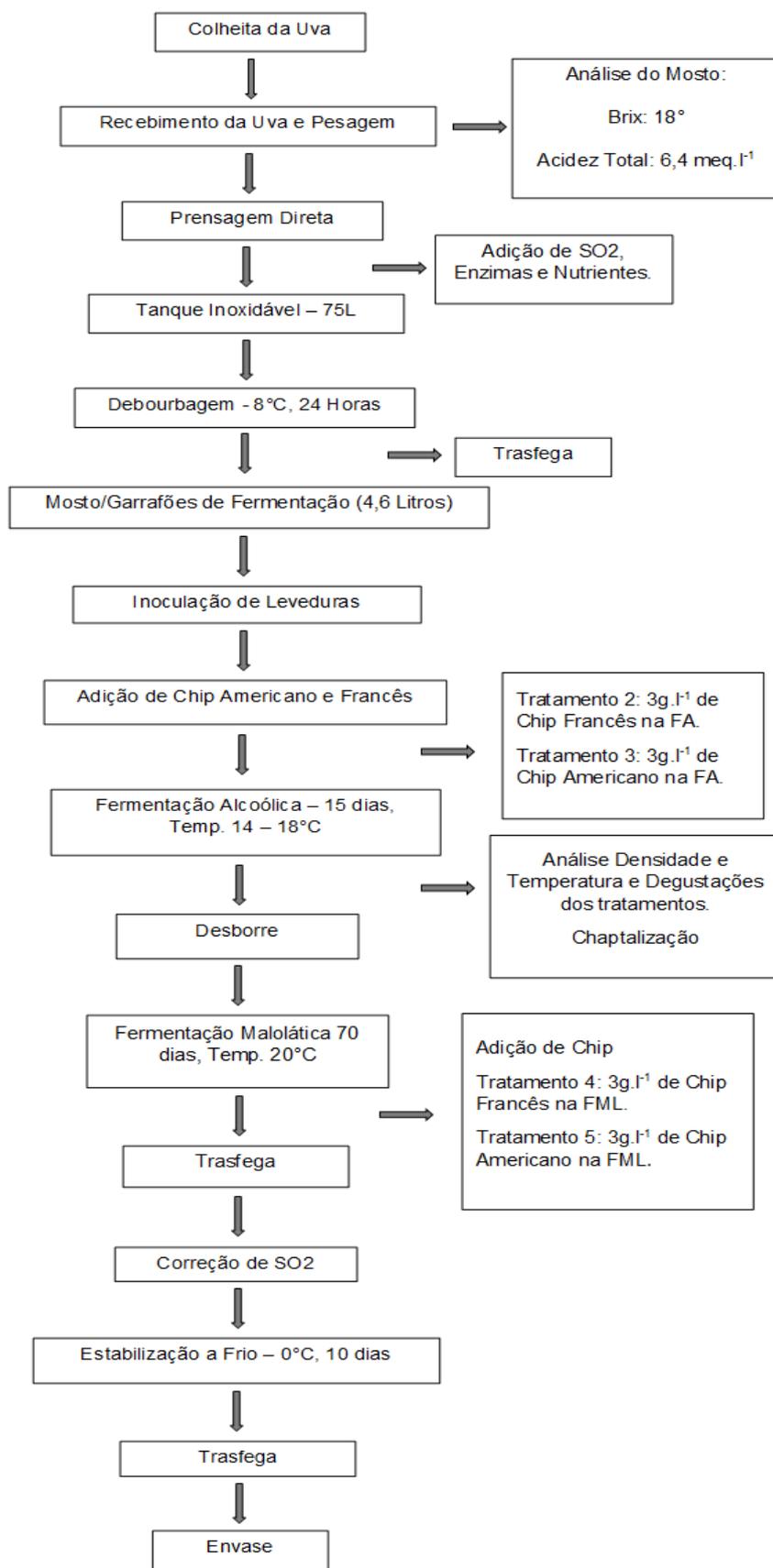


Fonte: Autora, 2017.

3.1 Fluxograma da Microvinificação

O procedimento de microvinificação da uva Chardonnay foi realizado de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 9).

Figura 9: Fluxograma dos procedimentos de elaboração do vinho em pequena escala (microvinificação).



3.2 Análises Físico-químicas

As Análises Físico-químicas do vinho foram realizadas 60 dias após o engarrafamento, com o objetivo de observar se haviam modificações significativas nos componentes analisados. Foram determinadas em laboratório na UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito com o auxílio do aparelho WineScanSO₂ – FOSS, modelo FT 120, que consiste na espectroscopia vibracional de infravermelho, Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), com a qual se obtém um amplo espectro de absorção, representado por 1060 comprimentos de onda. As variáveis analisadas foram: Álcool (%v/v), Acidez total (meq.L⁻¹), pH, Acidez Volátil (meq.L⁻¹), Açúcares Redutores (g.L⁻¹) e Glicerol.

3.3 Análises Estatísticas

Os resultados de cada tratamento possuem três repetições das análises físico-químicas dos vinhos, sendo assim, foram submetidas à análise de variância, onde as médias foram comparadas pelo programa estatístico SISVAR que realiza a análise de variância (ANAVA), e classifica médias pelos testes de Tukey, ao nível de 5% de significância.

3.4 Análise Sensorial

Realizou-se na estrutura do Pavilhão da Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizado no município de Dom Pedrito, uma análise sensorial para avaliar a diferença dos tratamentos. Participaram dessa atividade 18 degustadores treinados, incluindo professores e alunos do Curso de Enologia, com competência para avaliar as diferentes amostras.

A sala de degustação se apresentava com clima ambiente e luminosidade adequada para as amostras serem avaliadas. O volume de amostra foi padrão para todos e o tempo igual a 2,5 minutos. Os vinhos foram acondicionados à temperatura 12°C e houve a randomização das amostras, ou seja, não foi seguida a ordem numérica de tratamentos e repetições. A ordem seguida das amostras foi: T1R1 (testemunha, sem adição de chips), T5R1 (Chip Americano na Fermentação

Malolática), T3R1 (Chip Americano na Fermentação Alcoólica), T2R1 (Chip Francês na Fermentação Alcoólica) e T4R1 (Chips Francês na Fermentação Malolática).

A ficha de avaliação sensorial utilizada conforme anexo B, baseava-se numa escala de intensidade (0 a 9), visando avaliar os critérios: análise visual (limpeza e intensidade), análise Olfativa (intensidade, nitidez, qualidade, carvalho, frutado, vegeta/herbáceo) e análise gustativa (volume em boca, equilíbrio, persistência, acidez e qualidade). Tratando-se da escala de intensidade, avaliações próximas a 0 (zero) significa que a intensidade era praticamente nula, enquanto que próximo de 9 (nove) houve uma intensidade máxima do descritor.

Por fim, o item "Avaliação Global", variando de 60 a 100 pontos, para o degustador qualificar o vinho em um sentido global. Esse item é utilizado em diversas avaliações e concursos no mundo inteiro, tendo em vista que, dependendo das pontuações totais médias, pode-se atribuir ao vinho uma determinada pontuação.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 Análises Físico-Químicas

4.2 Fermentação Alcoólica

Os resultados das análises dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 2 e 3 com fragmento de carvalho na fermentação alcoólica são indicados na Tabela 2.

Tabela 2: Análises físico-químicas do vinho Chardonnay após 50 dias do engarrafamento na Fermentação Alcoólica.

Variáveis	T1	T2	T3
Álcool (%v/v)	11,10 ^a	11,18 ^a	11,30 ^a
Açúcares Redutores (g.L ⁻¹)	0,10 ^a	0,27 ^{ab}	0,33 ^{ab}
Acidez Total (g.L ⁻¹)	5,7 ^a	5,5 ^a	5,5 ^a
Acidez Volátil (g.L ⁻¹)	0,32 ^a	0,35 ^a	0,36 ^a
pH	3,33 ^a	3,34 ^a	3,34 ^a
Glicerol	6,0 ^a	5,8 ^a	5,8 ^a

Fonte: Autora, 2017.

As médias seguidas por mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância, já as médias com letras diferentes indicam diferença significativa.

As análises são um instrumento de controle da qualidade do vinho. Através delas pode-se acompanhar variáveis como o álcool, acidez total, acidez volátil, pH, açúcares redutores, glicerol, dentre outros. Através destas análises muitas decisões podem ser tomadas.

4.2.1 Álcool

O etanol, depois da água, é o composto mais importante do vinho, a riqueza de um vinho se expressa mediante sua graduação alcoólica que representa a porcentagem em volume, de álcool no vinho (RIBEREAU-GAYON, 2003). Um dos constituintes mais importantes do vinho é o etanol que é originário da fermentação dos açúcares da uva, feita pela ação de leveduras. (DELANOE et al., 2003).

Segundo Rizzon e Miele (1997), o teor alcoólico do vinho, além de ser o componente responsável pela diluição dos constituintes fixos, participa diretamente do gosto e ajudando também na conservação do mesmo. A partir dos resultados obtidos pode-se perceber que os tratamentos não tiveram diferenças, ficando na faixa dos 11,19%v/v. Segundo a legislação brasileira, vinho fino é a bebida de teor alcoólico de 8,6% a 14% em volume elaborados de variedades *Vitis viniferas* (BRUCH, 2012). Desta forma pode-se dizer que os vinhos elaborados apresentam uma graduação alcoólica de acordo com a legislação brasileira.

4.2.2 Açúcares Redutores

Segundo Rankine (2000), nas variedades de uvas *Vitis vinifera* os açúcares predominantes são a glicose e a frutose, e em menor quantidade a sacarose e outros. Durante a fermentação, os açúcares do mosto se transformam em álcool e dióxido de carbono, assim como outros compostos em menor concentração. Os vinhos secos contêm açúcares redutores onde a maior parte deles corresponde a pentoses não fermentáveis (RANKINE, 2000).

Os açúcares, geralmente são chamados de carboidratos esta denominação indica sua afinidade com a água, são os elementos mais importantes da uva. Grande parte será transformada em álcool pelas leveduras durante a fermentação alcoólica (RIBÉREAU-GAYON, 2003).

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que a única variável que apresentou diferença significativa nos tratamentos foi o tratamento T1 (0,10), que foi a Testemunha. Nos outros tratamentos, onde foram adicionados chips de carvalho T2 (0,27), T3 (0,33) ficou evidente o aumento da quantidade de açúcares redutores em relação à testemunha.

Os padrões de identidade e qualidade do vinho definem que um vinho para ser classificado como seco deve apresentar menos de 4,0 g.L⁻¹ de açúcar residual. Pode-se verificar através da análise de açúcares redutores que os tratamentos do vinho Chardonnay apresentaram um valor médio de 0,23 g.L⁻¹, podendo assim ser classificado como tal.

O baixo teor de açúcares final indica que a fermentação ocorreu tecnicamente em sua plenitude e obtendo-se vinhos secos. Considerando-se o rendimento

fermentativo obtido e o açúcar residual, além da baixa acidez volátil, conclui-se que a vinificação foi bem conduzida.

4.2.3 Acidez Total

A acidez total é um parâmetro definido por lei, sendo um elemento fundamental no vinho, pois participa de suas características organolépticas (RIZZON, 1987). A acidez de um mosto ou de um vinho leva em consideração todos os tipos de ácidos, como os minerais, orgânicos e também os aminoácidos, os quais as contribuições para a acidez na titulação ainda não são nem conhecidas (RIBEREAU GAYON et al., 2003).

Os vinhos contêm os ácidos provenientes do mosto mais os bem ácidos produzidos na fermentação alcoólica como exemplo acético, propiônico, pirúvico e lático os quais dão características de sabor e flavor ao vinho (RIBEREAU GAYON et al., 2003).

Ribereau Gayon et al, (2003) descreve que uma parte dos ácidos de origem vegetal podem ser consumidos por leveduras e sobretudo, pelas bactérias que atuam na fermentação malolática. As leveduras e, sobretudo as bactérias produzem ácidos como o succínico e o ácido lático. Além disso, sob o efeito do aumento da graduação alcoólica, os sais ácidos se tornam menos solúveis.

A Legislação Brasileira para acidez total no vinho exige concentração entre 4 a 9 g.L⁻¹. Os resultados obtidos ficaram na faixa dos 5,5 g.L⁻¹.

4.2.4 Acidez Volátil

A acidez volátil é um conjunto de ácidos acéticos, que são encontrados no vinho na forma livre ou salificada. Os vinhos contêm acidez volátil mínima, proveniente da fermentação alcoólica e da fermentação malolática. A partir daí, uma elevação significa a presença de alterações, principalmente devido a bactérias acéticas (DE ÁVILA, 2002).

A acidez volátil de um vinho constitui um parâmetro físico-químico amplamente considerado em todo o segmento analítico de vinho durante a sua elaboração. Se este tipo de acidez é parte da acidez total, ela se diferencia muito mesmo que no ponto de vista quantitativo represente somente uma parte menor

(RIBEREAU GAYON et al., 2003). Delanoe et al (2003) afirma que quanto maior o pH e a temperatura, mais as bactérias produzem ácido acético, aumentando a acidez volátil.

Segundo a legislação brasileira o normal de acidez volátil permitido nos vinhos é de 0,6 a 0,7 g.L⁻¹ em ácido acético. Conforme se pode observar na tabela, é possível constatar que não ocorreu diferença significativa da acidez volátil se mantendo na faixa de 0,34 g.L⁻¹. Esse resultado é positivo, pois do ponto de vista qualitativo, a acidez volátil está diretamente relacionada com a qualidade de um vinho, sendo que excesso desta pode desvalorizar o produto.

4.2.5 pH

Para Delanoe et al (2003), o pH indica a força dos ácidos do vinho e também tem uma grande importância na estabilidade do produto. Ainda segundo ele, o pH ideal do vinho deve situar-se entre 2,8 e 3,8, pois valores baixos de pH correspondem a uma alta acidez, podendo prejudicar a fermentação malolática. Enquanto um pH elevado corresponde a uma acidez deficiente, tornando o vinho muito frágil podendo favorecer alterações de origem microbianas.

Rizzon (1997) fala que o valor de pH varia de acordo com cultivar, solo, safra entre outros fatores, oscilando de 3,0 a 3,8.

A partir das análises realizadas, observou-se que para o pH não houve diferença significativa entre os tratamentos, ficando em média 3,33, de acordo com o que os autores sugerem como ideal.

Esse resultado está de acordo com os dados de Rizzon et al. (2011), o qual relata que foi detectado, também, valor baixo de pH, o qual proporciona frescor e o aparecimento de descritores frutados no vinho branco.

4.2.6 Glicerol

O glicerol é um composto secundário da fermentação alcoólica, sendo que o valor detectado – 10,5% do peso do álcool – está de acordo com o registrado pela literatura, ou seja, entre 10% e 15% do peso do álcool (RIBEREAU GAYON et al., 1998).

A produção de glicerol é afetada pela concentração de açúcar, temperatura de fermentação, pH, linhagem de levedura e quantidade de oxigênio presente (MANFROI et, al, 2007).

A partir dos resultados obtidos pode-se perceber que os tratamentos não tiveram diferença significativa.

4.3 Fermentação Malolática

Os resultados das análises dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 4 e 5 com fragmento de carvalho na fermentação malolática são indicados na Tabela 3.

Tabela 3: Análises físico-químicas do vinho Chardonnay após 50 dias do engarrafamento na Fermentação Malolática.

Variáveis	T1	T4	T5
Álcool (%v/v)	11,38 ^a	11,12 ^a	11,05 ^a
Açúcares Redutores (g.L ⁻¹)	0,10 ^a	0,40 ^{ab}	0,48 ^{ab}
Acidez Total (g.L ⁻¹)	5,7 ^a	5,4 ^a	5,4 ^a
Acidez Volátil (g.L ⁻¹)	0,32 ^a	0,35 ^a	0,36 ^a
pH	3,33 ^a	3,33 ^a	3,30 ^a
Glicerol	6,1 ^a	5,8 ^a	5,9 ^a

Fonte: Autora, 2017.

As médias seguidas por mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância, já as médias com letras diferentes indicam diferença significativa.

4.3.1 Álcool

O etanol é um dos constituintes mais importantes do vinho e é originário da fermentação dos açúcares da uva, feita pela ação de leveduras. O grau alcoólico expressa a proporção de álcool etílico presente em um vinho (DELANOE et al., 2003).

A riqueza do vinho se expressa mediante a graduação alcoólica em volume. Esta corresponde ao número de litros de etanol contidos em 100 litros de vinho. Os

demais álcoois encontrados no vinho também participam do grau alcoólico em volume (ÁVILA, 2002).

Segundo a legislação brasileira, vinho fino é a bebida de teor alcoólico de 8,6% a 14% em volume, elaborados de variedades *Vitis vinifera* (BRUCH, 2012).

A partir dos resultados obtidos pode-se perceber que os tratamentos na fermentação malolática não tiveram diferença significativa, ficando na faixa dos 11,18%v/v dentro do que é exigido pela legislação brasileira.

4.3.2 Açúcares Redutores

Os açúcares redutores representam a quantidade de substâncias que não foram transformadas em álcool pelas leveduras por ocasião da fermentação alcoólica (RIZZON, 1987).

Os açúcares redutores constituem a maior parte dos açúcares simples do vinho. Os açúcares que persistem ao fim da fermentação são denominados de açúcares residuais (DELANOE et al., 2003).

A legislação brasileira estabelece que os vinhos de mesa secos devem apresentar teores de açúcar inferiores a $4,0 \text{ g.L}^{-1}$.

Nos tratamentos T4 e T5 em função do maior tempo de contato com os chips houve um maior teor de açúcares redutores, isso se explica provavelmente pela liberação de polissacarídeos da madeira e a quebra dessas moléculas no vinho podem aumentar estes teores (GABBARDO, 2009).

Este resultado é semelhante aos resultados encontrados por Garmendia (2008). Este autor em um estudo de caracterização do vinho feito com a variedade Cabernet Sauvignon envelhecidos em barricas de carvalhos americano e francês, também percebeu uma aumento dos açúcares redutores nestes tratamentos. Segundo este autor, percebeu-se que quanto maior o tempo de contato com a madeira, maior será a quantidade destes açúcares.

Pode-se verificar através da análise de açúcares redutores que os tratamentos do vinho Chardonnay apresentaram um valor médio de $0,32 \text{ g.L}^{-1}$, podendo assim ser classificado como tal.

4.3.3 Acidez Total

A acidez de um mosto ou de um vinho leva em consideração todos os tipos de ácidos, como os minerais, orgânicos e também os aminoácidos, os quais as contribuições para a acidez na titulação ainda não são nem conhecidas (RIBEREAU GAYON et al., 2003).

Segundo Delanoe et al (2003), a acidez total está constituída de todos os ácidos de valor no vinho. Ainda segundo ele, esta acidez pode ser expressa em gramas de ácido sulfúrico por litro de mosto, em milequivalente por litro ou em gramas de ácido tartárico por litro.

A faixa exigida pela legislação brasileira de acidez total no vinho é de 4 a 9 g.L⁻¹, sendo assim os resultados obtidos não tiveram diferença significativa ficando na faixa dos 5,5g.L⁻¹, se enquadrando dentro do que é exigido.

4.3.4 Acidez Volátil

A acidez volátil se forma principalmente pelas bactérias acéticas, as quais transformam o ácido acético em acetato de etila. Uma elevada acidez volátil indica alguma alteração no vinho, o qual pode ter sofrido incorreta elaboração ou armazenamento (RANKINE, 2000).

Ao decorrer da fermentação alcoólica, as leveduras fermentativas produzem quantidades variáveis de acidez volátil e ao decorrer da fermentação malolática, a degradação do ácido cítrico por bactérias lácticas conduz a uma rápida evolução da acidez volátil (DELANOE et al., 2003). Delanoe et al (2003) afirma que quanto maior o pH e a temperatura, mais as bactérias produzem ácido acético, aumentando a acidez volátil.

A partir dos resultados obtidos pode-se perceber que não houve diferença significativa entre os tratamentos ficando na faixa dos 0,34 g.L⁻¹. Segundo a Legislação Brasileira o normal de acidez volátil permitido nos vinhos é de 0,6 a 0,7 g.L⁻¹, sendo assim, ficou dentro do que é exigido.

4.3.5 pH

O pH do vinho corresponde á concentração de íons de hidrogênio dissolvido no meio, não havendo correlação direta entre pH e acidez total titulável. Existe uma correlação entre o pH, entre bitartarato de potássio e ácido tartárico total. Isso indica que o pH é dependente do grau de neutralização de ácido tartárico (RIBEREAU GAYON, 2003).

Rizzon (1997) fala que o valor de pH varia de acordo com cultivar, solo, safra entre outros fatores, oscilando de 3,0 a 3,8.

A partir das análises realizadas, observou-se que para o pH não houve diferença significativa entre os tratamentos, ficando em média 3,32, de acordo com o que o autor sugere como ideal. E também está de acordo com os dados de Rizzon et al. (2011), o qual relata que foi detectado, também, valor baixo de pH, o qual proporciona frescor e o aparecimento de descritores frutados no vinho branco.

4.3.6 Glicerol

O glicerol é um composto secundário da fermentação alcoólica, sendo que o valor detectado – 10,5% do peso do álcool – está de acordo com o registrado pela literatura, ou seja, entre 10% e 15% do peso do álcool (RIBEREAU GAYON et al., 1998).

A produção de glicerol é afetada pela concentração de açúcar, temperatura de fermentação, pH, linhagem de levedura e quantidade de oxigênio presente (MANFROI et, al, 2007).

A partir dos resultados obtidos pode-se perceber que os tratamentos não tiveram diferença significativa ficando na faixa dos 5,9 g.L⁻¹.

4.4 Análise Sensorial

Nas avaliações visuais onde a ficha de degustação aponta os parâmetros de limpidez e intensidade, é possível notar que o tratamento T1 apresentou valores um pouco mais baixos que os tratamentos T2, T3, T4 e T5, conforme se pode observar na Tabela 4. Esses parâmetros podem ter sido influenciados pelo uso dos chips de carvalho nos tratamentos, pois o T1 era a testemunha, não possuía chips.

Todos os taninos possuem carga negativa e se ligam com proteínas que tem carga positiva formando uma reação tanino-proteínas auxiliando na clarificação de vinho (SUVAC, 2013). Os tratamentos com passagem com carvalho obtiveram uma limpidez um pouco maior isso pode ter sido influenciado porque os chips contêm taninos, ainda segundo o autor auxiliam na clarificação dos vinhos deixando o vinho mais límpido.

No que tange a parte olfativa, na Tabela 4, constata-se que quanto à intensidade aromática, a nitidez e a qualidade, o tratamento T1 foi o que apresentou valores maiores. Esse fator pode ter sido mascarado nos outros tratamentos pelo aroma dos chips de carvalho.

Na parte dos aromas o tratamento T1 apresentou mais notas frutadas que os outros tratamentos. E os tratamentos T2, T3, T4 e T5 apresentaram mais notas de carvalho, pois foi adicionado chips nos tratamentos, onde o T4 e T5 apresentaram valores maiores, pois foram os que tiveram maior tempo de contato com os chips na fermentação malolática. E no aroma de vegetal/herbáceo possuiu um valor menor em todos os tratamentos, o que confere um melhor equilíbrio e qualidade.

Os vinhos Chardonnay possuem aromas lácteos e de manteiga após a fermentação malolática. Já com presença de carvalho apresenta diferentes aromas que irão ser aportados no vinho, podendo ir da baunilha e coco a aromas mais intensos como de café e pão tostado, contribuindo para sua complexidade aromática (ROSA, 1998). Além destes aromas, MIELE e MIOLO, (2003) citam como os principais descritores aromáticos, citrus, abacaxi, maracujá, baunilha, banana, pera, melão, pêssego, mel.

Em termos gustativos, o tratamento T4 (Chip Francês) apresentou um maior volume em boca do que os demais tratamentos. Isso pode ter sido influenciado, porque o carvalho francês possui uma menor adstringência que o americano tornando o vinho mais redondo em boca. Quanto ao equilíbrio os tratamentos não apresentaram diferença significativa.

O T1 apresentou uma menor persistência em relação aos demais tratamentos. Quanto à acidez, os tratamentos T3 e T5, onde foi adicionado chip americano apresentaram menor acidez comparado com aos demais tratamentos. Para a na qualidade todos os tratamentos não apresentaram diferença ficando na média dos 6,5.

Fatores como quantidade de madeira incorporada e tempo de contato entre a madeira e o vinho influenciam nas características sensoriais dos vinhos, principalmente sua composição volátil (CHIRA e TEISSEDE, 2013).

Tabela 4: Média dos resultados das Análises Visual, Aromática e Gustativa.

		T1	T2	T3	T4	T5
ASPECTO VISUAL	Limpidez	6,5	6,9	6,9	6,8	6,9
	Intensidade	5,4	5,7	5,6	5,8	5,8
AROMAS	Intensidade	6,8	6,1	6,1	5,9	6,1
	Nitidez	6,8	6,1	6,3	5,9	5,8
	Qualidade	6,7	6,3	6,3	6,1	6,5
	Carvalho	2,9	3,8	4,2	4,5	4,5
	Frutado	6,5	5,6	5,6	5,2	5,5
	Vegetal/Herbáceo	2,7	2,8	3,1	3,2	3,2
GOSTO/SABOR	Volume de Boca	6,1	6,4	6,1	6,5	6,4
	Equilíbrio	6,4	6,2	6,3	6,3	6,4
	Persistência	5,9	6,2	6,2	6,3	6,3
	Acidez	5,7	5,6	5,5	5,8	5,5
	Qualidade	6,7	6,3	6,7	6,7	6,6
AVALIAÇÃO GLOBAL		85,2	85,1	85,1	86,1	84,9

Fonte: Autora, 2017.

Para avaliação global dos vinhos, os tratamentos tiveram nota maior que 80, sendo classificados como “muito bom”, apresentando boa pontuação para: Volume de boca, Equilíbrio, Persistência, Acidez e Qualidade. O tratamento T4 teve a maior nota (86,1) entre os tratamentos. Talvez a preferência pelo carvalho francês esteja relacionada com o aporte de aromas mais suaves que estes chips proporcionam ao vinho, apresentando também um maior volume em boca entre todos os tratamentos.

Outro fator que pode ter influenciado foi o momento em que o carvalho foi adicionado que foi durante a fermentação malolática onde ficou por 70 dias. Este resultado está de acordo com o autor Onder (2006), que em um estudo também percebeu que os chips francês na fermentação malolática obtiveram os melhores

resultados na avaliação global dos vinhos. Os demais tratamentos receberam nota (85,2 T1, 85,2 T2, 85,1 T3 e 84,9 T5) conforme se pode acompanhar.

Figura 10: Avaliação Global dos Vinhos da cultivar Chardonnay.



Fonte: Autora, 2017.

Observa-se a Tabela 5 que mostra todos os tratamentos classificados com nota "Muito Bom" ficando em um parâmetro de 80 a 90.

Tabela 5: Notas da Avaliação Global.

60 – 70	70 – 80	80 – 90	90 – 100
Razoável	Bom	Muito Bom	Excelente

Fonte: Guerra e Bom (2008), adaptado pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os vinhos apresentaram resultados de acordo com padrões estabelecidos em lei para vinhos finos.

Em relação à análise sensorial, os dados obtidos mostraram que a aplicação de chips, nas condições dessa pesquisa, alterou as características sensoriais, ainda que, para maiores conclusões fosse necessário um maior tempo ou concentração dos chips.

O tempo de contato e diferentes períodos de aplicação influenciaram na variável açúcares redutores tanto na fermentação alcoólica quanto a fermentação malolática e nas características sensoriais nos vinhos Chardonnay produzidos na Campanha Gaúcha.

Em relação ao tipo de fragmento o carvalho francês na fermentação malolática foi o que obteve os melhores resultados nos vinhos Chardonnay na região da campanha gaúcha, e não influenciando nas características físico-química do mesmo.

Os chips de carvalho se mostraram como uma boa alternativa, pois aportam boas complexidades aromáticas aos vinhos e com menos custo de um barril de carvalho, podendo aumentar a gama de harmonizações enogastronômicas de um vinho branco Chardonnay na campanha gaúcha.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, J. O. A. **Os Segredos do Vinho**. 3. ed. São Paulo: Editora Mescla. 2010. p. 147 – 153

ALBERT, A. Z. **O Admirável Novo Mundo do Vinho e as Regiões Emergentes**. 3. ed. São Paulo: Editora Senac, 2006. p. 90-93

ÁVILA, L. D. de. **Metodologias analíticas físico-químicas laboratório de enologia**. Bento Gonçalves: CEFET-BG, 2002. 69p

BRUCH, K. L. **Lei do vinho sistematizada**. Brasília, DF: SEBRAE; Bento Gonçalves: IBRAVIN, 2012. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e4844365c1d6f750cc58de49be2b31ad/\\$File/4229.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e4844365c1d6f750cc58de49be2b31ad/$File/4229.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2017, 14:58:40.

BRUNETTO et al. *Ciência Rural*, v.38, n.9, dez, 2008. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p.2622-2625.

CABRITA, M. J.; SILVA, J.R.; LAUREANO, O. **Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos**. Instituto Superior de Agronomia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1., 2003 Lisboa. Universidade Técnica de Lisboa, 2003, p.61

CADASTRO VITÍCOLA – RS 2013 – 2015. **Dados Cadastrais**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/home.html>>. Acesso em: 20 out. 2017, 17:41:19.

CAMARGO, U.A. **Porta-Enxertos e Cultivares**. Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/cultivar.htm>> Acesso em: 02 abr. 2017, 15:58:22.

CHATONNET. **Productos alternativos a la crianza em barrica**. 1º parte: Utilización en el mundo y tipologias. Pag 4. 2007

CHATONNET. **Productos alternativos a la crianza em barrica**. 2º parte: El origen de la madera. Pag 1-2. 2007

CHATONNET, 2001. **De L'utilisation du bois de chêne pour l'elaboration des grans vins**. II Conferência Revista de Vinhos, Porto 25 de Junho de 2001. Disponível em: <www.revistadevinhos.iol.pt/rv2conferencia_07.asp> Acesso em: 18 set. 2017, 13:23:30.

CHIRA, K.; TEISSEDE, P. Extraction of oak volatiles and ellagitannins compounds and sensory profile of wine aged with French winewoods subjected to different toasting methods: Behaviour during storage. **Food Chemistry**, v. 140, p.168 – 177, 2013.

DE ÁVILA, L. D. **Metodologias Analíticas Físico – químicas**. Laboratório de Enologia. Bento Gonçalves, CEFET, 2002.

DELANOE, D.; MAILLARD, G.; MAISINDIEU, D. **El Vino: del análisis a la elaboración**. 5. ed. Editorial Acribia: Zaragoza, Espanha. 2003. p. 10-16

DULLIUS, M. V. **Perfil de Antocianinas e Potencial Antioxidante de Vinhos Tintos Brasileiros**. Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Desempenho da Vitivinicultura Brasileira em 2015**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/buscade-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em2015>> Acesso em: 28 mar. 2017, 14:21:30

EMPRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa do Solo**. Sistema brasileiro de Classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006.

FLANZY, C. **Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos**. Madrid: Mundi Prensa. 2000.

GARMENDIA, R. S. L. **CARACTERIZACION DE UN VINO CV. CABERNET SAUVIGNON ENVEJECIDO EN BARRICAS DE ROBLE AMERICANO Y FRANCES TOSTADAS POR DOS METODOS**. UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS. Santiago – Chile, 2008.

GIOVANNINI, E. **Viticultura, Gestão para Qualidade**. Porto Alegre: Renascença, 2004. p. 104.

GIOVANNINI, E. **Produção de Uva para Vinho, Suco e Mesa**. Porto Alegre: Renascença, 2ª Edição, 2005. p. 368.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. Viticultura e Enologia. **Elaboração de grandes vinhos nos terroir brasileiros**. Bento Gonçalves, 1ª Edição, 2009. p. 12-13, 276-279.

GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa uva e vinho, Documento 48, 2009.

GABBARDO, M. **BORRAS FINAS E MANOPROTEÍNAS NA MATURAÇÃO DE VINHO TINTO CABERNET SAUVIGNON**. Dissertação. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL. Pelotas, 2009.

GUIMBERTEAU. 1997. Revista internet de viticultura y enologia, 2008. Disponível em: <www.infowine.com>. Acesso em: 24 mar. 2017, 15:55:15.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Regiões Produtoras**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/Regioes-Produtoras>> Acesso em: 20 mar. 2017, 16:20:21.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do vinho. **Produção de Uvas**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1473079559.pdf>> Acesso em: 23 mar. 2017, 20:30:40.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Notícias Safra 2015**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/noticias/272.php>>. Acesso em: 24 mar. 2017, 14:30:15.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Notícias Safra 2017**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/Noticia/safra-de-uva-2017-e-recorde-no-rio-grande-do-sul/281>>. Acesso em: 28 mar. 2017, 18:20:20.

KOPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1982. Wall-map.

LAROUSSE DO VINHO. **Consultoria Charlotte Marc e Ricardo Castilhos**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2004. 381p.

LUZ, M. **A barrica de carvalho**. Revista Wine, p.13-15, 2013.

MANFROI, V. **Taninos Enológicos e Goma Arábica na Composição e Qualidade Sensorial do Vinho Cabernet Sauvignon**. Tese de Doutorado, Pelotas 2007.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Uva**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>> Acesso em: 23 mar. 2017, 17:18:20.

MIELE, A.; MIOLO, A. **O Sabor do Vinho**. Bento Gonçalves: Vinícola Miolo: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 136.

MELLO, L.M.R. **Viticultura Brasileira: Panorama 2008**. Bento Gonçalves – Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 4. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitbras2008.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2017, 20:13:58.

MELLO, L.M.R. **Desempenho da Viticultura Brasileira em 2015**. Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-viticultura-brasileira-em-2015>>. Acesso em: 01 maio. 2017, 10:45:18

MELLO, L.M.R. **Viticultura brasileira: panorama 2012**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. (Comunicado Técnico 137).

MORISSOM, A. L. D. A. **A Ilha dos Três Antônios**. Lisboa: Ed. Paulinas, 2003.

ONDER, D. F. **AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DIFERENTES DOSAGENS DE LASCAS DE CARVALHO ADICIONADAS DURANTE A FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA EM UM VINHO CHARDONNAY**. Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Cooperativa Vinícola Aurora, Bento Gonçalves, 2006. Disponível em:

<http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20095382256599tcc_daniel.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017, 20:53:02

PEYNAUD, E. **Conhecer e Trabalhar o Vinho**. Lisboa: Livros Técnicos e Científicos. 1982. p. 347.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; M, L. M. R. **A Vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas. Embrapa uva e vinho**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>>. Acesso em: 24 mar. 2017, 18:14:07.

RANKINE, B. **Manual Práctico de Enología**. 3ª. ed. Espanha: Editorial Acribia, S.A., 2000. p. 211 - 218.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Traité d'Enologie: chimie du vin, stabilisation et traitements**. Paris: Dunod, 1998. v.2, 519p.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal et al. **Tratado de enología: Microbiología del vino, vinificaciones**. 1. ed. Buenos Aires: HemisferioSur, 2003.

RIZZON, L.A.; DALL'AGNOL, I. **Vinho Branco**. 1. ed. Embrapa Uva e Vinho. Brasília, DF 2009. p. 13-14, 28-29.

RIZZON, L. A.; MANFROI, L. **Fermentação. Embrapa Uva e Vinho, 2006**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/fermentacao.htm>>. Acesso em: 04 abr. 2017, 14:10:56.

RIZZON, L. A. Características Analíticas dos vinhos da micro região homogênea viticultura de Caxias do Sul (MRH 311): análises clássicas. **EMBRAPA Uva e Vinho**. Bento Gonçalves, 1987. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55195/1/cot006.pdf>>. Acesso em 25 out. 2017, 16:55:20.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. **Características analíticas do vinho Cabernet Sauvignon comercializado no RS**. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 1997. p. 10.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; SCOPEL, G. **CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS DE VINHOS RIESLING ITÁLICO DA SERRA GAÚCHA**. Pelotas, R. Bras. Agrociência, 2011. p. 274.

RIZZON, L. A.; ZANUZ, C. M.; MANFREDINI, S. **COMO ELABORAR VINHO DE QUALIDADE NA PEQUENA PROPRIEDADE**. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. Bento Gonçalves, 1994, p. 13. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/538473/1/CNPUVDOC.1294.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017, 21:04:19.

ROSA, T. **Tecnología de Los Vinos Blancos**. Madrid: Mundi Prensa, 1998. p 165.

SARTORI, G. V.; **Maturação Fenólica de Uvas Tintas Cultivada no Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação. Santa Maria, 2011

SCHUMACHER, R. L. **Utilización de Técnicas Alternativas a La Crianza em Barricas de Vinos Tintos**. Estudio de Las Características Químicas y Sensoriales de Los Vinos Obtenidos. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real, 2009. p. 3 – 4.

SINGLETON, V.L.; DRAPER, D.E. **Wood chips and wine treatment; the nature of aqueous alcohol extracts**. American Journal of Enology and Viticulture, v.12, p.152-158, 1961.

SOUZA, F. A. **Mudanças Promovidas no Setor Vitivinícola do Rio Grande do Sul pela Inserção de Profissionais Especializados nas Áreas de Viticultura e Enologia**. Instituto de Agronomia Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, 2005.

SUVAC, S. **Ensaio com alternativas de madeira e taninos enológicos em vinho tinto**. Efeitos na composição química e análise sensorial. Tese de Doutorado. ISA. Lisboa, 2013.

TOGORES, Hidalgo. **Tratado de Enología Tomo II**. 2ª ed. Espanha (Madrid): Mundi Prensa, 2011. p. 998 – 1017

UBALDO, E. **Vinho – Um Presente dos Deuses**. Florianópolis: Letras contemporâneas, 1999.

ZANUS, M. **Safra 2005 - Vinhos Chardonnay de qualidade excepcional**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. Disponível em: <<http://www.uvibra.com.br/pdf/vinhochardonnay2005.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2017, 16:58:22.

ANEXOS

ANEXO A – Medições de acompanhamento da fermentação alcoólica (temperatura e densidade)

Dias	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Tratamento 5
	Dens. / Temp.	Dens./ Temp.	Dens. / Temp.	Dens. / Temp.	Dens. / Temp.
01/02	1080 14°C	1080 14°C	1080 14°C	1080 14°C	1080 14°C
02/02	1078 16°C	1078 16°C	1078 16°C	1078 16°C	1078 16°C
03/02	1075 17°C	1075 17°C	1075 17°C	1075 17°C	1075 17°C
04/02	1065 18°C	1065 18°C	1065 18°C	1065 18°C	1065 18°C
05/02	1048 17°C	1048 17°C	1048 17°C	1048 17°C	1048 17°C
06/02	1035 18°C	1035 18°C	1035 18°C	1035 18°C	1035 18°C
07/02	1031 17°C	1031 17°C	1031 17°C	1031 17°C	1031 17°C
08/02	1025 17°C	1025 17°C	1025 17°C	1025 17°C	1025 17°C
09/02	1018 17°C	1018 17°C	1018 17°C	1018 17°C	1018 17°C
10/02	1012 17°C	1012 17°C	1012 17°C	1012 17°C	1012 17°C
11/02	1007 17°C	1007 17°C	1007 17°C	1007 17°C	1007 17°C
12/02	1005 17°C	1005 17°C	1005 17°C	1005 17°C	1005 17°C
13/02	1002 17°C	1002 17°C	1002 17°C	1002 17°C	1002 17°C
14/02	999 17°C	999 17°C	999 17°C	999 17°C	999 17°C
15/02	996 17°C	996 17°C	996 17°C	996 17°C	996 17°C

Fonte: Autora, 2017.

ANEXO B – Ficha de Degustação utilizada na Análise Sensorial

FICHA DE DEGUSTAÇÃO

Avaliador: _____

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

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

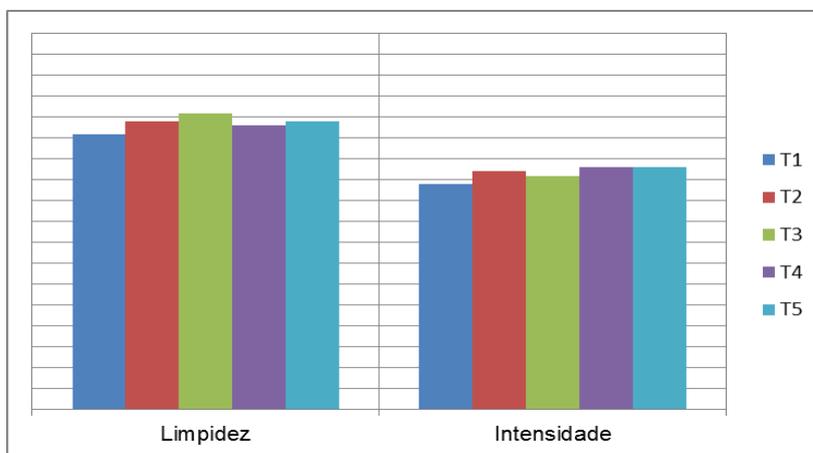
Bastante intenso



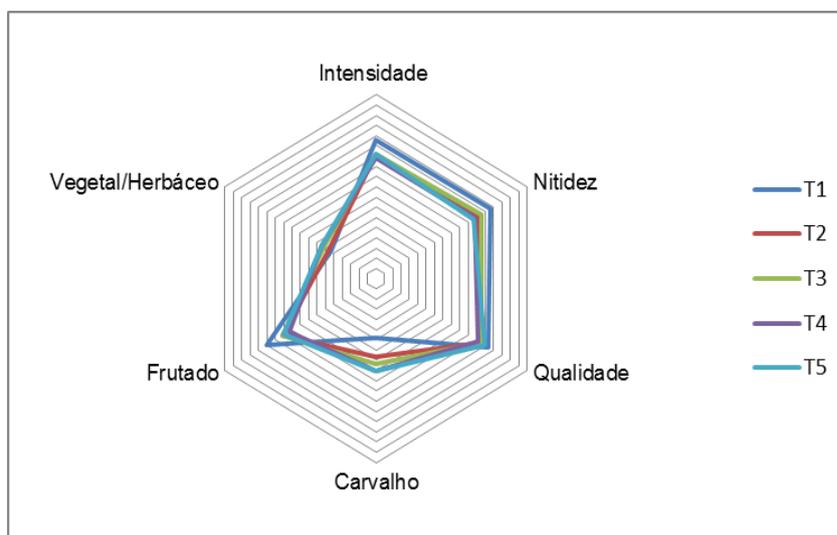
Características	Amostras											
	631	425	207	518	129	834	945	356	693	782	471	160
Análise visual												
Limpidez												
Intensidade												
Análise Olfativa												
Intensidade												
Nitidez												
Qualidade*												
<i>Carvalho</i>												
<i>Frutado</i>												
<i>Vegetal/herbáceo</i>												
Análise Gustativa												
Volume de boca												
Equilíbrio												
Persistência												
Acidez												
<i>Qualidade</i>												
Avaliação Global (60 – 100)												

Comentários:

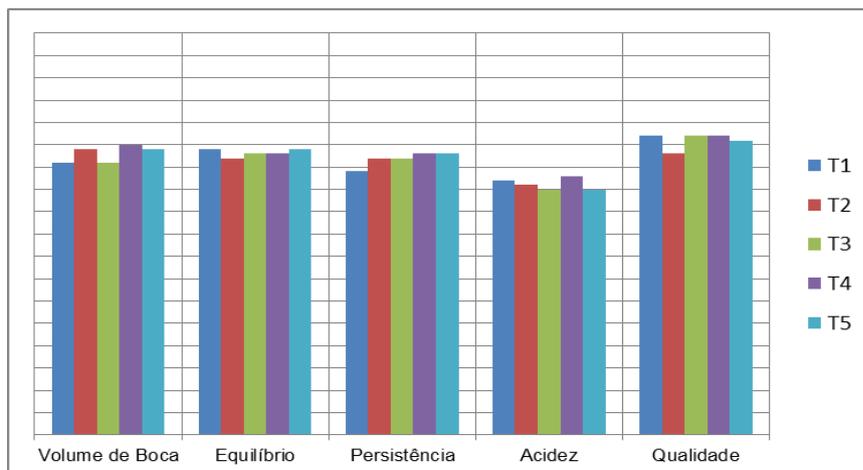
* Qualidade: equilíbrio, harmonia, persistência, **odores indesejáveis**, atributos, descritores diversos...

ANEXO C - Gráfico referente aos resultados da Análise Visual.

Fonte: Autora, 2017.

ANEXO D - Gráfico referente aos resultados da Análise Olfativa.

Fonte: Autora, 2017.

ANEXO E - Gráfico referente aos resultados da Análise Gustativa.

Fonte: Autora, 2017.