

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GRAZIANI LEAL DE VARGAS

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO CABERNET SAUVIGNON COM
DIFERENTES PERÍODOS DE MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO NA
REGIÃO DA CAMPANHA GAUCHA**

**Dom Pedrito
2016**

GRAZIANI LEAL DE VARGAS

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO CABERNET SAUVIGNON COM
DIFERENTES PERÍODOS DE MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO NA
REGIÃO DA CAMPANHA GAUCHA**

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: Vagner Brasil Costa

**Dom Pedrito
2016**

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

V297a Vargas, Graziani Leal

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO CABERNET SAUVIGNON COM
DIFERENTES PERÍODOS DE MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO NA
REGIÃO DA CAMPANHA GAUCHA / Graziani Leal Vargas.

52 p.

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

"Orientação: Vagner Brasil Costa".

1. Vinificação. 2. Maceração pré-fermentativa a frio. 3.
Cabernet Sauvignon. I. Título.

GRAZIANI LEAL DE VARGAS

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO CABERNET SAUVIGNON COM
DIFERENTES PERÍODOS DE MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO NA
REGIÃO DA CAMPANHA GAUCHA**

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: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Rafael Lizandro Schumacher
UNIPAMPA

TAZ - Daniel Pazzinni Eckhardt
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, maiores incentivadores e fonte inesgotável de amor, compreensão e apoio.

AGRADECIMENTO

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida, por estar aqui e poder realizar este sonho.

À minha família, mãe, Carmem Lúcia Leal de Vargas, pai, Adroaldo Tarouco de Vargas, irmãos, Graziela Leal de Vargas, Clodoaldo Leal de Vargas e Gabriela Leal de Vargas, por todo o amor, carinho, dedicação e acima de tudo esforço para que eu sempre estudasse e corresse atrás dos meus objetivos.

Mãe e pai, sem vocês eu nada seria. Embora nossa vida sempre tenha sido simples, nunca faltou educação e amor, só tenho a agradecer os exemplos que são. Também quero agradecer a minha querida e saudosa vó, Egedi Leal Camejo, sempre incentivou meus estudos, e que infelizmente não se encontra mais entre nós.

Minha Filha, Ana Júlia de Vargas Schulz, que veio de surpresa no meio do curso, mas foi muito bem vinda e foi por ela que eu mudei, me dediquei muito mais e se hoje estou prestes a me formar foi porque sempre tive a motivação de olhar pra este lindo rostinho e querer sempre poder dar o melhor!

Ao meu querido noivo, Anderson, que me dá forças nos momentos difíceis, e que me deu o melhor presente que podíamos ter: nossa filha.

Às minhas amigas do coração: Gabriela, Rayssa, Francieli, Letícia e Bianca. Sim, vocês são as melhores! Amizades que eu sempre agradeço por ter e poder compartilhar vários momentos da vida!

Também gostaria de agradecer ao meu querido Professor e orientador Vagner Brasil Costa, o qual me acompanhou e apoiou em todos os momentos desta jornada de TCC. Agradeço também a todos os professores do curso, os quais proporcionam trocas de conhecimento e experiências fundamentais para minha formação acadêmica.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

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 mais produzidas é a 'Cabernet Sauvignon', uva tinta fina originária da Região de Bordeaux, França. Os vinhos feitos desta uva na Região da Campanha, na maioria das vezes apresentam uma deficiência de cor e outros componentes, principalmente pelas condições edafoclimáticas. A maceração pré-fermentativa a frio (MPF) pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade do produto, pois possibilita uma extração seletiva de compostos das películas de uva. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da maceração pré-fermentativa a frio nas características físico-químicas do vinho "Cabernet Sauvignon", produzido com uvas de um vinhedo comercial, oriundas do município de Bagé-RS, localizado na Região da Campanha Gaúcha, foram colhidas na data de 15 de Março de 2016, apresentando boas condições sanitárias, com 23° Brix. O vinho foi elaborado através de microvinificações na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, com delineamento experimental de três tratamentos e três repetições. O primeiro tratamento - T1 foi a testemunha, onde foi feita uma vinificação tradicional, o segundo - T2 ficou por três dias em câmara fria e logo após foi feita vinificação tradicional e o terceiro - T3, seis dias em câmara fria e também seguindo o protocolo de vinificação tradicional. Foram feitas duas remontagens diárias em todos os tratamentos, no período de sete dias e logo após foi realizada a descuba. Foram feitas duas análises para analisar as características físico-químicas, a primeira logo após engarrafamento e a segunda 45 dias depois. 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), Polifenóis Totais, Coloração (420nm, 520nm, 620nm) e Ácido Glucônico (meq.L⁻¹). Realizou-se análise estatística através do programa Assistat 7.7 ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que a MPF não favoreceu a extração de cor quando ficou por seis dias em MPF (T3), pois foi o tratamento que apresentou menor coloração, apresentando diferença significativa benéfica dos outros tratamentos apenas na maior quantidade de álcool. Já o

tratamento que ficou por 3 dias (T2) em MPF foi o que melhor se portou, devido apresentar nas análises físico-químicas os melhores resultados na intensidade de cor e menor tonalidade, menor acidez volátil e menor quantidade do ácido glucônico. As variáveis físico-químicas se mostraram dentro do que é exigido em lei.

Palavras-Chave: Análises, polifenóis, maceração.

ABSTRACT

The region of Rio Grande do Sul Campaign has always been linked to the holding of livestock and crops such as rice and soybeans, but in recent years she is highlighted as one of the new poles producers of fine wines. One of the most produced cultivars is ' Cabernet Sauvignon ', grape fine ink originating from the Region of Bordeaux, France. The wines made from this grape in the campaign, most often feature a color deficiency and other components, mainly by soil and climate conditions available. The cold pré-fermentativa maceration (MPF) can be an alternative to improve the quality of the product, since it enables a selective extraction of compounds from the grape films. The objective of this work was to evaluate the influence of the cold pré-fermentativa maceration on the physico-chemical characteristics of the wine "Cabernet Sauvignon", produced with grapes from the municipality of Bagé-RS located in the Campaign. The grapes from a vineyard of municipality of Bagé were collected on the date of 15 March 2016, showing good sanitary conditions, with 23° Brix. The wine was prepared by microvinificações in Experimental Winery of the Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, with experimental design of three treatments and three repetitions. The first treatment-T1 was the witness, where a traditional vinification, the second T2 was for three days in cold storage and soon after was made traditional vinification and the third-T3, six days in cold storage and also following the Protocol of traditional vinification. Two remakes were made daily in all treatments, in the period of seven days and soon after everyone was separated from shells. Two analyses were made to analyze the physico-chemical characteristics, the first immediately after bottling and the second 45 days later. The method employed was infrared spectroscopy (FTIR) Fourier transform through Foss Winescan SO2 equipment. Physicochemical variables analyzed were alcohol (% v/v), total acidity (meq. L-1), ph, volatile acidity (meq. L-1), reducing sugars (g. L-1), Total Polyphenols, coloring (420nm, 520nm, 620nm), Gluconic Acid (meq. L-1). Statistical analysis was carried out through the programme at the level of 7.7 Assistat 5% probability. The results showed that MPF did not favor color extraction when it remained for six days in MPF (T3), because it was the treatment that presented less coloration, presenting a significant beneficial difference of the other treatments only in the greater amount of alcohol. On the other hand, the treatment that lasted for 3 days (T2) in MPF was the one that best behaved, due to the better results in color

intensity and lower tonality, lower volatile acidity and lower amount of gluconic acid. The physico-chemical variables were shown within what is required by law.

Key words: analyses, polyphenols, maceration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Uvas processadas no Rio Grande do Sul de 2001 a 2016.....	16
Figura 2 – Região da Campanha Gaúcha.....	17
Figura 3 – Classificação geral dos compostos fenólicos.....	22
Figura 4 – <i>Vitis vinífera</i> Cabernet Sauvignon.....	26
Figura 5 – Uva Cabernet Sauvignon antes do procedimento de microvinificação...	27
Figura 6 – Vinho Cabernet Sauvignon em garrações de 5 litros.....	29
Figura 7 – Vinho Cabernet Sauvignon envasado em garrafas de 750 ml.....	30
Figura 8 – Fluxograma dos procedimentos de elaboração do vinho em pequena escala (microvinificação).....	30
Figura 9 – Comparação do Álcool dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	35
Figura 10 – Comparação da Acidez Total dos Tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	36
Figura 11 – Comparação da Acidez Volátil dos Tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	38
Figura 12 – Comparação do pH dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	39
Figura 13 – Comparação dos Açúcares Redutores dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	40
Figura 14 – Comparação da cor 420 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	41
Figura 15– Comparação da cor 520 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	41
Figura 16 – Comparação da cor 620 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	42
Figura 17 – Comparação da Intensidade de cor dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	43
Figura 18 – Comparação da Tonalidade dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	44
Figura 19 – Comparação dos Polifenóis Totais dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	45
Figura 20 – Comparação do Ácido Glucônico dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Delineamento experimental.....	28
Tabela 2 – Características analíticas dos vinhos Cabernet Sauvignon elaborados com MPF logo após o engarrafamento.....	32
Tabela 3 – Avaliação da Cor de Vinho Cabernet Sauvignon por MPF logo após o engarrafamento.....	33
Tabela 4 – Características analíticas dos vinhos Cabernet Sauvignon elaborados com MPF 45 dias após o engarrafamento.....	33
Tabela 5 – Avaliação da Cor de Vinho Cabernet Sauvignon por MPF 45 dias após o engarrafamento.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- MPF – Maceração Pré-fermentativa a Frio
- pH – Potencial Hidrogeniônico
- OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin
- NM – Nanometros
- IC – Intensidade de Cor
- TC – Tonalidade de Cor
- FTIR - Infravermelho com Transformada de Fourier
- ns* - não houve diferença significativa
- FM – Fermentação Malolática
- p – Página
- vol/vol - volume por volume
- SO₂ - dióxido de enxofre ou anidrido sulfuroso
- ° C - Graus Celsius
- ° Babo - graus Babo
- ° Brix - graus Brix
- g.L-1 - gramas por litro
- meq.L-1 - milequivalente por litro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Problema.....	14
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos.....	14
1.3	Justificativa.....	14
1.4	Hipótese	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Vitivinicultura Brasileira	15
2.1.1	Vitivinicultura no Rio Grande do Sul	15
2.1.1.1	Campanha Gaúcha.....	17
2.2	Generalidades na elaboração de tintos	18
2.3	Diferentes possibilidades de Maceração	18
2.3.1	Remontagem	19
2.4	Maceração pré-fermentativa a frio	20
2.5	Compostos Fenólicos	21
2.5.1	Compostos não flavonoides	22
2.5.2	Compostos Flavonóides	23
2.5.2.1	Antocianinas	23
2.5.2.2	Taninos	24
2.5.3	Fatores que podem influenciar na cor	24
2.6	Cabernet Sauvignon	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
3.1	Procedimentos da microvinificação.....	27
3.1.1	Fluxograma da vinificação	30
3.2	Análises físico-química.....	31
3.3	Análise estatística	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Primeira análise do vinho	32
4.2	Segunda análise do vinho	33
4.3	Variáveis analisadas	34
4.3.1	Álcool.....	34

4.3.2 Acidez Total.....	35
4.3.3 Acidez Volátil.....	36
4.3.4 pH.....	38
4.3.5 Açúcares Redutores.....	39
4.3.6 Coloração.....	40
4.3.6.1 Intensidade de cor.....	42
4.3.6.2 Tonalidade de cor.....	43
4.3.7 Polifenóis Totais.....	44
4.3.8 Ácido Glucônico.....	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
 REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

A vitivinicultura brasileira vem apresentando crescimento devido à qualidade que as uvas e os vinhos produzidos estão a apresentar. Diversas são as regiões que tem se destacado neste cenário, principalmente pelas condições edafoclimáticas, das quais o Brasil por ser um país muito grande, apresenta inúmeras e também diferenciadas, dependendo do local.

A Região da Campanha Gaúcha é tradicionalmente produtora de pecuária de corte e grãos como arroz, soja, entre outros. Apesar destas características, a região carece como uma das regiões menos desenvolvidas do estado. A vitivinicultura surge como uma maneira de diversificar e também de empreender, pois 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 Cabernet Sauvignon é uma variedade de uva tinta proveniente da Europa, e que apresenta boa adaptabilidade em diferentes regiões do mundo. Na Região da Campanha Gaúcha não seria diferente, a variedade vem produzindo vinhos de excelente qualidade. Porém, em alguns casos o vinho feito a partir dessa uva pode apresentar uma deficiência de compostos fenólicos, principalmente a cor, devido a algumas características da região, como a acidez (pH) do solo e a presença de potássio (K), e também a fenômenos químicos que ocorrem durante o processo de vinificação, como as combinações, polimerização, pH entre outros, o que pode fazer com que o produto final perca qualidade.

Segundo Togores (2003), a maceração pré-fermentativa a frio (MPF) consiste em manter o mosto em temperaturas de 5 a 10°C, e pode ser uma alternativa para ajudar na extração de uma maior quantidade de compostos presentes nas bagas da uva, principalmente os responsáveis pela cor (antocianinas), e assim aumentar a qualidade do vinho.

Para testar a influência da MPF no vinho Cabernet Sauvignon, foi feito na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa, uma microvinificação, na qual foram testados diferentes períodos de maceração a frio.

As análises físico-químicas foram feitas com o objetivo de acompanhar e observar qual seria a influência sobre as características do vinho tinto, e assim verificar se este processo de vinificação é benéfico para a produção do vinho feito da partir da cultivar Cabernet Sauvignon na Região da Campanha Gaúcha.

1.1 Problema

Em determinadas regiões, os vinhos feitos a partir da variedade Cabernet Sauvignon apresentam menor quantidade de compostos fenólicos, o que reflete em uma coloração pouco intensa vinho que pode ser resultante de diversos fatores, como o pH, o potássio e outros fenômenos que ocorrem na vinificação.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da MPF nas características físico-químicas de vinhos 'Cabernet Sauvignon' produzidos na Campanha Gaúcha.

1.2.2 Objetivos Específicos

Avaliar a coloração de vinhos através da MPF.

Verificar a influência dos períodos de MPF sobre as características físico-químicas dos vinhos.

1.3 Justificativa

O uso da MPF pode ser uma alternativa para melhorar as características físico-químicas dos vinhos Cabernet Sauvignon, pois esta permite uma maior extração de compostos presentes na baga da uva para o mosto, fazendo com que a fermentação alcoólica comece com um mosto de maior qualidade.

1.4 Hipótese

A maceração pré-fermentativa a frio influencia nas características físico-químicas do vinho Cabernet Sauvignon na Região da Campanha Gaúcha.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Vitivinicultura Brasileira

De acordo com Protas et al (2016), a introdução das primeiras videiras no Brasil, segundo alguns dados históricos, foi feita pelos colonizadores portugueses 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 novas introduções, a viticultura expandiu-se para outras regiões do país, sempre com cultivares de *Vitis viniferas* que eram procedentes da Espanha e de Portugal.

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. (PROTAS et al, 2016).

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 na década de 70, com a chegada de empresas multinacionais na Serra e Campanha, que pode-se observar um crescimento significativo nas áreas plantadas com as uvas viníferas (PROTAS et al., 2016).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2016), 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, e de acordo com a Embrapa (2016), no ano de 2015 foram produzidas 1.499.353 toneladas de uvas no Brasil, com aumento de 4,41% em relação ao ano de 2014.

2.1.1 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul

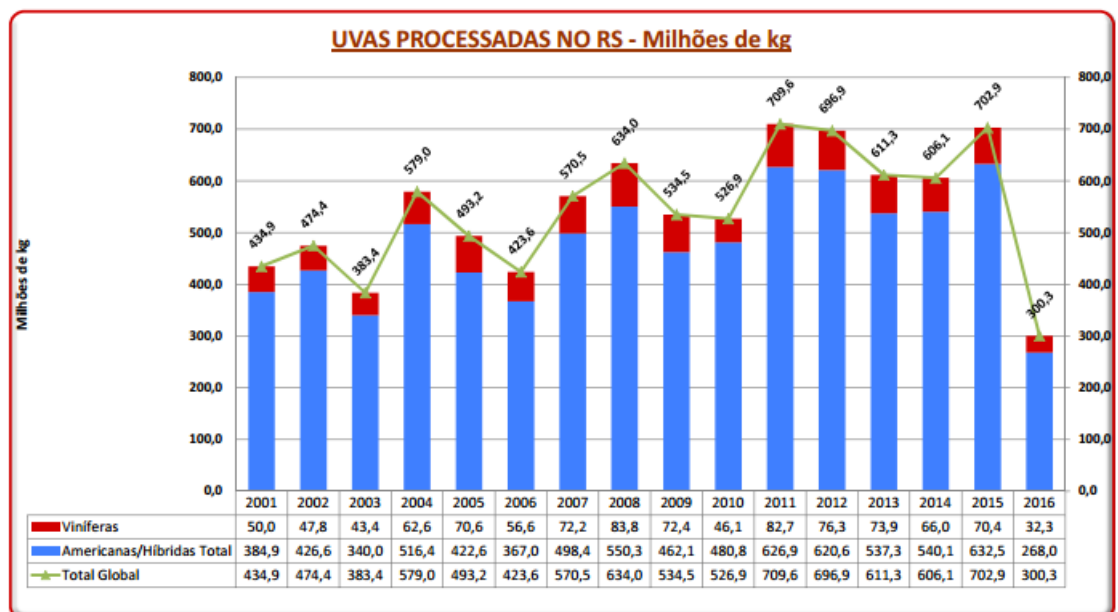
Localizado na região Sul do Brasil, o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor de uvas do país, e conforme dados do Instituto Brasileiro do Vinho – IBRAVIN (2016), no ano de 2011 a quantidade de uvas para processamento chegou a 709,60 milhões de kg conforme pode-se observar na figura 1, onde também nota-

se que houve uma diminuição significativa da quantidade no ano de 2016, caindo para 300,90 milhões de kg.

Segundo a Embrapa (2016), no Rio Grande do Sul ocorreu aumento de 7,85% na produção em 2015. A safra do ano de 2016 não foi tão 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.

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2016), na cidade de Bagé, localizado na Campanha Gaúcha, no ano de 2015 entre os meses de Setembro e Dezembro, o índice de precipitação pluviométrica chegou a marcar aproximadamente 1015 mm, o que é considerado muito superior ao que ocorre em outros anos, sendo este um dos fatores que contribuiu para a diminuição da quantidade de uvas produzidas neste ano.

Figura 1: Uvas processadas no Rio Grande do Sul de 2001 a 2016.



Fonte: IBRAVIN, 2016.

Segundo o IBRAVIN (2016), na safra de 2015 as uvas tintas mais significativas em volume processado no RS foram Merlot e Cabernet Sauvignon, as

quais apresentam resultados distintos, onde na primeira houve leve crescimento e na segunda uma redução de aproximadamente 13%.

O Rio Grande do Sul possui duas principais regiões vitivinícolas: a tradicional região produtora da Serra Gaúcha e também a Campanha Gaúcha, região em crescente expansão.

2.1.1.1 Campanha Gaúcha

Localizada na metade sul do estado do Rio Grande do Sul, fronteira com o Uruguai (Figura 2), a Campanha Gaúcha tem se destacado na produção de uvas e vinhos finos. Nesta região o clima apresenta-se temperado, com verões quentes e secos e com maior luminosidade do que a região da Serra Gaúcha. Estas características propiciam a obtenção de melhores índices de maturação e vinhos de qualidade superior (IBRAVIN, 2016).

Segundo Dullius (2012), a região é caracterizada por 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.

Atraídas por pesquisas que consideraram a região como umas das que contém melhores condições climáticas para o cultivo de *Vitis vinifera*, empresas começaram a se estabelecer no extremo sul do estado para implantar a cultura na Região da Campanha (SARTORI, 2011).

Figura 2 - Região da Campanha Gaúcha.



Fonte: Academia do Vinho, 2016.

Os vinhedos comerciais tiveram início na década de 1970. 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).

De acordo com Dullius (2012), 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 no crescimento promissor da região.

2.2 Generalidades na elaboração de vinhos tintos

Segundo a Lei N° 7.678, de oito de novembro de 1988, 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.

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, 2007).

O vinho tinto só pode ser elaborado com uvas tintas, pois estas possuem na sua película antocianinas que são compostos fenólicos responsáveis pela cor. Para Ribereau-Gayon et al (2003), o vinho tinto é um vinho de maceração, e dependendo do tipo de vinho que se quer, esta maceração pode ser mais ou menos prolongada.

2.3 Diferentes possibilidades de maceração

A maceração é uma das etapas da vinificação, na qual existe o contato das partes sólidas com o líquido para que haja uma extração dos compostos de cor (antocianinas e taninos) e aroma (terpenos). Tradicionalmente, o processo de

maceração em vinhos tintos com potencial para guarda ocorre a temperaturas que variam de 28 a 30°C (TOGORES, 2003).

Segundo Girard (2004), é no período de maceração que os polifenóis da uva passam para o vinho e todas as operações que tendem a favorecer a maceração contribuem para o enriquecimento em polifenóis do vinho. As antocianinas são polifenóis que são extraídos mais rápidos que os taninos. Durante o período da maceração as antocianinas começam a degradar ou a se transformar a medida que os taninos vão aumentando a quantidade (GIRARD, 2004). De acordo com Hernández (2004), a ordem de extração que a maceração permite é respectivamente: Antocianinas, taninos, sabores herbáceos e potássio.

A maceração é responsável por todas as características específicas, visuais, olfativas e gustativas que diferenciam os tintos dos brancos, pois ela aporta essencialmente compostos fenólicos (antocianinas e taninos), que participam da cor e estrutura geral dos vinhos tintos (RIBEREAU-GAYON et al., 2003).

Segundo Hernández (2004), o período de maceração dos vinhos pode ser menor, idêntico ou superior ao tempo de fermentação do mosto. A dissolução dos compostos fenólicos das partes sólidas do mosto varia em função do tempo (RIBEREAU-GAYON et al., 2003).

2.3.1 Remontagem

Durante o período de maceração, é essencial que seja feita uma prática chamada de remontagem, a qual segundo Ribereau Gayon et al (2003), é uma operação muito importante na vinificação de tintos e principalmente para algumas variedades como Merlot e Cabernet Sauvignon, e o seu objetivo é fazer com que o mosto em fermentação torne-se homogêneo, ajudando também na dissolução de compostos no meio.

Para Hernández (2004), remontar é intensificar o rompimento dos extratos ou ao menos homogeneizar a massa fazendo com que haja maior difusão de compostos como os polifenóis, possibilitando maior uniformidade das densidades, temperatura e produtos adicionados, e também aportar nutrientes ao mosto dentre outros benefícios.

2.4 Maceração Pré-fermentativa a Frio (MPF)

Segundo Togores (2003), a técnica de MPF consiste em deixar o mosto em temperatura compreendida entre 5° a 10°C, permanecendo sem fermentar por um período de tempo que pode ser entre 3 a 10 dias, durante o qual o mosto macera ajudando na extração de compostos, especialmente os de natureza fenólica e aromática.

Zamora (2003) afirma que a MPF é uma técnica que consiste em aumentar a fase pré-fermentativa de maceração com o propósito de incrementar a extração de compostos fenólicos em fase aquosa. Ainda segundo ele, ao retardar a fermentação, retarda também a formação do chapéu, fazendo com que haja um maior contato entre a película da uva e o mosto.

Para Togores (2003), o desenvolvimento desta técnica provém de investigações que aconteceram observando a elaboração de vinhos da variedade tinta Pinot Noir, com o propósito de obter vinhos com uma maior riqueza polifenólica. Ainda segundo ele, durante o período que acontece a MPF, pode ocorrer uma lenta extração de compostos fenólicos, especialmente antocianinas, assim como também de substâncias aromáticas varietais.

Flanzy (2003), destaca que, se os tempos de contato com as partes sólidas são muito próximos tanto para maceração a frio quanto para a tradicional, as diferenças entre os vinhos não são importantes e mesmo insignificantes. O conteúdo em compostos fenólicos não é significativamente maior, podendo inclusive ser menor em vinhos com tempo total de maceração muito próximos, embora isso possa ser corrigido com maior tempo de maceração ou fermentação em maior temperatura (FLANZY, 2003).

A Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV) define a maceração a frio como o procedimento que consiste fazer macerar a frio as uvas tintas desengaçadas e esmagadas ou eventualmente inteiras mantidas em contato com o mosto a uma temperatura e durante um tempo adaptados ao objetivo buscado antes do início da fermentação alcoólica (OIV, 2005). Ainda segundo a OIV (2005), a maceração a frio objetiva favorecer a extração dos constituintes das películas por meio de processos difusivos e enzimáticos com o fim de aumentar a complexidade aromática e gustativa dos vinhos e melhorar as características de cor.

Zamora (2003), afirma que ao fazer uma MPF, a fermentação começa um alto nível de antocianinas e flavanóis de baixa massa molecular já dissolvido no meio, podendo favorecer para uma melhor estabilização da cor. Para Togores (2003), os vinhos obtidos por esta técnica apresentam mais cor e estrutura, com caráter fino e elegante e também um maior potencial aromático.

A OIV (2005) recomenda que a duração da maceração a frio seja determinada em função das características da uva, de um lado, e pelo tipo de vinho buscado, pelo outro. Flanzy (2003) expõe que a maceração pré-fermentativa a frio realizada entre 12 e 15 °C durante 3 a 6 dias provoca uma extração lenta e progressiva dos compostos fenólicos totais, especialmente de antocianos, provavelmente pela desorganização das membranas celulares pelas enzimas da uva.

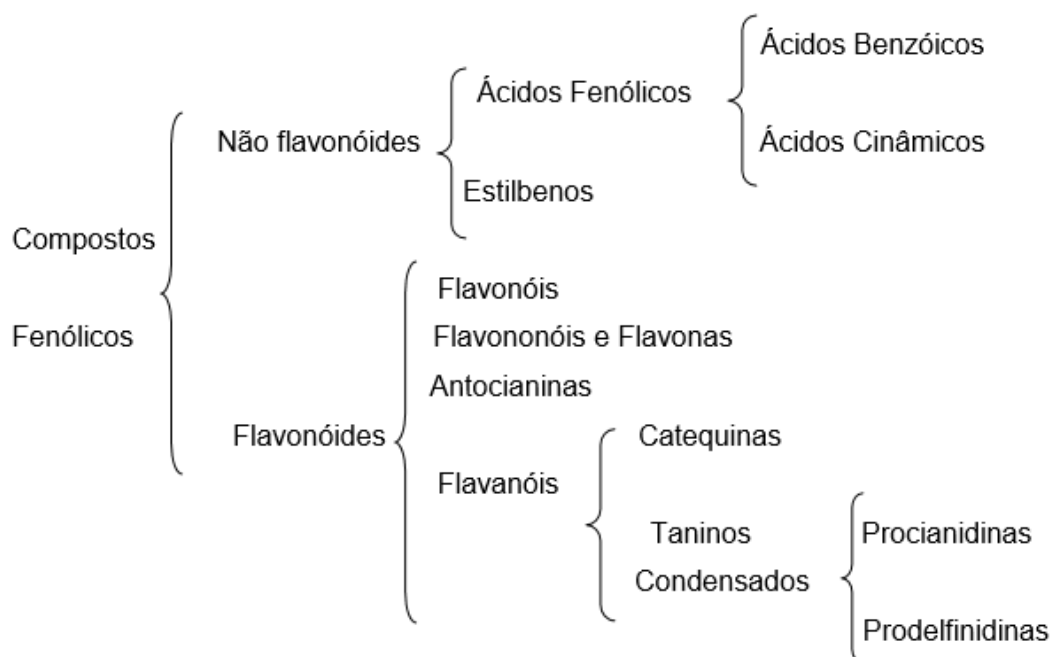
2.5 Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos são encontrados em quase todos os produtos de origem vegetal. Por consequência, algumas bebidas como o café, cerveja, sidra e vinho possuem quantidades importantes destes compostos (GIRARD, 2004).

Segundo Zamora (2003), os compostos fenólicos, são considerados os principais grupos de moléculas que podem afetar as características físico-químicas e sensoriais dos vinhos, sendo que para Hernández (2004), estes compostos são substâncias corantes e gustativas de grande importância nos vinhos.

Os compostos fenólicos podem ser classificados de diferentes maneiras, dada a complexidade de cada não é possível uma perfeita classificação de todos. No entanto, é possível classifica-los geralmente em dois grandes subgrupos: os flavonoides e os não flavonoides cuja classificação geral está esquematizada na figura 3 (ZAMORA, 2003).

Figura 3 - Classificação geral dos compostos fenólicos.



Fonte: Zamora, 2003.

De todos estes compostos, as antocianinas e os flavanóis (taninos) são os que mais influenciam na cor, evolução e outras características organolépticas decisivas na qualidade de um vinho tinto como a adstringência e a suavidade (ZAMORA, 2003).

2.5.1 Compostos não Flavonóides

Os compostos não flavonoides são constituídos pelos ácidos benzoicos, e cinâmicos, além dos estilbenos como o resveratrol (HERNÁNDEZ, 2004). Estes compostos são encontrados tanto na casca como na polpa da uva e os teores dos mesmos diminuem com o amadurecimento variando entre as cultivares e regiões, entre outros fatores (GIRARD, 2004).

Segundo Zamora (2003), tanto os ácidos benzoicos como os ácidos cinâmicos podem estar de forma livre ou esterificados com o ácido tartárico e outros componentes do vinho. Já os estilbenos são outro grupo de compostos fenólicos não flavonoides cuja função biológica parece estar relacionada com mecanismos de defesa das bagas contra os ataques fúngicos (ZAMORA, 2003).

2.5.2 Compostos Flavonóides

Dentro do grupo dos compostos flavonoides estão várias famílias: antocianinas, flavanóis, flavonóis flavononóis e flavonas.

Segundo Zamora (2003), os compostos fenólicos considerados mais importantes para o vinho são os flavonóides, pois é das antocianinas e taninos que depende grande parte da qualidade organoléptica geral de vinhos tintos.

As antocianinas são as responsáveis pela cor dos vinhos tintos e os taninos (flavanóis) pela cor, sabor, adstringência e estrutura do vinho, eles também contribuem para que o vinho alcance uma maior longevidade (GIRARD, 2004).

2.5.2.1 Antocianinas

De acordo com Girard (2004), as antocianinas são pigmentos de coloração vermelho azulados, presentes na casca e por vezes na polpa de algumas variedades tintórias e por consequência nos vinhos tintos. Nas uvas do genero *Vitis* podemos encontrar cinco antocianidinas: cianidina, peonidina, delphinidina, petunidina e malvidina.

Um dos aspectos relevantes sobre as antocianinas é que estas apresentam um equilíbrio em função do pH, o que pode condicionar significativamente a sua cor. O pH da maioria dos vinhos tintos está compreendido entre 3,5 a 4,1. Quando muito ácido, a coloração mais intensa e predominante é de vermelho e quando pouco ácido, a cor será menos intensa e predominam as tonalidades azuis (ZAMORA, 2003).

As antocianinas, de acordo com Hernández (2004), são as responsáveis pela cor dos vinhos tintos e durante a evolução destas, pode haver diminuição da intensidade corante do vinho devido à alguns fatores como a polimerização e copolimerização com o oxigênio ou com taninos condensados, também pode formar complexos com ferro, alumínio e estanho. As antocianinas também são sensíveis a luz e a enzima lacase (HERNÁNDEZ, 2004).

2.5.2.2 Taninos

Os taninos são compostos fenólicos caracterizados pela capacidade de combinar-se com as proteínas e outros polímeros como os polissacarídeos. Por este motivo causa uma sensação de adstringência, que é sentida pela precipitação de proteínas e de glicoproteínas da saliva, que geram essa sensação (VIVAS, 2001).

Os taninos podem ser classificados em hidrolisáveis e não hidrolisáveis ou taninos condensados. Para Cabrita et al (2003), os primeiros resultam da ligação de um açúcar, geralmente a glicose, a um composto fenólico, principalmente o ácido gálico ou o ácido elágico. Estes compostos não contêm moléculas de flavonóides e não aparecem naturalmente nas uvas. Eles estão presentes na madeira e por isso podem aparecer em vinhos armazenados ou envelhecidos em carvalho. Os taninos condensados já aparecem nas uvas e são formados por moléculas de flavonoides, recebem o nome de procianidinas e não são facilmente hidrolisáveis (CABRITA et al., 2003).

Segundo Zamora (2003), as procianidinas são responsáveis pelo sabor amargo e da adstringência do vinho, mas também da parte amarela da cor, da sensação de estrutura e corpo e também da capacidade de um vinho envelhecer.

2.5.3 Fatores que podem influenciar na cor

As moléculas de antocianinas não são muito estáveis, por este motivo ocorre redução da concentração de maneira notável, especialmente durante os primeiros meses após a elaboração (RIBÉREAU-GAYOU et al., 2003). Essa diminuição se deve, em parte, a reações de combinações com diversos compostos do vinho, como os taninos, além de reações de degradação.

A estabilidade desses pigmentos está condicionada por diferentes fatores como o tipo de molécula, a concentração, o pH, a temperatura, o teor de potássio, a oxidação, a luz e a natureza dos solventes. A maior estabilidade ocorre em vinhos com pH entre 3,2 – 3,6, baixo teor de potássio, presença de taninos complexos, combinados a manoproteínas, e condições de microoxigenação em meio de leve redução (RIBÉREAU-GAYOU et al., 2003). Vinhos com pH elevado tendem a evoluir mais rapidamente ou envelhecer precocemente.

Segundo Zamora (2003), dois fenômenos podem modificar o equilíbrio da cor do vinho, o primeiro é a copigmentação, e o segundo a combinação com os flavanóis. Outro grande aspecto que modifica a contribuição das antocianinas para a cor do vinho é a combinação com os taninos, a qual apresenta um equilíbrio entre as diferentes formas em função do pH. A formação desta combinação representa um incremento na estabilidade da cor do vinho (ZAMORA, 2003).

De acordo com Hernández (2002), a polimerização da matéria fenólica, antocianinas e taninos, é transcendente para a qualidade do vinho até o seu envelhecimento. Os polímeros são grandes moléculas constituídas pela união de pequenas moléculas, estas recebem o nome de monômeros e sua associação recebe o nome de polímeros (HERNÁNDEZ, 2002).

Os taninos condensados apresentam uma clara tendência a se polimerizar de forma direta ou sobre a mediação do etanal. A polimerização dará lugar a moléculas cada vez maiores, o que inicialmente favorece a um incremento da adstringência, uma diminuição do sabor amargo e em um incremento da coloração amarela do vinho (CABRITA et al., 2003 e ZAMORA, 2003).

2.6 Cabernet Sauvignon

Segundo Ferreira et al (2004), entre as variedades utilizadas para a fabricação de vinho, destaca-se a *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon', originária da região de Médoc em Bordeaux, na França. É uma cultivar de brotação e de maturação tardia, relativamente vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção e elevada qualidade para vinificação (RIZZON e MIELE, 2002).

De acordo com Santos (2007), a Cabernet Sauvignon é considerada a “rainha dos vinhos tintos”, tem cor carregada e pele grossa, com muito tanino. Facilmente reconhecível, tem características marcantes, lembrando pimentão verde, azeitona preta, groselha, cassis e pimenta-do-reino preta.

Por sua alta qualidade e adaptabilidade tem sido cultivada em quase todas as regiões vitícolas do mundo. Segundo Albert (2006), a semente da Cabernet Sauvignon é um elemento de importância para a presença de taninos, enquanto que a espessa casca, e de cor intensa pode conferir ao vinho uma coloração profunda, além de que estes compostos também ajudam na conservação do mesmo.

De sabor herbáceo, a Cabernet Sauvignon destina-se à elaboração de vinho tinto de guarda, o qual requer amadurecimento e envelhecimento, ou para ser consumido jovem (RIZZON e MIELE, 2002).

Apresenta os cachos cilíndricos e longos (Figura 4), pesando em média 130 a 170 g, sendo as bagas pequenas, esféricas e pretas e sua produtividade varia de 15 a 20 t ha⁻¹, com teores de açúcar entre 16 e 18° Brix (POMMER et al., 2003).

Figura 4: *Vitis vinífera* Cabernet Sauvignon.



Fonte: Revista Adega, 2016.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Procedimentos da Microvinificação

O experimento foi elaborado na Vinícola experimental do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizada no município de Dom Pedrito. As uvas da variedade Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*), foram recebidas no dia 15.03.2016, 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) onde o clima, 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, e para o experimento foram utilizadas 5 caixas, que resultaram em 107 kg, onde estas apresentavam bom estado sanitário e de maturação, com 23° Brix e acidez total 81,63 meq.L⁻¹. As uvas permaneceram em câmara fria até o próximo dia para retirar o calor do campo, logo após começou a microvinificação.

Figura 5: Uva Cabernet Sauvignon antes do procedimento de microvinificação.



Fonte: Autora, 2016.

As uvas foram pesadas, desengaçadas e esmagadas com o auxílio de uma desengaçadeira e logo após a massa vínica foi separada em partes iguais, em 9 garrações de 14 litros onde foram sulfiteadas com metabissulfito de potássio, na dose de 50mg.Kg^{-1} de uva (1g de anidrido sulfuroso em cada garrafa de 14 litros, considerando um rendimento prático de 50%), dissolvido em 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.

A levedura utilizada foi uma cepa de *Saccharomyces cerevisiae* selecionada especialmente para a elaboração de vinhos tintos de qualidade. As leveduras seca ativas foram inoculadas no mesmo dia na dose de 25g.hl^{-1} .

Os tratamentos foram divididos de acordo com a tabela 1, onde cada tratamento possui 3 repetições.

Tabela 1 - Delineamento experimental

Tratamento	Variáveis Independentes	
	Variedade	Crio tratamento
1	Cabernet Sauvignon	Sem MPF
2	Cabernet Sauvignon	MPF (3 dias)
3	Cabernet Sauvignon	MPF (6 dias)

Fonte: autora, 2016.

O tratamento T1 foi a testemunha, no qual não foi feita MPF, apenas maceração tradicional de 8 dias. O tratamento T2 ficou macerando em câmara fria por um período de 3 dias e o tratamento T3 por 6 dias, ambos com temperatura de aproximadamente 8°C . Todos os tratamentos foram descubados no oitavo dia após o início da vinificação, onde a fermentação alcoólica do T1 já estava no final, do T2 estava na metade e o T3 estava começando. Optou-se para que todos os tratamentos tivessem o mesmo período de maceração, independente de ser a tradicional ou a MPF.

Durante todo o período de maceração foi feito um acompanhamento da temperatura e da densidade, juntamente com duas remontagens diárias em todos os

tratamentos, observou-se que os vinhos levaram em torno de 7 dias para acabarem a fermentação alcoólica. Não foi necessário chaptalizar, pois o teor inicial de açúcar no mosto já era o suficiente para ter um teor de álcool provável no vinho de aproximadamente 13 %v/v.

No dia 23 de março, foi realizado o descube, com o auxílio de uma prensa artesanal, neste período os tratamentos foram separados em garrafões de 5L (Figura 6), totalizando 8 dias de maceração.

Figura 6: Vinho Cabernet Sauvignon em garrafões de 5 litros.



Fonte: Autora, 2016.

Ao fim da fermentação alcoólica, foram feitas análises quinzenais, onde o método empregado foi espectroscopia de infravermelho com transformação de Fourier (FTIR) através do equipamento Winescan Foss SO₂. Como a fermentação malolática (FM) não aconteceu espontaneamente, após 30 dias foi adicionado em cada tratamento 100 ml de um vinho com bactérias lácticas que estava nesta fase. Após esta adição, os vinhos iniciaram a FM, que durou aproximadamente 10 dias até finalizar.

Ao fim da FM foi feita a correção do SO₂ para 1 molecular em todos os tratamentos, os quais foram para câmara fria, com temperatura de 0°C, onde foi feita a estabilização tartárica, por um período de 10 dias. Logo após eles foram trasfegados para retirar os sedimentos que se encontravam nas garrafas e envasados em garrafas de 750 ml conforme a figura 7.

Figura 7: Vinho Cabernet Sauvignon envasado em garrafas de 750 ml.

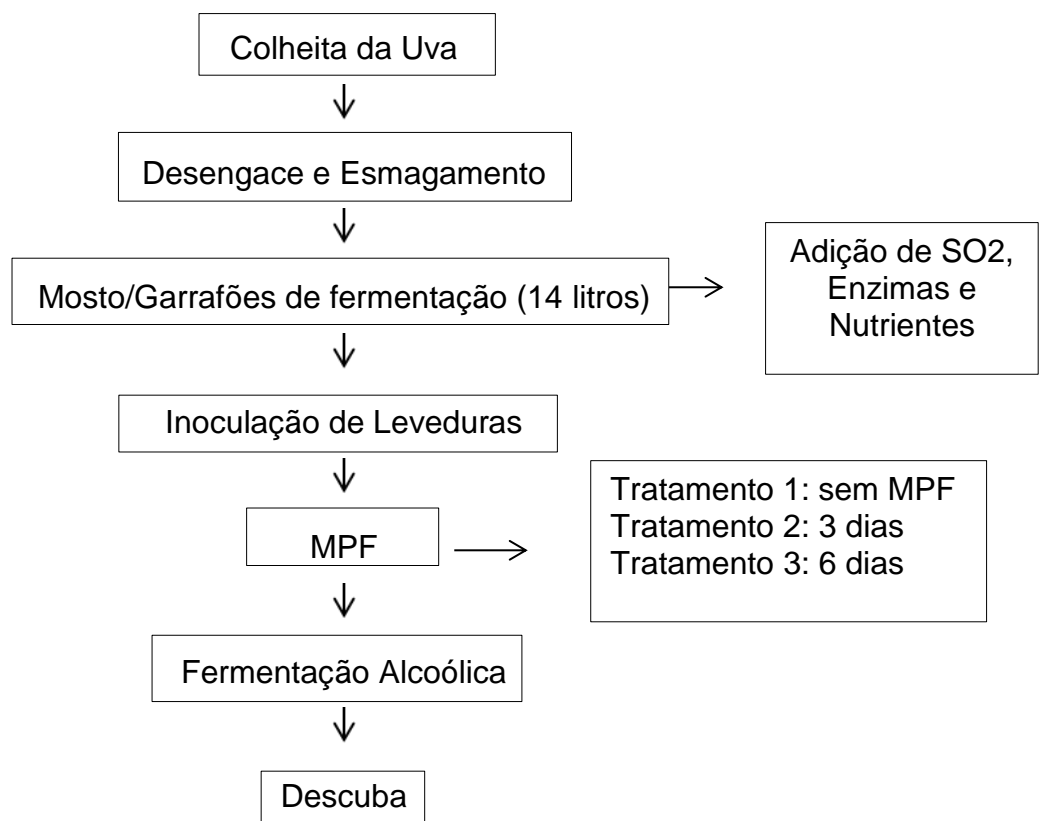


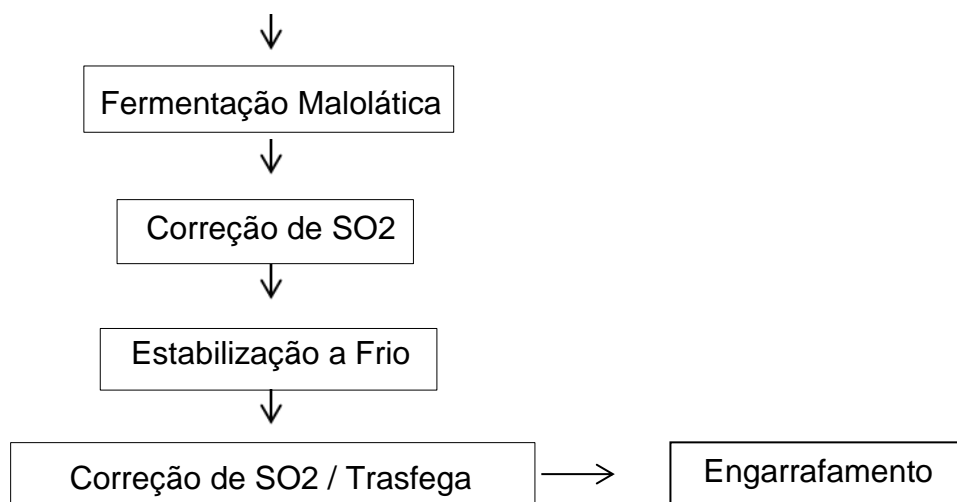
Fonte: Autora, 2016.

3.1.1 Fluxograma da Microvinificação

O procedimento de microvinificação da uva Cabernet Sauvignon foi feito de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 8).

Figura 8 – Fluxograma dos procedimentos de elaboração do vinho em pequena escala (microvinificação).





Fonte: Autora, 2016.

3.2 Análises Físico-químicas

As Análises Físico-químicas principais do vinho foram determinadas em laboratório na UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito. As variáveis analisadas foram Álcool (%v/v), Acidez total (meq.L⁻¹), ph, Acidez Volátil (meq.L⁻¹), Açúcares Redutores (g.L⁻¹), Polifenóis Totais, Coloração (intensidade e tonalidade) nos comprimentos de onda 420nm, 520nm, 620nm, Ácido Glucônico (meq.L⁻¹) e IPT. O equipamento utilizado para as análises foi o WineScan Foss FT12, onde incorpora uma unidade de análise de vinho via Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e uma unidade opcional de coloração VIS.

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 Assistat 7.7 Beta que realiza a análise de variância (ANOVA), e classifica médias pelos testes de Tukey, ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de observar as características físico-químicas dos vinhos depois de pronto, foram feitas duas análises, a primeira logo após o engarrafamento e a segunda, após 45 dias.

4.1 Primeira Análise do Vinho

Logo após o envase dos tratamentos, foi realizada a primeira análise dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 2 e 3 conforme o indicado na tabela 2, para interpretação dos resultados.

Tabela 2 - Características analíticas dos vinhos Cabernet Sauvignon elaborados com MPF após o engarrafamento.

Variáveis	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Álcool (%v/v)	12,89 ^{ab*}	12,89 ^a	13,06 ^b
Açúcares Redutores(g.L⁻¹)	3,20 ^a	2,93 ^a	3,00 ^a
Acidez Volátil (meq.L⁻¹)	10,66 ^a	9,33 ^b	9,77 ^{ab*}
Acidez Total (meq.L⁻¹)	92 ^a	88,88 ^b	88 ^b
pH	3,76 ^a	3,77 ^a	3,78 ^a
Polifenóis Totais	32,03 ^a	33,56 ^a	32,00 ^a
Ácido Glucônico	1,88 ^a	1,69 ^b	1,83 ^{ab*}

Fonte: Autora, 2016.

ab* = não houve diferenças significativa para a e b.

Letras diferentes na linha indicam médias diferentes entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Os resultados das análises de cor nos comprimentos de onda 420 nm, 520 nm e 620 nm, assim como a intensidade e a tonalidade dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 2 e 3 logo após o engarrafamento são indicados na tabela 3.

Tabela 3 - Avaliação da Cor de Vinho Cabernet Sauvignon por MPF logo após o engarrafamento.

Tratamento	T1	T2	T3
A420	0,400 ^a	0,432 ^a	0,339 ^b
A520	0,448 ^a	0,501 ^a	0,356 ^b
A620	0,112 ^a	0,119 ^a	0,081 ^b
IC	0,960 ^b	1,052 ^a	0,776 ^a
Tonalidade	89,435 ^b	86,112 ^c	95,229 ^c

Fonte: Autora, 2016.

Letras diferentes na linha indicam médias diferentes entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%

4.2 Segunda Análise do Vinho

A segunda análise dos tratamentos foi feita 45 dias após a primeira, com o objetivo de observar se haveriam modificações significativas nos componentes analisados. Os resultados das análises básicas dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 2 e 3 são indicados na Tabela 4.

Tabela 4 - Características analíticas dos vinhos Cabernet Sauvignon elaborados com MPF, 45 dias após o engarrafamento.

Variáveis	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Álcool (%v/v)	12,643 ^c	12,766 ^b	12,896 ^a
Açúcares Redutores(g.L⁻¹)	3,066 ^a	2,900 ^a	2,900 ^a
Acidez Volátil (meq.L⁻¹)	10,66 ^a	9,33 ^b	9,77 ^{ab*}
Acidez Total (meq.L⁻¹)	88,888 ^a	86,666 ^a	85,77 ^a
pH	3,753 ^a	3,763 ^a	3,773 ^a
Polifenóis Totais	31,933 ^a	33,333 ^a	32,266 ^a
Ácido Glucônico	1,863 ^a	1,656 ^b	1,786 ^a

Fonte: Autora, 2016.

ab* = não houve diferença significativa entre a e b.

Letras diferentes na linha indicam médias diferentes entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Os resultados das análises de cor nos comprimentos de onda 420 nm, 520 nm e 620 nm, assim como a intensidade e a tonalidade dos vinhos resultantes dos tratamentos 1, 2 e 3, 45 dias após o engarrafamento são indicados na tabela 5.

Tabela 5 - Avaliação da Cor de Vinho Cabernet Sauvignon por MPF 45 dias após o engarrafamento.

Tratamento	T1	T2	T3
A420	0.410 ^{ab*}	0.451 ^a	0.369 ^b
A520	0.461 ^{ab*}	0.538 ^a	0.398 ^b
A620	0.111 ^{ab*}	0.127 ^a	0.091 ^b
IC	0.982 ^b	1.116 ^a	0.858 ^c
Tonalidade	88.874 ^b	83.838 ^c	92.636 ^a

Fonte: Autora, 2016.

ab* = não houve diferença significativa entre a e b.

Letras diferentes na linha indicam médias diferentes entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

4.3 Variáveis analisadas

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, polifenóis totais, coloração, ácido glucônico dentre outros. Através destas análises muitas decisões podem ser tomadas.

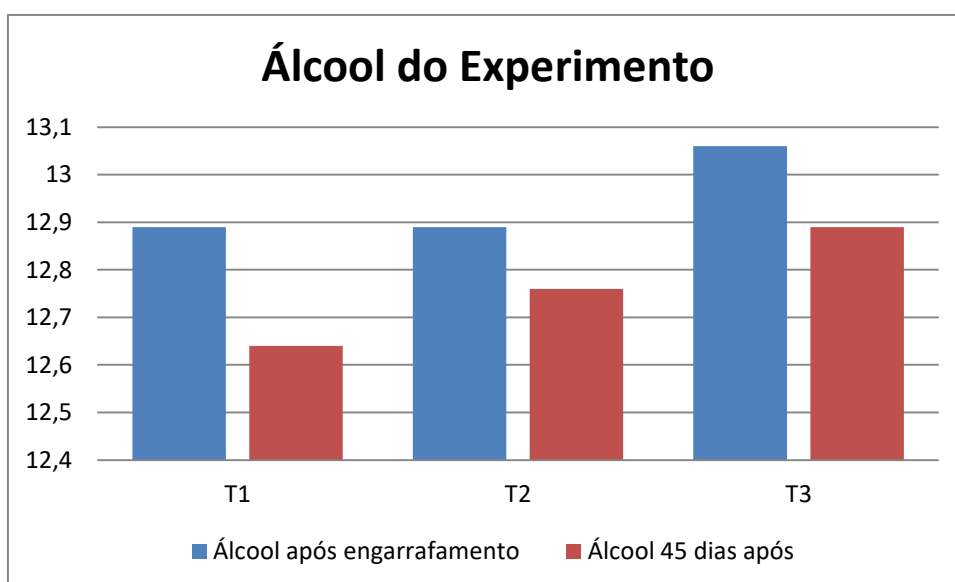
4.3.1 Álcool

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 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 (Figura 9), pode-se perceber que o tratamento 3 foi o que apresentou maior grau alcoólico, tanto na primeira análise (13,06), quanto na segunda análise (12,89). Também pode-se observar que os tratamentos T1 e T2 não apresentavam diferença na graduação alcoólica (12,89), porém na segunda análise todos os tratamentos apresentaram diferença significativa, onde T1 apresentou 12,64 %v/v, T2 apresentou 12,76%v/v e T3 apresentou 12,89%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, 2014). Desta forma pode-se dizer que os vinhos elaborados apresentam uma graduação alcoólica de acordo com a legislação brasileira.

Figura 9 - Comparação do Álcool dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.2 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).

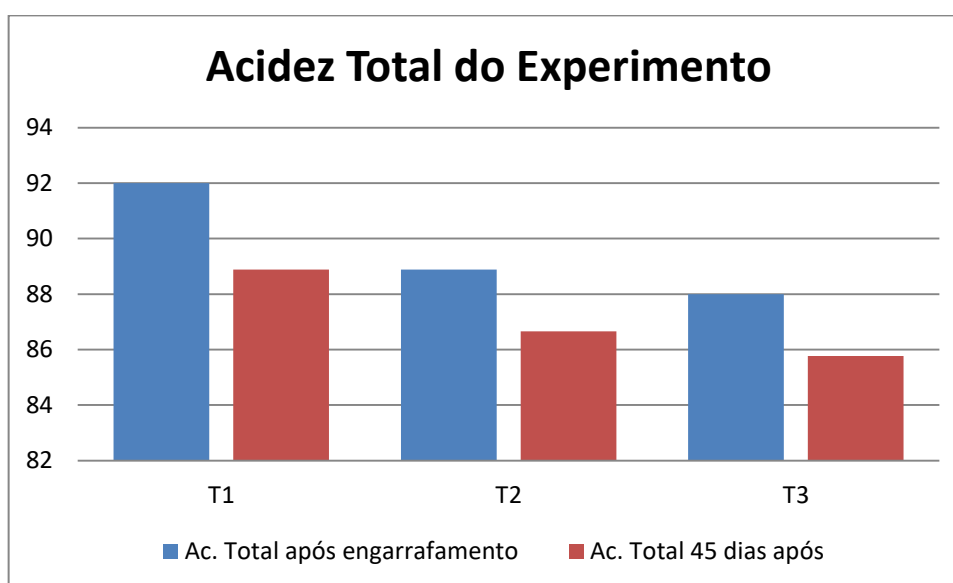
Segundo Delanoe et al (2003), a acidez total está constituída de todos os ácidos de valor no vinho. Ainda segundo ele, esta acidez pode ser expressa em

gramas de ácido sulfúrico por litro de mosto, em milequivalente por litro ou em gramas de ácido tartárico por litro.

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

Observando a primeira análise dos vinhos, o tratamento T1 apresentou maior acidez total (92 meq.L^{-1}) do que os tratamentos T2 (88 meq.L^{-1}) e T3 (88 meq.L^{-1}) que apresentaram a mesma acidez total. Porém após os 45 dias, todos os tratamentos não apresentaram diferença significativa conforme a figura 10 (T1: 88 meq.L^{-1} T2: 86 meq.L^{-1} e T3: 85 meq.L^{-1}). A partir destes resultados pode-se observar que a acidez total de todos os tratamentos diminuiu após os 45 dias, mesmo assim ficaram dentro dos valores máximo e mínimo exigidos pela legislação brasileira que são de 130 a 55 meq.L^{-1} , respectivamente.

Figura 10 - Comparação da Acidez Total dos Tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.3 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

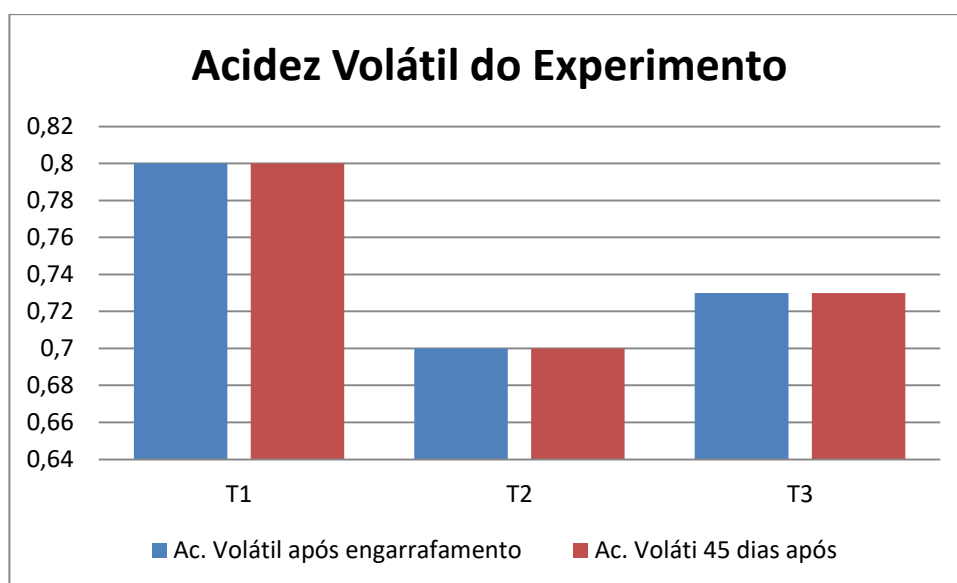
alguma alteração no vinho, o qual pode ter sofrido incorreta elaboração ou armazenamento (RANKINE, 2000).

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).

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 acidez volátil da primeira e segunda análise não sofreram alterações como mostra a figura 11, o que 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. O tratamento que apresentou maior acidez volátil foi o T1 (10,66 meq.L-1) quando o T2 apresentou 9,33 meq.L-1 e o tratamento T3 foi o intermediário com 9,7 meq.L-1, não apresentando diferença significativa nem para o T1 e nem para o T2. Quanto à acidez volátil, a Lei 7.678 de novembro de 1988 estabelece um valor máximo de 20 meq.L-1, estando os tratamentos em conformidade com o padrão.

Figura 11 - Comparação da Acidez Volátil dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.4 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-se situar entre 2,8 e 3,8, pois um pH baixo corresponde a uma alta acidez, podendo prejudicar a fermentação malolática e um pH elevado corresponde a uma acidez deficiente, tornando o vinho muito frágil podendo favorecer alterações de origem microbianas.

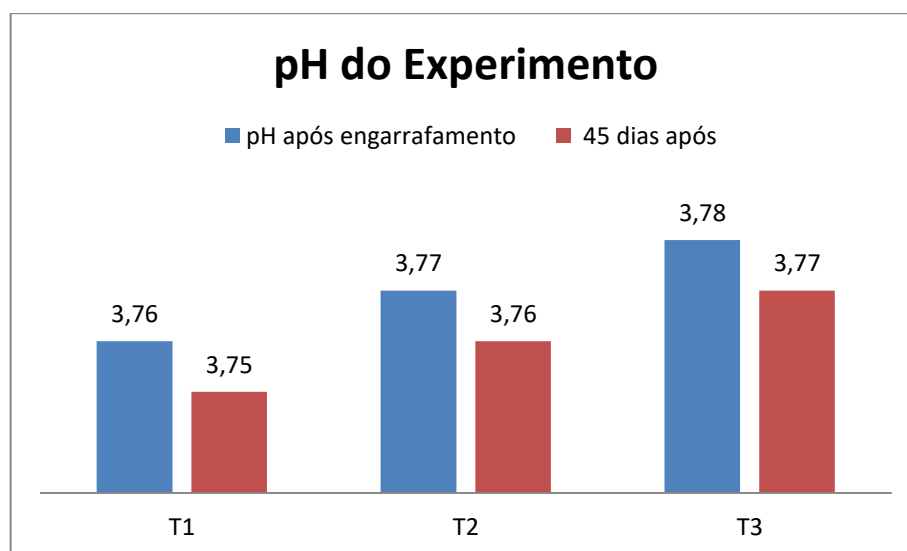
De acordo com Gugel (2007), quanto menor o pH de um vinho, mais intensa será sua coloração. Guerra (1998) cita que a pH 4,0 somente 5% das antocianinas encontram-se sob forma colorida, enquanto a pH 3,0 esta porcentagem atinge 30%.

A partir das análises realizadas, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, e também que o pH está de acordo com o que o autor sugere como ideal. Porém está no limite do mesmo, e se estivesse com valores maiores, poderiam ser prejudiciais principalmente à cor. Também se notou que após os 45 dias, o pH de todos os tratamentos diminuiu mas não significativamente como mostra a figura 12.

Pode-se observar ainda que todos os tratamentos analisados estão dentro do que de acordo com Delanoe et al (2003) o pH de um vinho deve estar, porém está

muito próximo a 4, que segundo Guerra (1998) poderia ser prejudicial as antocianinas dos vinhos analisados.

Figura 12 - Comparação do pH dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.5 Açúcares Redutores

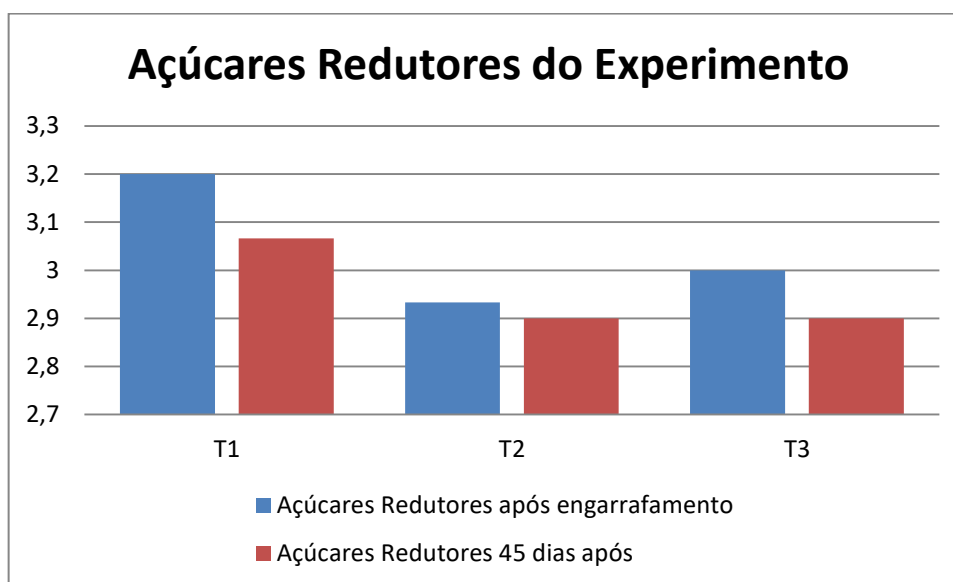
Segundo Rankine (2000), nas variedades de uvas *Vitis vinifera* os açúcares predominantes são a glicose e a frutose, e em menor quantidade a sacarose e outros. Durante a fermentação, os açúcares do mosto se transformam em álcool e dióxido de carbono, assim como outros compostos em menor concentração.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

Os açúcares redutores constituem a maior parte dos açúcares simples do vinho (DELANOE et al., 2003). Os açúcares que persistem ao fim da fermentação são denominados de açúcares residuais. A figura 13 permite observar que os açúcares redutores do experimento não apresentaram diferença significativa nas duas análises realizadas, pode-se perceber também que houve uma diminuição não significativa deste elemento, nos tratamentos das análises realizadas após 45 dias.

De acordo com Corte-Real (2009), os vinhos devem apresentar no limite técnico até 2 g.L^{-1} , estando todos os tratamentos analisados acima deste valor. Ainda de acordo com Corte-Real (2009), o elevado valor destes açúcares exige um

maior cuidado com os vinhos, sendo através de sulfitações mais fortes ou acompanhamento cuidadoso.

Figura 13 - Comparação dos Açúcares Redutores dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

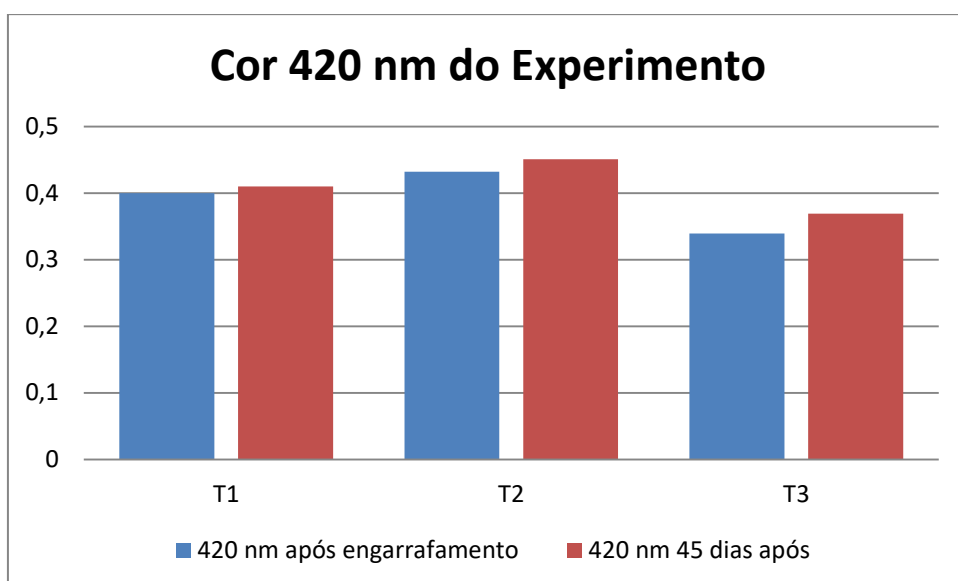
4.3.6 Coloração de vinhos

As características cromáticas de intensidade de cor e tonalidade obtidas pela leitura da absorvância a 420, 520 e 620 nm são válidas para os vinhos jovens, pois estes apresentam uma absorção máxima a 520 nm (cor vermelha) e mínima a 420 nm (cor amarela) (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003).

A cor dos vinhos pode ser medida determinando a absorvância, também chamada de densidade óptica, e esta medida consiste em fazer passar um raio de luz de um comprimento de onda determinada. Este absorve parte da luz e pode assim medir a porcentagem de luz absorvida (DELANOE et al., 2003).

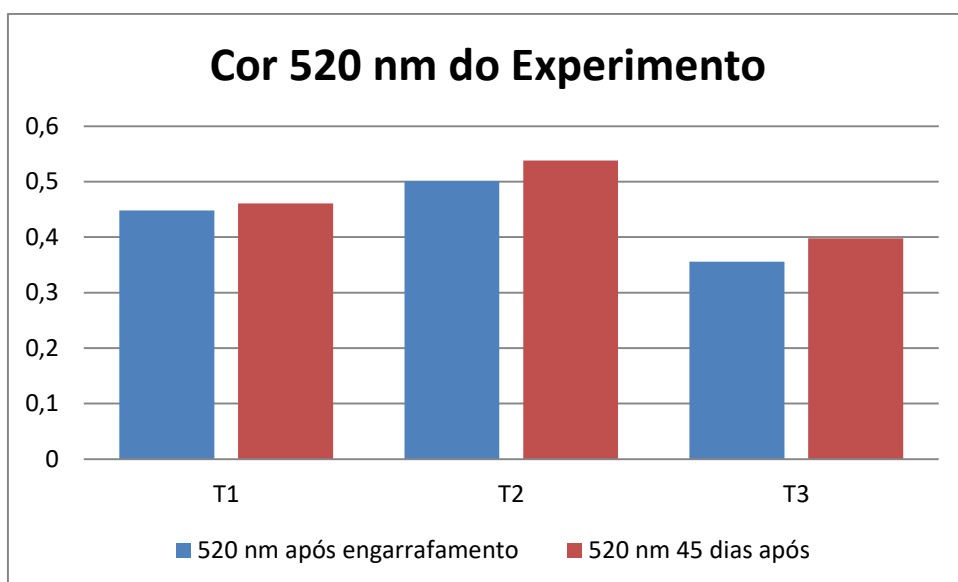
Certos comprimentos de onda são indicativos de determinada cor dos vinhos, como 420 nanômetros (nm) (Figura 14), a qual mede a intensidade de amarelo, a 520 nm (Figura 15) a intensidade de vermelho e a 620 nm (Figura 16) mede a intensidade da cor azul no vinho (DELANOE et al., 2003). Nas duas análises realizadas, os tratamentos T1 e T2 não apresentaram diferença significativa nos três comprimentos de onda (420 nm, 520 nm e 620 nm) e o T3 foi o tratamento que apresentou os menores resultados.

Figura 14 - Comparação da cor 420 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



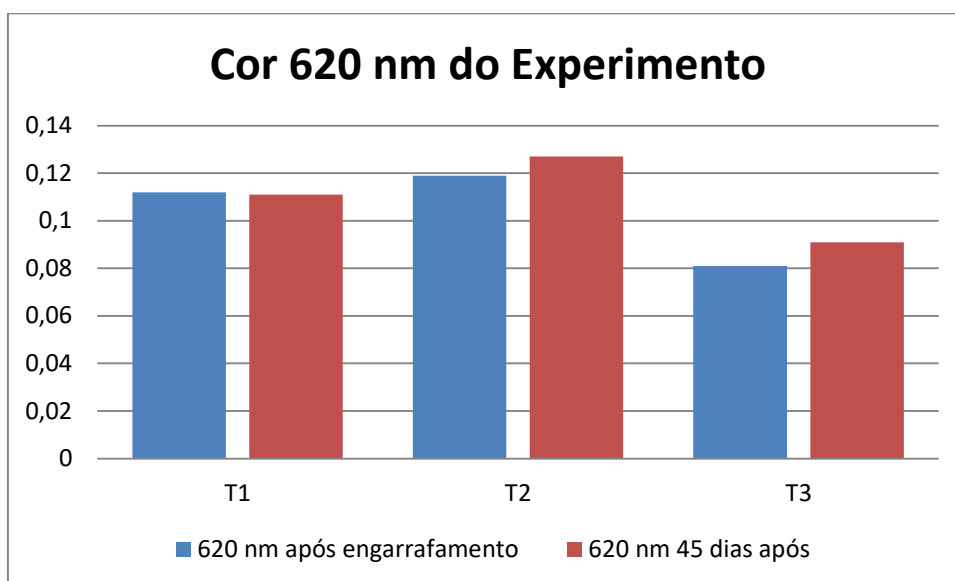
Fonte: Autora, 2016.

Figura 15 - Comparação da cor 520 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

Figura 16 - Comparação da cor 620 nm dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

De acordo com Delanoe et al (2003), a intensidade corante (Figura 17) de um vinho tinto é a soma das absorbâncias: $IC = DO\ 420 + DO\ 520 + DO\ 620$, e pode variar dependendo dos vinhos e das cultivares (ÁVILA, 2002). Ainda em relação às leituras pode-se citar a tonalidade (Figura 18), obtida através da relação: $T = DO\ 420 / DO\ 520$, e correspondendo ao nível de evolução da cor para o laranja (ÁVILA, 2002).

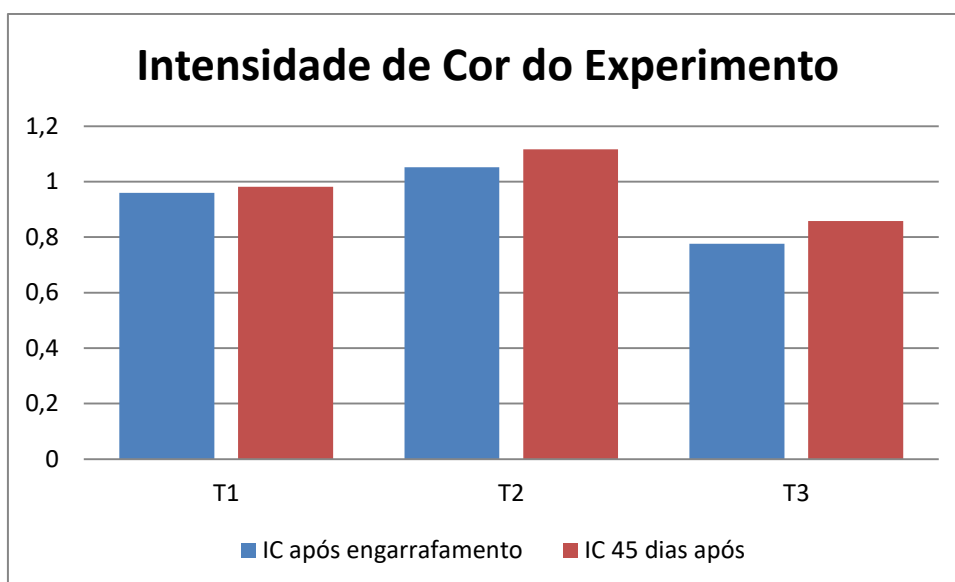
Cabrita et al. (2003) afirmam que a intensidade e a tonalidade da cor levam em conta as contribuições das cores vermelha (520 nm) e amarela (420 nm) para a cor global, mas a cor azul (620 nm) deve ser levada em conta em vinhos com pH próximo a 4,0.

4.3.6.1 Intensidade de cor

Na primeira e na segunda análise todos os tratamentos apresentaram diferença significativa, onde o tratamento que apresentou a melhor intensidade de cor foi o T2, diferenciando significativamente do T1 (testemunha) e do T3, o qual apresentou a menor intensidade de cor. Ao observar o pH, segundo a teoria, quanto menor, maior seria a intensidade de cor, porém notou-se que o menor encontra-se

no tratamento T1, enquanto a maior intensidade encontra-se no T2. Vale salientar, porém, que os valores de pH não diferenciaram-se significativamente.

Figura 17 - Comparação da Intensidade de cor dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.

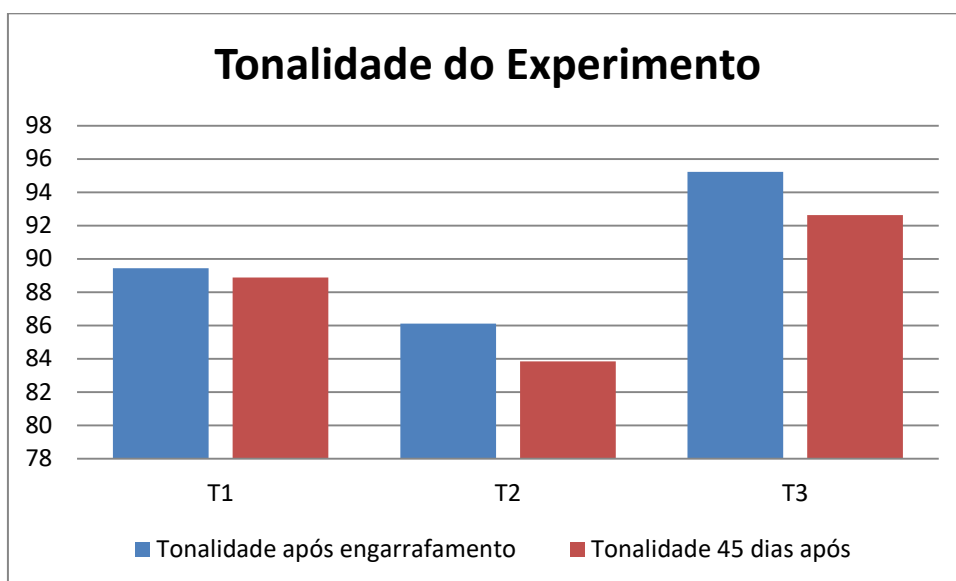


Fonte: Autora, 2016.

4.1.6.2 Tonalidade de cor

A tonalidade indica a evolução da cor em pigmentos amarelos devido a reações de oxidação e/ou redução no teor de antocianinas, por isso é o oposto da intensidade. Sendo assim, na primeira análise, todos os tratamentos se diferenciaram significativamente e o tratamento que apresentou a maior tonalidade foi o T3, assim como o T2 foi o tratamento que apresentou a menor tonalidade. Segundo Ribéreau Gayon et al. (2006) vinhos jovens apresentam valores na faixa de 0,5 – 0,7 que aumentam durante o envelhecimento até valores máximos de 1,2 a 1,3.

Figura 18 - Comparação da Tonalidade dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.7 Polifenóis Totais

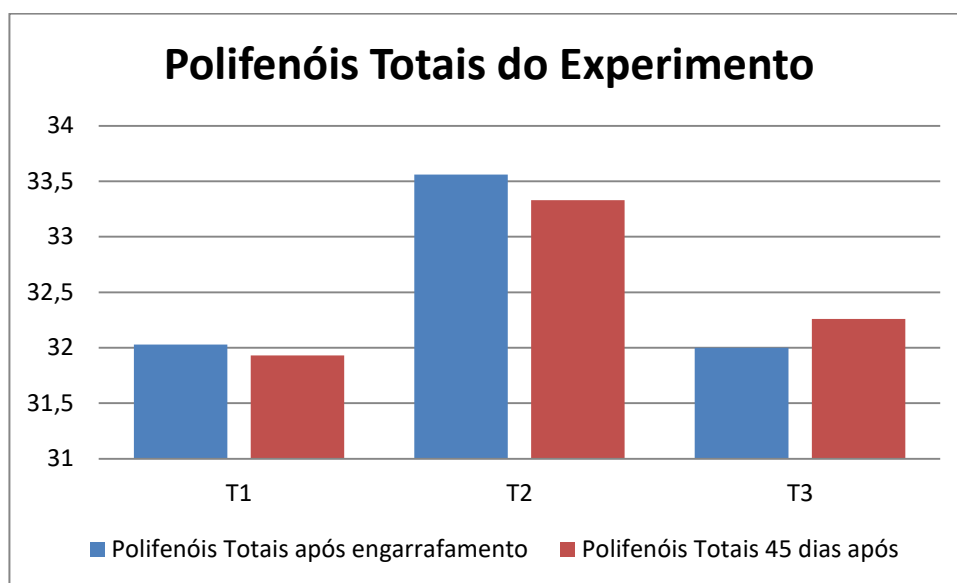
Segundo Delanoe et al (2003), o índice de polifenóis totais, que trata-se de um indicador de compostos fenólicos e se determina pela medida da absorbância 280 nm. Os polifenóis são muito importantes, pois conferem cor e grande parte do sabor e aroma aos vinhos. Para Hernández (2004), a evolução destes compostos pode fazer com que as antocianinas livres venham a decair ao final da maceração.

Os polifenóis também possuem propriedades importantes como a adstringência, a autoxidação e intervêm na coagulação das proteínas (ÁVILA, 2002). Os resultados das análises de polifenóis totais (Figura 19), tanto no engarrafamento, quanto 45 dias após, mostram que não houve diferença significativa entre os três tratamentos, onde nota-se que a MPF não favoreceu a extração dos mesmos.

Por outro lado, ao observar a figura 19 nota-se que os polifenóis dos tratamentos T1 e T2 diminuíram na segunda análise, ao contrário do tratamento T3, o qual apresentou leve aumento no índice deste componente. Isto pode ter acontecido porque foi o tratamento que permaneceu por mais tempo em MPF. De acordo com Dal'Osto e Mota (2012), os vinhos submetidos às baixas temperaturas apresentaram maior estabilidade no índice de polifenóis totais durante o envelhecimento.

Parenti et al. (2004) mencionaram que o emprego da maceração pré-fermentativa a frio induz a um aumento da extração de polifenóis, com reflexos positivos na qualidade do produto final observado analítica e/ou sensorialmente.

Figura 19 - Comparação dos Polifenóis Totais dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

4.3.8 Ácido Glucônico

Segundo os autores Fontanille, Pandey e Larroche (2006), o ácido glucônico é um ácido orgânico leve, que surge a partir da glicose através de uma reação de oxidação simples. Esta reação é facilitada pela enzima glicose-oxidase (fungos) e desidrogenase de glicose (tais como bactérias *Gliconobacteria*).

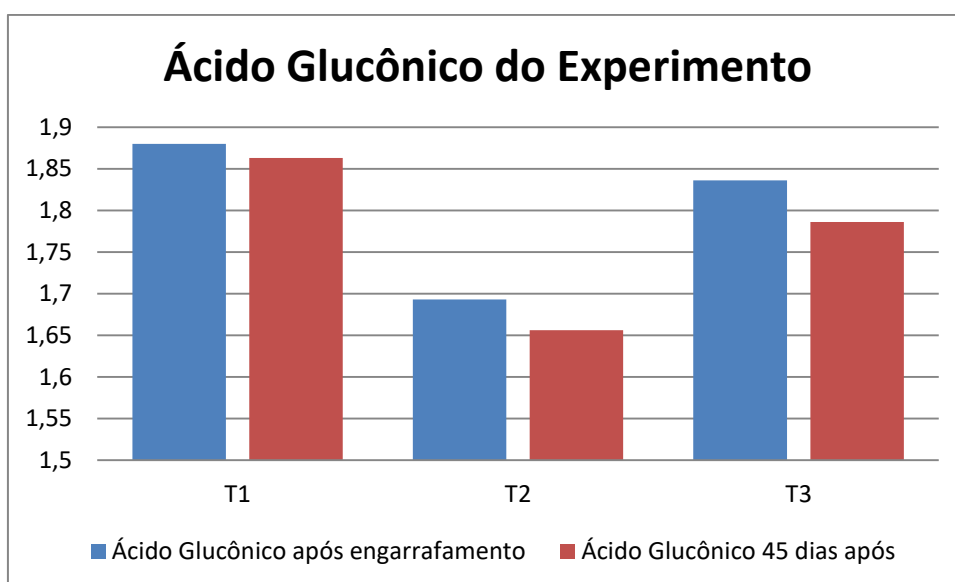
Segundo Kamio (2016), alguns estudos realizados sobre a procedência do ácido glucônico revelam que é uma substância de origem microbiana, sendo que algum tempo atrás se pensava que os mostos que apresentavam esta substância era somente porque as uvas utilizadas estavam botritizadas, e portanto apresentavam problemas de oxidação.

O processo mais estudado e amplamente utilizado envolve o fungo *Aspergillus niger*, pois o teor de ácido glucônico também pode aumentar na uva que apresentar este fungo, o que pode levar a valores superiores a 1 g.L^{-1} podendo ser

prejudicial para a qualidade do vinho (KAMIO, 2016 e FONTANILLE, PANDEY e LARROCHE, 2006).

Como pode-se observar na figura 20, o tratamento que apresentou a maior quantidade de ácido glucônico foi o T1, porém não apresentou diferença significativa com o tratamento T3 nas duas análises realizadas. O tratamento T2 foi o que apresentou os menores valores de ácido glucônico, diferenciando-se significativamente dos outros tratamentos. Porém os valores encontrados já estão acima de 1 g.L^{-1} , o que segundo alguns autores pode ser prejudicial para a qualidade do produto.

Figura 20 – Comparação do Ácido Glucônico dos tratamentos T1, T2 e T3 do experimento.



Fonte: Autora, 2016.

Estudos realizados por Gerbaux et al (2002), sobre a influência da MPF na composição fenólica do vinho feito da variedade Pinot Noir em Bourgogne, no período de 4 anos, mostram que não houve melhoria notável nos vinhos obtidos. Ainda segundo estes autores, comparando com a testemunha, as diferenças sobre os índices que caracterizam cor e a quantidade de polifenóis totais são sempre inferior a 5%.

Dal'Osto e Mota (2012), aplicando baixas temperaturas para tentar extrair mais compostos fenólicos na elaboração de vinhos Syrah, obtiveram melhores resultados em vinhos submetidos à maceração tradicional. Gil-Muñoz et al. (2009)

citado por Dal'Osto e Mota (2012) afirmam que fatores como variedade, safra, temperatura e tempo de contato com a casca podem ter contribuído para os resultados contraditórios aos observados na literatura.

O experimento permitiu observar que o mosto ao permanecer em MPF por 6 dias (T3), não obteve boas características de cor, o índice de polifenóis totais ficou acima da testemunha (T1), mas foi o tratamento que permaneceu por 3 dias em MPF que apresentou os maiores resultados para este aspecto. O tratamento T3 também foi o que apresentou a maior tonalidade, o que significa ele contém uma coloração que pode ter evoluído mais em pigmentos amarelos devido a reações de oxidação ou redução no teor de antocianinas.

A menor quantidade de ácido glucônico encontrada foi no T2, porém todos os tratamentos apresentaram quantidade significativa deste ácido que pode ser prejudicial ao vinho. O tratamento T2 também mostrou melhores resultados que os outros tratamentos na tonalidade, que foi a menor, além de apresentar a maior intensidade de cor e em todos os comprimentos de onda (420 nm, 520 nm e 620 nm) obteve os maiores resultados, assim como apresentou a menor quantidade de acidez volátil. O tratamento T3 foi o que obteve o maior grau alcoólico.

Os tratamentos só não apresentaram diferença significativa para o pH, açúcares redutores e polifenóis totais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento que apresentou os melhores resultados no experimento foi o que permaneceu por 3 dias em MPF (T2) para a uva Cabernet Sauvignon da Região da Campanha Gaúcha devido apresentar nas análises físico-químicas os melhores resultados na intensidade de cor e menor tonalidade, menor acidez volátil, menor quantidade do ácido glucônico.

O tratamento que ficou por 6 dias em MPF (T3) foi o que apresentou resultados inferiores entre todos, apresentando apenas com diferença significativa favorável comparada com os outros tratamentos, a maior quantidade de álcool.

Para as análises físico-químicas, todos os vinhos apresentaram resultados de acordo com padrões estabelecidos em lei para vinhos finos.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA DO VINHO. **Rio Grande do Sul – Campanha Gaúcha**. Disponível em: <http://www.academiadovinho.com.br/_regiao_mostra.php?reg_num=CAMPANHA> Acesso em: 11 out. 2016, 15:47.
- ALBERT, Agnaldo Zácia. **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
- BRASIL. **Lei Nº 7.678**, de 08 de novembro de 1988, alterada pela Lei Nº 10.970 de 12 de novembro de 2004.
- 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: 21 out. 2016.
- CABRITA, M. J.; SILVA, J. R.; LAUREANO, O. Os Compostos Polifenólicos das Uvas e dos Vinhos. In: I Seminário Internacional de Vitivinicultura. **Anais**. Lisboa: universidade Técnica de Lisboa, 2003.
- CORTE-REAL, D. C. C. **Efeitos da Maceração Pré-Fermentativa a Frio e da Aplicação de Taninos Enológicos na Vinificação de Tintos**. Lisboa, 2009.
- DAL’OSTO, M. C.; MOTA, R. V. **Emprego de Baixas Temperaturas na Extração de Compostos Fenólicos Durante a Elaboração de Vinhos Syrah**. Rev. Bras. Vitic. Enol., n. 4, 2012. p. 36-44.
- DAL’OSTO, M. C.; MOTA, R. V. **Estabilização de Compostos Fenólicos Durante o Envelhecimento de Vinhos Syrah Submetidos à Maceração a Frio**. Rev. Bras. Vitic. Enol., n. 4, 2012. p. 56-64.
- DELANOË, 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 – Univesidade 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/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>> Acesso em: 28 set. 2016, 10:21.
- EMPRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de Classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006.

FERREIRA, M. A.; JÚNIOR, M. J. P.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. **Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira ‘Cabernet Sauvignon’ sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis.** *Bragantia*, Campinas, v.63, n.3, p.439-445, 2004.

FLANZY, C. **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos.** 2 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2003.

FONTANILLE, P.; PANDEY, A.; LARROCHE, C. **Glukonska kiselina: svojstva, primjena i proizvodnja s pomoću mikroorganizama.** *Food Technology and Biotechnology*, Vol.44. N. 2. Lipanj 2006.

GERBAUX, V.; VUITTENEZ, B.; VICENTE, B.; L’HEVEDER, A. **Maceração Pré-Fermentativa a Frio e Maceração Final a Quente na Elaboração de Vinhos Pinot Noir em Bourgogne.** *Vinidea.net – Revista Internet Técnica do Vinho*, 2002, N.4.

GIRARD, Guillaume. **Bases Científicas y Tecnológicas de La Enologia.** 1. ed. Editorial Acribia: Zaragoza, Espanha. 2004. p. 23.

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.

GUERRA, C.C. Evolução polifenólica: longevidade e qualidade dos vinhos tintos finos. In: Seminário Franco-Brasileiro de Viticultura, Enologia e Gastronomia, 1998, Bento Gonçalves. **Anais.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. p. 55-65

GUGEL, G. M. **Perfis Analítico e Sensorial de Vinhos Finos Varietais Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) de Uvas Provenientes de Cinco Regiões Vitivinícolas do Estado do Rio Grande do Sul.** Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Bento Gonçalves, 2007.

HERNÁNDEZ, Manuel Ruiz. **Tratado de Vinificación em Tinto.** 1. ed. Madrid: AMV Ediciones e Mundi-Prensa, 2004. p. 25, p. 97 p. 130.

HERNÁNDEZ, Manuel Ruiz. **La crianza del vino tinto desde la perspectiva vitícola.** 2. ed. Madrid - ESP : AMV ediciones, 2002. p. 126. p. 47

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Regiões Produtoras.** Disponível em: < <http://www.ibravin.org.br/Regioes-Produtoras> > Acesso em: 21 ago. 2016, 15:12:30.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do vinho. **Produção de Uvas.** Disponível em: < <http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1473079559.pdf> > Acesso em: 04 nov. 2016, 14:43:40.

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Notícias Safra 2015.** Disponível em: < <http://www.ibravin.org.br/noticias/272.php> >. Acesso em: 07 nov. 2016, 14:09:30.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Chuva Acumulada no ano de 2015 em Bagé - RS.** Disponível em: < http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php > Acesso em: 01 nov. 2016, 15:18:13.

KAMIO, X. **A Procedência do Ácido Glucônico.** Disponível em: <<http://www.oenoblog.info/pt/2008/10/la-procedencia-del-acido-gluconico/>>. Acesso em: 31 out. 2016, 15:04:05.

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

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Uva.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>> Acesso em: 31 out. 2016, 16:27:20.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Maceracion préfermentativa en frio para la elaboracion de los vinos tintos. Resolucion OENO 12/2005. Paris: 2005. Dispõe sobre as bases tecnológicas da maceração pré-fermentativa a frio.

PARENTI, A.; SPUGNOLI, P.; CALAMAI, L.; FERRARI, S.; GORI, C. Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. **European Food Research and Technology**, v. 218, p. 360-366, 2004.

SARTORI, G. V.; **Maturação fenólica de uvas tintas cultivadas no Rio Grande do Sul.** Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação. Santa Maria, 2011.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares de videira. In: POMMER, C. V. Ed. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 109-294

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.cnpqv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>>. Acesso em: 20 ago. 2016, 16:50:20.

RANKINE, B. **Manual Práctico de enología.** 3. ed. Espanha: Editorial Acribia, S.A., 2000. p. 335.

REVISTA ADEGA. **Cabernet Sauvignon se torna a uva mais popular do Mundo.** Disponível em: < http://revistaadega.uol.com.br/artigo/cabernet-sauvignon-se-torna-uva-mais-popular-do-mundo_9630.html >. Acesso em: 05 nov. 2016, 07:30:32.

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

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. Red winemaking. Handbook of enology. 2nd ed. 2006. v. 1: The microbiology of wine and vinifications, chap. 12, p. 327.

RIZZON, Luiz. Antenor.; DALL'AGNOL, Irineo. **Vinho Tinto**. 1. ed. Embrapa Uva e Vinho. Brasília, DF 2007. p. 13.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 22(2): p. 192-198, 2002.

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

TOGORES, Hidalgo. **Tratado de enología** Tomo I e II. 1ª ed. Espanha (Madrid): Mundi Prensa, 2003

VIVAS, N.; VIVAS DE GAULEJAC, N.; NONIER, M. F.; NEDJIMA, M. Lesphénomènescolloïdauxetl'interêtdes lies dansl'élevagedesvinsrouges: Une nouvelle approchetechnologique et methodologique. 1^o partie – Méthodestradiationelles d'élevagesur lie destinésauxvins em fûts. **Revuefrançaised'oenologie**, 2001, n 189.

ZAMORA, F. **Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos**. 1.ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2003. p. 225.