

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**FELIPE MAGELA OLIVEIRA DA CRUZ PRADO**

**POTENCIAL ENOLÓGICO DE UVAS MARSELAN DE ENCRUZILHADA DO SUL –  
RS COM DIFERENTES PODAS E MACERAÇÕES**

**Dom Pedrito  
2017**

**FELIPE MAGELA OLIVEIRA DA CRUZ PRADO**

**POTENCIAL ENOLÓGICO DE UVAS MARSELAN DE ENCRUZILHADA DO SUL –  
RS COM DIFERENTES PODAS E MACERAÇÕES**

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: Ângela Rossi Marcon

Coorientador: Marcos Gabbardo

**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) .

P896p Prado, Felipe Magela Oliveira da Cruz  
Potencial enológico de uvas Marselan de Encruzilhada do  
Sul - RS com diferentes podas e macerações / Felipe Magela  
Oliveira da Cruz Prado.  
43 p.  
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2017.  
"Orientação: Ângela Rossi Marcon".  
1. Viticultura. 2. Enologia. I. Título.

**FELIPE MAGELA OLIVEIRA DA CRUZ PRADO**

**POTENCIAL ENOLÓGICO DE UVAS MARSELAN DE ENCRUZILHADA DO SUL –  
RS COM DIFERENTES PODAS E MACERAÇÕES**

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: 28 de novembro de 2017.

Banca examinadora:

---

Prof. Msc. Ângela Rossi Marcon  
Orientadora  
UNIPAMPA

---

Prof. Dra. Elizete Beatriz Radmann  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Marcos Gabbardo  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais e minha  
irmã.

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, pela vida e por todas as oportunidades que tem me dado.

Aos meus pais Francisco Magela e Maria de Fátima, pelo apoio e amor incondicional e todas as coisas que fizeram e fazem por mim.

A Maria Miranda, pela amizade, companheirismo e toda a sabedoria que me transmitiu. Aos cafés, às conversas e pelo compartilhamento de amor mútuo pela música.

A Patrícia Brazeiro pela amizade e horas de estudo que tivemos.

Aos colegas da turma Sandra, Jean, Nádia, Letícia, Liberato, Ingrid, Rayssa pelos diversos momentos que passamos juntos.

Aos professores Renata, Suzi, Vagner, Schumacher, Rodrigo, Ulisses, Fernando, Norton pelo conhecimento que me proporcionaram.

Ao professor Marcos Gabbardo pelos ensinamentos em Campo e em Enologia com maestria.

Ao professor Juan del Aguila pelas orientações e ensinamentos no Núcleo de Ensino Pesquisa e Extensão em Enologia – NEPE<sup>2</sup>

À professora Ângela Rossi, pela amizade e orientação e que, apesar dos impasses conseguimos finalizar o trabalho com dedicação.

Grato a todos!

“É preciso amor pra poder pulsar, é preciso paz pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir”.

Almir Sater

## RESUMO

O sistema de poda adequado garante a produtividade e o equilíbrio que a videira necessita para produção de vinhos de alta qualidade, bem como o tipo e o tempo de maceração. Neste contexto este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a influência de diferentes sistemas de poda e tempo de maceração sobre os compostos fenólicos dos vinhos elaborados com a variedade Marselan. Foram realizadas podas e vinificações da seguinte forma: T1– tratamento com poda de Guyot e maceração tradicional; T2– cordão esporonado com maceração tradicional; T3– poda Guyot com maceração pré-fermentativa; T4– cordão esporonado com maceração pré-fermentativa. As podas foram realizadas no período de setembro a outubro de 2016 na propriedade da Casa Valduga localizada no município de Encruzilhada do Sul-RS e as vinificações de março a junho de 2017 na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, localizada no município de Dom Pedrito-RS, no ano de 2017. Foram realizadas análises físico-químicas por espectrometria de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) dos seguintes parâmetros: pH, açúcares redutores, °Babo, acidez total, ácido málico, ácido lático, álcool e glicerol para verificar se os vinhos estavam de acordo com a legislação brasileira bem como o aspecto geral qualitativo além da análise sensorial e análise de compostos fenólicos. O pH dos vinhos de poda guyot tanto com a maceração tradicional como maceração pré-fermentativa se mostrou com valores menores com 3.38 e 3.39 respectivamente, aumentando a estabilidade dos vinhos. Os tratamentos relacionados com a maceração pré-fermentativa para ambas as podas apresentaram-se com maiores concentrações de antocianinas onde T3 obteve 445.42 e T4 449.82. A poda Guyot com vinificação tradicional (T1) se mostrou mais interessante para produção de vinho com maior qualidade, pois apresentou a maior nota na qualidade geral da análise sensorial.

Palavras-Chave: poda, guyot, esporonado, maceração tradicional, maceração pré-fermentativa.

## ABSTRACT

The proper pruning system ensures the productivity and balance that the vine needs for producing high quality wines, as well as the type and time of maceration. In this context, this study was carried out with the objective of evaluating the influence of different pruning systems and maceration time on the phenolic compounds of wines made with the Marselan variety. Prunings and vinifications were carried out as follows: T1- treatment with Guyot pruning and traditional maceration; T2- spore cord with traditional maceration; T3- Guyot pruning with pre-fermentative maceration; T4 - sporulated cord with pre-fermentative maceration. Pruning was carried out between September and October 2016 at the Casa Valduga estate located in the municipality of Encruzilhada do Sul, RS, and vinification from March to June 2017 at the experimental winery of the Federal University of Pampa, Campus Dom Pedrito, located at (FTIR) of the following parameters: pH, reducing sugars, °Babo, total acidity, malic acid, lactic acid, alcohol and glycerol to verify that the wines were in accordance with the Brazilian legislation as well as the general qualitative aspect besides the sensorial analysis and analysis of phenolic compounds. The pH of the pruning wines, both with traditional maceration and pre-fermentation maceration, showed lower values with 3.38 and 3.39 respectively, increasing the stability of the wines. The treatments related to the pre-fermentative maceration for both prunings presented with higher concentrations of anthocyanins where T3 obtained 445.42 and T4 449.82. Guyot pruning with traditional vinification (T1) proved to be more interesting for wine production with higher quality, since it presented the highest grade in the general quality of sensory analysis.

Key words: pruning, guyot, spore cord , traditional maceration, pre-fermentative maceration.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Localização geográfica das regiões do sul do Brasil.....	16
Figura 2 – Área plantada de uvas em Encruzilhada do Sul.....	17
Figura 3 – Produção da variedade Marselan em Encruzilhada do Sul (1995 – 2015).....	18
Figura 4 – Cacho da uva Marselan .....	19
Figura 5 – Acondicionamento das uvas colhidas .....	27
Figura 6 – Adição de metabissulfito de potássio.....	29
Figura 7 – Microvinificação da maceração tradicional.....	30
Figura 8 – Medição de densidade e temperatura.....	28
Figura 9 – Fermentação alcoólica do vinho ‘Marselan’ .....	30
Figura 10 – Aspecto visual do vinho ‘Marselan’ .....	37
Figura 11 – Análise olfativa e gustativa do vinho ‘Marselan’ .....	37
Figura 12 – Avaliação global do vinho ‘Marselan’ .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Delineamento Experimental .....	28
Tabela 2 – Análises físico-químicas do mosto de ‘Marselan’ .....	34
Tabela 3 – Análises físico-químicas do vinho de ‘Marselan’ .....	35
Tabela 4 – Análises de cor, antocianinas e taninos do vinho de ‘Marselan’ .....	36
Tabela 5 – Avaliação sensorial do vinho ‘Marselan’ .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MPF – Maceração pré-fermentativa

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

FTIR – Espectrometria de infravermelho por transformada de Fourier

VCR – Vivai Cooperativi Rauscedo

v/v – volume por volume

ha – hectare

pH – Potencial Hidrogeniônico

g.L<sup>-1</sup> – gramas por litro

g.hl<sup>-1</sup> – gramas por hectolitro

°Babo – Sólidos solúveis totais

FA – Fermentação alcoólica

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho

TPOA – Tecnologia de Produtos de Origem Animal

TPOV – Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Serra do Sudeste.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Cultivar Marselan .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Viticultura .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. Poda .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1 Tipos de poda .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.1.1 Guyot .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.1.2 Cordão esporonado .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Vinificação em Tinto.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1 Maceração .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.2 Temperatura .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.3 Remontagens .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.4 Tempo .....</b>	<b>25</b>
<b>2.6 Compostos fenólicos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.6.1 Antocianinas .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.2 Taninos .....</b>	<b>26</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Matéria Prima .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Delineamento experimental .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Vinificações .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.1 Vinificação tradicional .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2 Vinificação com maceração pré-Fermentativa .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4 Análises físico químicas .....</b>	<b>31</b>

3.5 Análise sensorial .....	32
3.6 Análise de Cor .....	32
3.7 Análise Estatística .....	32
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
4.1 Análises físico-químicas .....	33
4.2 Análise sensorial dos vinhos .....	37
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira teve início com a chegada dos colonizadores portugueses, tornando-se uma atividade comercial, somente a partir do início do século XX, apresentando uma grande evolução nos últimos 50 anos. A indústria do vinho nacional é centrada no Rio Grande do Sul, assumindo historicamente a liderança da produção e abastecimento da demanda do mercado interno brasileiro (CAMARGO, 2011).

Mais recentemente, por volta da década de 70, começaram a ocorrer investimentos com a implantação e modernização das vinícolas, motivadas por um mercado interno com potencial para produtos de melhor qualidade. Por volta dos anos 2000 um novo pólo vitícola começa a surgir com investimentos na implantação de vinhedos, principalmente de *Vitis vinifera*, na região da Serra do sudeste, com grande destaque para o município de Encruzilhada do Sul. Desde então esta região é apontada como uma das mais promissoras zonas produtoras brasileiras (IBRAVIN, 2017).

Do ponto de vista mercadológico, descobrir uma cultivar específica que se adapte da melhor forma possível às condições edafoclimáticas de determinada região pode ser decisivo para o desenvolvimento desta (CORDEIRO, 2015).

Em relação à viticultura para adaptação além de aspectos como controle fitossanitário, escolha de solo adequado, porta enxerto, sistema de condução, variedade da uva a poda é um aspecto muito importante que deve ser levado em conta, pois é ela que regula o controle entre vegetação e frutificação.

Dentre as cultivares produzidas em Encruzilhada do Sul, tem-se a variedade Marselan, espécie *Vitis vinifera* obtida a partir do cruzamento entre ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Grenache Noir’ que vem despertando grande interesse em diversos países pelos seus excelentes aspetos de cultivo, como bom vigor e boa adaptação a vários ambientes (VCR, 2011).

Deste modo, neste trabalho avaliou-se o perfil polifenólico, bem como as características qualitativas, físico-químicas e aspecto sensorial dos vinhos elaborados com a cultivar Marselan obtidos a partir de diferentes métodos de manejo de poda e maceração.

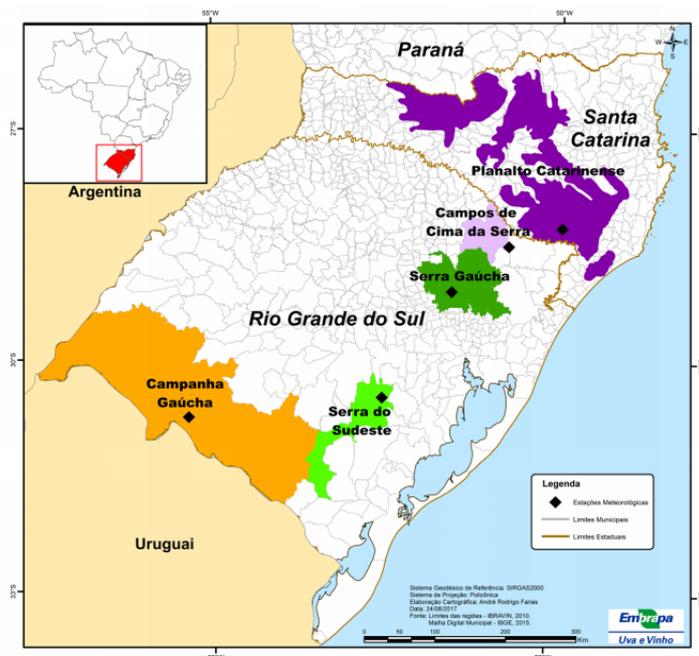
## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Serra do Sudeste

A Serra do Sudeste é uma microrregião onde a viticultura vem se desenvolvendo nos últimos anos, com destaque para três municípios: Encruzilhada do Sul, Candiota e Pinheiro Machado. O município de Encruzilhada do Sul, localizada a 29°03'26''S e 51°34'45''W, a 480 m de altitude, próximo à região da Campanha (Figura 1) possui uma área de mais de 423 hectares de vinhedos, sendo que a maioria pertence a grandes empresas. A região é considerada o novo polo vitivinícola do Brasil, com clima e solo que proporcionam o cultivo de uvas destinadas a produção de vinhos de alta qualidade e autenticidade (CADASTRO VITÍCOLA, 2017).

A região é apta para a mecanização, com solo pedregoso, invernos rigorosos e verões ensolarados, mas amenos à noite. É ideal haver uma variação térmica para um maior grau de maturação fenólica. A temperatura média anual é de 16,4 °C e precipitação pluviométrica com média de 1.400mm anuais (TONIETTO; MANDELLI, 2003).

Figura 1: Localização geográfica de regiões produtoras do Sul do Brasil.



Fonte: Embrapa, 2017.

O potencial vitícola da Serra do sudeste foi descoberto na década de 1970, porém foi por volta dos anos 2000, com a implantação de 34 ha de vinhedos, através de investimentos na região por parte de vinícolas da Serra Gaúcha que seu crescimento foi impulsionado e o país voltou sua atenção para os vinhos elaborados com uvas desta região. Desde então, ela é apontada como uma das mais promissoras zonas vitivinícolas do país. Contudo, uma realidade observada na Serra do Sudeste é que a região abriga pouquíssimas cantinas, onde a maior parte das uvas é transportada até outras regiões do Rio Grande do Sul para serem processadas. No período de 2002 a 2015 houve um aumento de 1.245,2% na produção de uvas viníferas e americanas (Figura 2) se destacando a variedade branca Chardonnay com 123 ha e as tintas Pinot Noir, Cabernet Sauvignon e Merlot com 98,86 ha, 38,31 ha e 29,59 ha plantados respectivamente. (CADASTRO VITÍCOLA, 2015).

Figura 2: Área plantada de uvas em Encruzilhada do Sul.



Fonte: Cadastro Vitícola, 2017.

Para a safra 2016/2017 a estação meteorológica de Encruzilhada do Sul apresentou no total 404 horas totais de frio (com temperaturas abaixo de 7,2°C) requeridos para atender as necessidades fisiológicas de frio hibernal da maioria das cultivares *Vitis vinifera* (EMBRAPA, 2017).

## 2.2 Cultivar Marselan

A cultivar Marselan, de espécie *Vitis vinifera* foi obtida a partir do cruzamento entre ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Grenache Noir realizado no *Institut National de la Recherche*

*Agronomique* (INRA), França, próximo a cidade de Marseillan, adquirindo particularidades dessas cepas como a acidez da ‘**Cabernet Sauvignon**’ e a leveza e versatilidade da ‘Grenache Noir’. Foi desenvolvida pelo Instituto Natural Raízes Agronômicas INRA na França em 1961, porém lançada em 1990 (FPS, 2017).

É uma variedade recente no cenário brasileiro, apresentando grande crescimento com 48,01 ha em área cultivada (Figura 3) onde 15,15 ha (31,5%) se encontra em Encruzilhada do Sul. Além de resultados positivos com seus vinhos que participam de concursos técnicos reconhecidos no Brasil, esta variedade despertou grande interesse pelos seus excelentes aspectos de cultivo, como bom vigor e adaptação a vários ambientes (VCR, 2011).

Figura 3: Produção da variedade ‘Marselan’ em Encruzilhada do Sul (1995-2015).



Fonte: Cadastro vitícola, 2017.

A cultivar possui cachos grandes e bagas pequenas, originando vinho de ótima coloração e estrutura. O rendimento em mosto é muito baixo, necessitando de 160 kg de uva para obter 100 litros de mosto (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). O tamanho reduzido das bagas (Figura 4) aumenta a proporção de cascas durante o processo de maceração, proporcionando vinhos com boa estrutura e com um perfil polifenólico de alta qualidade, adequado para o envelhecimento e para misturas com outros vinhos menos encorpados. Adapta-se perfeitamente ao sistema de condução em espaldeira, com época de maturação entre média-tardia, boa produção e sem muitas variações. É resistente às principais doenças que afetam a videira como o míldio, oídio, antracnose e podridões do cacho, e às adversidades como boa resistência ao frio invernal e as geadas outonais (VCR, 2011).

Figura 4: Cacho da uva Marselan.



Fonte: Vivai Cooperativi Rauscedo, 2014.

### 2.3. Viticultura

Um dos aspectos característicos e marcantes da vitivinicultura brasileira é a sua diversidade e complexidade. Podemos dizer que possuímos várias viticulturas, cada uma com sua realidade climática, fundiária, tecnológica, humana e mercadológica com suas particularidades. No Estado do Rio Grande do Sul as condições ambientais determinam um período de repouso hibernar à videira. A poda é realizada em julho-agosto e a colheita está concentrada em janeiro e fevereiro. Cerca de 80% da produção é de uvas americanas (*Vitis labrusca*, *Vitis bourquina*) e híbridas. Dentre as viníferas brancas, destacam-se as cultivares Moscato Branco, Riesling Itálico, Trebbiano e Chardonnay, e, entre as tintas, as cultivares Cabernet Sauvignon, Merlot, Cabernet Franc e Tannat. A densidade de plantio situa-se entre 1600 a 3300 plantas por hectare e predomina o sistema de condução em latada ou pérgola (horizontal), proporcionando produção de 18 t a 30 t por hectare, de acordo com a cultivar e com a safra. A maior parte da uva colhida é destinada à elaboração de vinhos, sucos e outros derivados (PROTAS et al., 1999).

A qualidade da uva é o principal fator para obtenção de um bom vinho. Os dois aspectos que mais interferem na qualidade do fruto é a grau de maturação, observado a partir da relação açúcar/acidez e o estado sanitário da uva. O acompanhamento da maturação da uva e a determinação do momento da colheita podem ser feitos através da observação visual ou do

gosto, experimentando a uva. O melhor, no entanto, é determinar o teor de açúcar (RIZZON, 1994).

## **2.4. Poda**

Para se alcançar um bom equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção de uva se utiliza a prática de poda que influencia a fertilidade e a carga de gemas visando condicionar a produtividade e a qualidade adequada em relação ao produto que se deseja elaborar. Podemos dizer que a poda é a técnica de orientar e educar as plantas, regulando a produção e melhorando a qualidade dos frutos, porém é necessário estar ciente que existem outras medidas ligadas a produtividade como a fertilização, controle fitossanitário, afinidade entre enxerto e porta-enxerto, condições climáticas e edáficas favoráveis (SIMÃO, 1998).

A videira é podada com a finalidade de equilibrar a vegetação e a frutificação modificando o vigor da planta e mantendo-a com um porte conveniente ao seu trato e manuseio. Conduzir a planta a uma forma desejada, suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e mortos, regular a alternância das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias, distribuindo as energias de modo equilibrado entre a vegetação e a frutificação são essenciais para a qualidade dos frutos. Para auxiliar neste processo, realiza-se a poda seca e a poda verde, de acordo com o período em que é executada. A poda seca é praticada no período de repouso vegetativo das videiras e disciplina-as de modo que a vegetação fique limitada dentro do espaço que lhe é reservado no sistema de condução, distribuindo as energias de modo equilibrado entre a vegetação e a frutificação (POMMER, 2003).

Segundo Giovannini 2009, a poda consiste na remoção das partes da planta que afeta o comportamento fisiológico da mesma e está sempre ligada ao tipo de condução da planta, sendo a etapa mais importante, pois condiciona a forma, as dimensões, o equilíbrio e a longevidade das variedades equilibrando a superfície foliar e o vigor assim com o volume e a qualidade da vindima. Esporões são os ramos deixados após a poda com uma ou duas gemas. Eventualmente, podem ser deixados esporões de três ou quatro gemas.

A poda de frutificação é iniciada após a copa da planta encontrar-se formada, isto é, aproximadamente 4 anos após a sua implantação. As espécies caducifólias, que é o caso das videiras, apresentam três tipos de gemas: foliares, floríferas e mistas. As gemas diferenciam-se durante a primavera e o verão, e no inverno já se apresentam constituídas. A poda de

frutificação não altera as características das gemas, pois elas já se encontram diferenciadas, porém, dependendo do número de gemas deixadas, melhoram a qualidade do fruto, equilibra a planta, mantém a forma da copa e elimina os ramos excessivos, os doentes e os secos (SIMÃO, 1998). Quanto ao tamanho dos elementos de frutificação a poda pode ser classificada como poda curta ou poda longa (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

## **2.4.1 Tipos de poda**

### **2.4.1.1 Guyot**

A poda guyot é caracterizada pela poda longa, onde os ramos podados apresentam quatro ou mais gemas, dando origem à varas (POMMER, 2003). São deixados esporões para a produção de lenho para a safra seguinte e as varas que visam a produção de uva da estação (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

### **2.4.1.2 Cordão esporonado**

A poda curta é aquela em que os ramos podados ficam com uma, duas ou no máximo três gemas, passando a constituir os chamados esporões (POMMER, 2003). O tipo clássico de poda curta se chama “cordão esporonado” ou “cordão de Royat”, apresentando algumas vantagens como ser de mais fácil execução e não causa corte em madeiras de mais de dois anos, o que em termos de sanidade da planta, é melhor. Não requer arqueamento ou amarrio, salvo no ano em que se está formando o cordão esporonado. Permite a possibilidade de ter uma cepa com mais reservas no tronco e vira-se a possibilidade de excesso de brotos por área, no caso de cepas muito vigorosas. Além disso, permite a realização de pré-poda e poda mecanizada (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

Este sistema apresenta algumas desvantagens como, por exemplo o fato de não se adaptar àquelas cultivares que possuem as gemas basais inférteis, levar mais tempo até a formação completa da planta, além de requerer um bom controle das moléstias que atacam o lenho (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

## 2.5 Vinificação em Tinto

O vinho tinto, quando consumido em quantidade moderada durante as refeições, apresenta efeito benéfico à saúde do consumidor favorecendo a digestão dos alimentos, por apresentar uma constituição ácida que aumenta a salivação e a liberação do suco gástrico, contribui para reduzir os problemas cardiovasculares, por conter compostos fenólicos que exercem ação sobre as artérias, bem como efeito antioxidante, combatendo os radicais livres, por causa de seu teor de compostos fenólicos (RIZZON, 2007).

A estratégia de vinificação deve-se basear ao tipo de vinho que desejamos elaborar, bem como o estado sanitário da uva, e seu nível de maturação fenólica. A vinificação em tinto é um processo complexo onde se tem dois processos simultâneos sendo eles a fermentação alcoólica e a maceração. A sobreposição destes dois fenômenos é que condiciona o desenvolvimento da cinética de solubilização das moléculas responsáveis pela cor (ZAMORA, 2003).

A extração das substâncias responsáveis pela cor do vinho depende de fatores químicos, bioquímicos e físicos. Durante a fermentação alcoólica, o etanol, por suas propriedades dissolventes, apresenta-se como um dos principais fatores químicos de extração, seguido pelo dióxido de enxofre e pelo dióxido de carbono (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006):

De forma geral, as etapas clássicas da vinificação de uvas tintas são (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006):

- tratamentos da vindima – desengaço, esmagamento, sulfitagem;
- remontagens– fermentação alcoólica principal e maceração;
- trasfega e prensagem – separação do vinho por escorrimento ou prensagem;
- fermentação complementar– esgotamento da fermentação alcoólica e malolática;
- filtração e engarrafamento – clarificação e acondicionamento do vinho (tanques, barricas, garrafas) para posterior comercialização.

O vinho tinto só pode ser elaborado com uvas tintas que possuam na película antocianinas e compostos fenólicos responsáveis pela cor. Esses compostos passam para o mosto desde o início do processamento da uva por ocasião do esmagamento até o final do processo de maceração, quando a parte sólida (película e semente) é separada do mosto. Nesse sentido, a maceração é uma das principais etapas do processo de elaboração do vinho tinto (RIZZON, 2007).

### 2.5.1 Maceração

A maceração é responsável por todas as características específicas, visuais, olfativas e gustativas que diferenciam os vinhos tintos de vinhos brancos, contribuindo essencialmente com os compostos fenólicos (antocianos e taninos) que participam da cor e estrutura geral do vinho, bem como dos compostos aromáticos, substâncias nitrogenadas, polissacarídeos (especialmente pectinas), substâncias minerais, entre outras (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Corresponde ao período em que o mosto permanece em contato com a parte sólida da uva, especialmente a película e a semente. Nessa etapa do processo de vinificação em tinto ocorre a extração seletiva dos compostos presentes na película, quando o desafio é extrair a maior quantidade possível dos compostos que contribuem para a qualidade dos vinhos tintos e reduzir ao mínimo a extração dos que participam negativamente da qualidade, que aportam gostos amargos e herbáceos. (RIZZON, 2007).

Este processo desempenha um papel fundamental durante a fermentação alcoólica nas vinificações em tinto. Durante esta etapa, os compostos fenólicos localizados nas partes sólidas da baga são extraídos e modificados na sua estrutura a formas mais estáveis ao longo do tempo. Fatores como sistema de remontagem do mosto, o tempo de contato entre o mosto e as cascas e sementes, e a temperatura são os responsáveis pela quantidade de extração desses compostos (MARTÍNEZ et al., 2000).

No processo de vinificação tradicional, a maceração ocorre juntamente com a fermentação alcoólica onde a formação do etanol e a elevação da temperatura, contribuem para a dissolução dos constituintes da parte sólida (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). Corresponde ao período que se desenvolve a fermentação alcoólica. Nesta fase o mosto passa de meio aquoso para um meio hidroalcoólico e também ocorre aumento da temperatura. Os fatores que interferem na duração desta fase é a quantidade de açúcar, a cepa de levedura, nutrientes presentes no meio, o nível de aeração e a temperatura (ZAMORA, 2003).

Já a maceração pré-fermentativa a frio, também conhecido como criomaceração consiste no período compreendido entre o fim do processo pré-fermentativos do mosto até o começo da fermentação alcoólica, em meio aquoso e geralmente a temperaturas entre 5° a 10° C A maceração pré-fermentativa consiste em abaixar a temperatura do mosto, diminuindo a atividade enzimática de algumas enzimas e micro-organismos e também promove a obtenção

de compostos aromáticos primários, isto é precursores aromáticos presentes nas uvas e maior número de antocianinas, estas dissolvidas com maior facilidade em meio aquoso (ZAMORA, 2003).

### **2.5.2 Temperatura**

Em relação à temperatura, o processo fermentativo libera calor que aquece o mosto e quando em excesso pode causar problemas de parada de fermentação com implicações negativas para a qualidade do vinho. A utilização da uva quente é um dos fatores que favorece o aumento da temperatura de fermentação, recomendando-se, por isso, iniciar o processamento com a temperatura da uva inferior a 20 °C (RIZZON, 2007).

A temperatura de fermentação deve ser controlada. Para os vinhos brancos a fermentação deve ser lenta, mantendo-se uma temperatura entre 18 a 20°C. Para os tintos as temperaturas, na fase de contato com a casca (maceração), devem ser mais elevadas, entre 20 a 26°C, o que facilita a extração de compostos fenólicos, responsáveis pela cor e estrutura destes vinhos. Quando não se dispõe de sistema de refrigeração, o uso de remontagens é uma excelente forma de diminuir as elevadas temperaturas ocasionadas pelo processo de fermentação (RIZZON, 1994).

### **2.5.3 Remontagens**

Além do período de maceração e da temperatura de fermentação, as remontagens visam extrair os compostos da película, além de favorecer a fermentação alcoólica pela oxigenação das leveduras e promover a homogeneização do mosto. Nesse sentido, realizar o processo de remontagem já no início da fermentação, melhora a multiplicação e a resistência de leveduras pela aeração provocada, assim, evitando uma eventual dificuldade de fermentação. É difícil avaliar a quantidade de oxigênio dissolvida. Sabe-se, no entanto, que no mosto em contato com o ar a quantidade máxima de oxigênio dissolvida é de 8 mg/L, o que é importante para assegurar o crescimento e a manutenção da atividade das leveduras (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

A finalidade das remontagens não é simplesmente favorecer a dissolução dos componentes da parte sólida, mas, sobretudo, de substituir o mosto saturado, que impregna o

bagaço, por aquele retirado do fundo do recipiente. Admite-se que dois terços da camada do bagaço fiquem submersos no mosto em fermentação e o outro terço fique fora do líquido. Para que as remontagens sejam bem feitas elas devem molhar a totalidade da superfície superior do bagaço e utilizar a maior quantidade possível de mosto. Normalmente, elas devem ser feitas de forma mais seguida e suave ao invés de mais espaçadas e muito enérgicas. Geralmente recomendam-se de duas a três remontagens por dia, embora o número deva ser definido de acordo com o tipo de vinho e a qualidade da uva. Nesse sentido, as remontagens participam da estrutura tânica dos vinhos e favorecem a extração dos melhores taninos. No entanto, o excesso de tanino pode conduzir à produção de vinhos duros, agressivos, desequilibrados e desagradáveis (RIZZON, 1994).

#### **2.5.4 Tempo**

O tempo de maceração é definido pelo tipo de vinho que se quer obter e pela qualidade da uva. Normalmente, macerações longas, acima de 6 dias, são utilizadas para elaboração de vinho de guarda, portanto mais estruturados, o que é possível quando se dispõe de uvas bem maduras e com sanidade adequada. Uvas que não alcançam estágio adequado de maturação não são indicadas para produção de vinho de guarda, pois originam vinhos desequilibrados e geralmente com gosto amargo e herbáceo. Para a elaboração de vinhos jovens, nos quais predominam os aromas frutados, são recomendadas macerações curtas, de 3 a 6 dias (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

#### **2.6 Compostos fenólicos**

Os compostos fenólicos são formados a partir do metabolismo secundário de muitas plantas. Na uva estão principalmente presente nas cascas e nas sementes apresentando ótimos benefícios à saúde, como por exemplo proteção contra doenças cardiovasculares, câncer e retarda o envelhecimento celular. São eles os responsáveis pela cor, corpo e estrutura do vinho. Dentre estes compostos destacam-se os taninos, as antocianinas (malvidina, delphinidina, cianidina e peonidina) e o resveratrol (DAVID et al., 2007).

Estes compostos influem sobre a composição química e sensorial dos vinhos e interferem no potencial de maturação e envelhecimento (GIOVANNINI; MANFROI, 2013)

sendo de grande importância para enologia. São eles os responsáveis pela diferença entre o vinho branco e o vinho tinto aportando cor e sabor. Possuem propriedades bactericidas, antioxidantes, vitamínicas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

### **2.6.1 Antocianinas**

As antocianinas são os pigmentos vermelhos das uvas, localizadas essencialmente na película e em algumas polpas de variedades tintóreas. Estes compostos estão presentes em quantidade importante nas folhas, principalmente ao final do ciclo vegetativo (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A cor destes pigmentos tem a ver com as condições do meio, como o pH e  $\text{SO}_2$  e depende também da estrutura molecular e do meio ambiente. Dentre as antocianinas, a malvidina é a molécula dominante em todas as variedades. Sua concentração varia com a idade do vinho e qual a variedade que ela provêm, podendo variar de  $100 \text{ mg.L}^{-1}$  a  $1.500 \text{ mg.L}^{-1}$ . A maioria destes pigmentos se condensam com os taninos do vinho formando outra classe de moléculas de uma cor mais estável. Com isso, são as antocianinas combinadas a estruturas mais complexas as responsáveis pela coloração do vinho. Outra parte relativamente pequena se degradam devido à ação de agentes exteriores como a temperatura, luz, oxigênio ou também por precipitação de ação de matéria corante coloidal (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

### **2.6.2 Taninos**

Por definição, os taninos são substâncias capazes de se ligar a proteínas e outros polímeros vegetais tais como os polissacarídeos formando combinações estáveis (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

No plano químico, os taninos são moléculas fenólicas relativamente volumosas, resultantes da polimerização de moléculas elementares de função fenol. Sua configuração espacial está em relação com sua reatividade devendo ser suficientemente volumosas para dar combinações estáveis com as proteínas. As massas moleculares dos taninos ativos estão entre a faixa de 600 e 3.500. Segundo a sua natureza de diferenciam os taninos hidrolisáveis (gálicos) e os taninos condensados (catéquicos) (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Matéria Prima

As uvas da cultivar Marselan, foram coletadas no vinhedo da propriedade da Casa Valduga localizado no município de Encruzilhada do Sul na região da Serra do Sudeste e transportadas para a vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa, no *Campus* de Dom Pedrito para microvinificação. As videiras estavam com espaçamento entre linhas de 3,3 metros e entre plantas 1,2 metros, conduzidas em sistema de sustentação de espaldeira. No total foram colhidos aproximadamente 108 kg de uva com valores próximos a 19° Babo.

As uvas colhidas estavam condicionadas em caixas plásticas específicas (Figura 5) de capacidade para 20 kg. No mesmo dia, foi realizada uma triagem manual dos cachos e após a pesagem foram separados 7,8 kg de uvas para cada tratamento. Os tratamentos foram: T1 e T3 = poda guyot; T2 e T4 = poda cordão esporonado, como descrito no delineamento experimental.

Figura 5: Acondicionamento das uvas colhidas.



Fonte: do autor, 2017.

### 3.2 Delineamento experimental

O experimento constou de quatro tratamentos em triplicata, totalizando doze amostras a partir do delineamento inteiramente casualizado, conforme a Tabela 1. O objetivo foi avaliar a interação entre o tipo de poda e o método de maceração em vinhos da cultivar Marselan microvinificados na Universidade Federal do Pampa, analisando as características sensoriais, físico-químicas e compostos fenólicos (taninos, antocianinas e índice de cor).

Tabela 1: Delineamento experimental.

Tratamento	Variáveis independentes	
	Tipo de Maceração	Tipo de Poda
T1	Tradicional	Guyot
T2	Tradicional	Esporonado
T3	Maceração Pré-Fermentativa	Guyot
T4	Maceração Pré-Fermentativa	Esporonado

4 tratamentos x 3 repetições = 12 amostras

### 3.3 Vinificações

As microvinificações foram realizadas na Vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa, no Campus Dom Pedrito. Os cachos foram desengaçados em uma desengaçadeira elétrica e acondicionados em garrações de 14 litros em seus respectivos tratamentos e repetições. Em seguida, adicionou-se anidrido sulfuroso ( $70 \text{ mg.L}^{-1}$ ), diretamente nos garrações (Figura 6). A fonte de anidrido sulfuroso empregada foi metabissulfito de potássio, sendo considerado rendimento de aproximadamente 50%.

Figura 6: Adição de metabissulfito de potássio.



Fonte: do autor, 2017.

Após um período de vinte minutos, foram adicionadas enzimas pectolíticas da marca comercial Colorpect VR-C em dose média recomendada pelo fabricante ( $2\text{g.hL}^{-1}$ ), com objetivo de extração de cor e rendimento de líquido.

### 3.3.1 Vinificação tradicional

Após 12 horas do processo das operações pré-fermentativas foi realizada a inoculação nos tratamentos T1 e T2 (Figura 7) e suas respectivas repetições, da levedura da marca comercial *Zymaflore<sup>®</sup>Xpure* cepa *Saccharomyces cerevisiae* que tem como características ser específicas para vinhos tintos de grande pureza aromática e aportar aromas de frutas negras, frescor e grande suavidade em boca (LAFORT, 2017) na dosagem de  $30\text{ g.hL}^{-1}$ . No momento de colocar o pé-de-cuba nos garrafões, foi adicionado  $20\text{ g.hL}^{-1}$  de Gesferm, nutriente ativante de fermentação constituído de compostos nitrogenados e vitaminas.

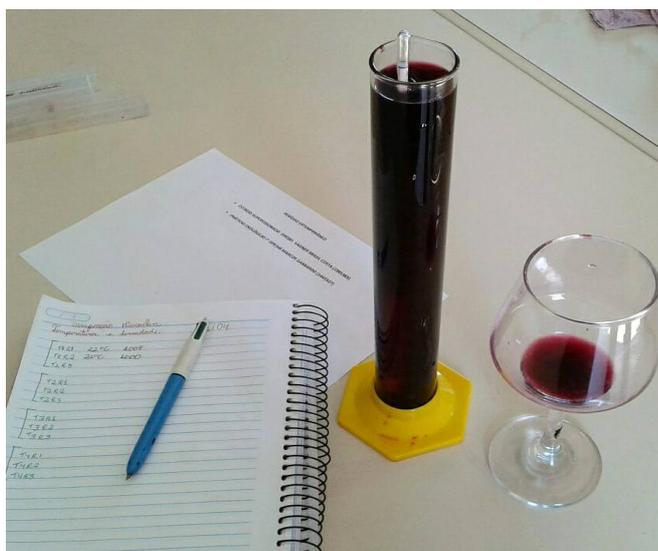
Figura 7: Microvinificação da maceração tradicional.



Fonte: do autor, 2017.

No dia seguinte à inoculação das leveduras começaram a ser feitas as remontagens, na frequência de duas vezes ao dia, com temperatura controlada entre 18 °C a 22 °C e acompanhamento da densidade (Figura 8) até que esta chegasse próximo a 1.000 g/cm<sup>3</sup>. É muito importante deixar o líquido bem homogeneizado com o bagaço, observando para que o mesmo fique todo molhado, para dar continuidade aos fenômenos de difusão e para evitar a acetificação do bagaço.

Figura 8: Medição de densidade e temperatura.



Fonte: do autor, 2017.

Ao fim da fermentação alcoólica o vinho foi descubado (separação da parte sólida), foi feita a fermentação malolática (transformação do ácido málico em láctico por bactérias lácticas), trasfega (limpeza do vinho) e envase em garrafas de 750ml.

### 3.3.2 Vinificação com maceração pré-fermentativa (MPF)

Logo após as operações pré-fermentativas os tratamentos T3 e T4 foram levados para a câmara fria, com temperatura em torno de 8°C , por um período de 60 horas para o processo de maceração pré-fermentativa a frio promovendo a obtenção de compostos precursores aromáticos e maior número de antocianinas, estas dissolvidas com maior facilidade em meio aquoso.

Três dias após o processo de MPF dos tratamentos seguiu-se o mesmo procedimento de inoculações de leveduras e ciclos de remontagens realizados nos tratamentos T1 e T2 além de medida de densidade.

### 3.4 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de TPOA (tecnologia de produtos de origem animal) e TPOV (tecnologia de produtos origem vegetal) da UNIPAMPA. As amostras do mosto foram coletadas logo após do desengaçe, armazenados em tubos Falcon de 50ml e feito análise da Densidade ( $\text{g.cm}^{-3}$ ), açúcares redutores ( $\text{g.L}^{-1}$ ), sólidos solúveis totais (°Babo), pH, ácido tartárico ( $\text{g.L}^{-1}$ ), ácido Málico ( $\text{g.L}^{-1}$ ) e ácido glucônico ( $\text{g.L}^{-1}$ ). Amostras de vinhos também foram coletadas no término da fermentação alcoólica e 45 dias após fermentação alcoólica a fim de verificar o fim da fermentação malolática e analisados as variáveis álcool (% v/v), açúcares redutores ( $\text{g.L}^{-1}$ ), pH, acidez total ( $\text{g.L}^{-1}$ ), acidez volátil ( $\text{g.L}^{-1}$ ), ácido málico ( $\text{g.L}^{-1}$ ), ácido láctico ( $\text{g.L}^{-1}$ ), densidade ( $\text{g.L}^{-1}$ ) e glicerol ( $\text{g.L}^{-1}$ ) pela técnica de espectrometria de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). O princípio da tecnologia empregada pelo *Wine Scan* consiste na espectroscopia vibracional de infravermelho, com a qual se obtém um amplo espectro de absorção, representado por 1060 comprimentos de ondas.

### **3.5 Análise sensorial**

Foi feito o acompanhamento diário de análise olfativa ao decorrer da fermentação alcoólica para acompanhar a formação dos aromas e verificar se não houve nenhum problema como por exemplo, formação de aromas reduzidos.

Para a degustação dos vinhos selecionaram 9 degustadores com no mínimo três anos de experiência para avaliação de um conjunto de descritores que incluíram características visuais, olfativas e gustativas. Para a avaliação da apreciação global, os degustadores utilizaram uma nota de 0 a 100, considerando a percepção organoléptica geral. Para avaliação dos atributos sensoriais descritivos foi utilizada uma escala de intensidade de 0 a 9, onde 0 corresponde a não percepção, e gradativamente ao 9 correspondendo a elevada intensidade de percepção. Os vinhos foram servidos no mesmo tipo de taça e na temperatura de 17° a 20°C.

### **3.6 Análise de Cor**

3.6.1 Teor de taninos: foi realizada através do método espectrofotométrico, na absorbâncias de 520 nm, expresso em mL.L<sup>-1</sup> em monoglicosídeos de malvidina (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

3.6.2 Tonalidade e intensidade de cor: foi realizado pelo método usual da OIV de determinação das características cromáticas nos comprimentos de onda 420 nm, 520 nm e 620nm (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

3.6.3 Teor de antocianinas: pelo método espectrofotométrico, expresso em mL.L<sup>-1</sup> em catequinas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006)

### **3.7 Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada através do programa Sisvar e do BrOffice. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância (Anova) e separadas pelo teste de Tukey a 5%. A partir do agrupamento dos dados de cada vinho, calculou-se o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros.

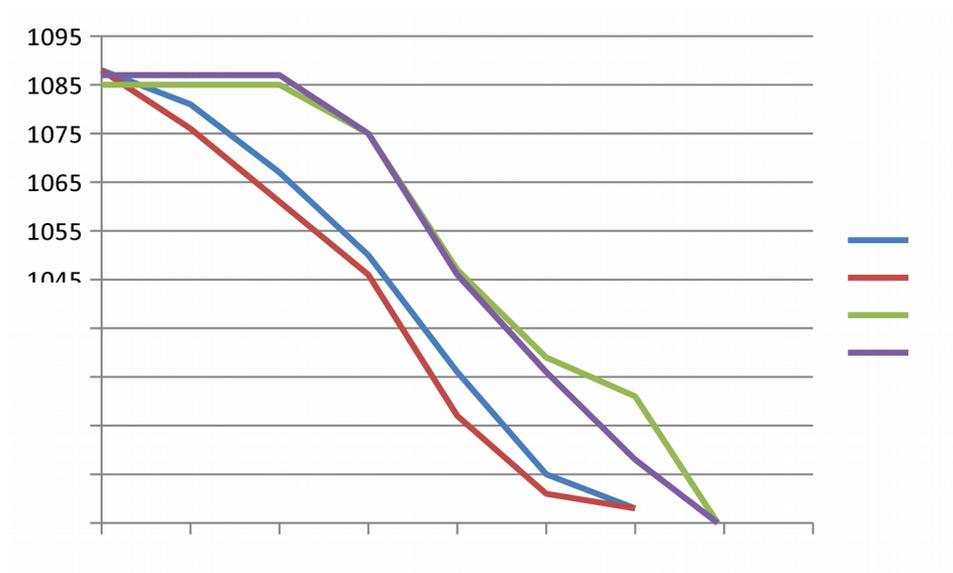
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análises físico-químicas:

Na figura 9 pode ser observada a degradação dos açúcares a partir da fermentação alcoólica (FA) e a diminuição da densidade do mosto. A densidade do Tratamento 1 (1079) apresentou menor concentração em comparação aos demais tratamentos (T2: 1086; T3: 1085 e T4: 1086), conseqüentemente menor concentração de sólidos solúveis totais T1 (17,75°Babo), do que no T2 (18,95°Babo), T3 (18,90 °Babo) e T4 (19,17°Babo). Os açúcares redutores do mosto do T1 estavam em 192,3 g L<sup>-1</sup> enquanto que nos demais tratamentos acima de 205,0 g L<sup>-1</sup>.

A massa volumétrica da água pura é de 1 g ml<sup>-1</sup> e a do vinho seco é inferior a 1 g ml<sup>-1</sup> (20°C). As medida que o açúcar é degradado pelas leveduras ocorre a diminuição da massa volumétrica, quando esta encontra-se abaixo de 1000, significa que a FA finalizou. O processo de FA dos tratamentos T1 e T2 ocorreu ao final de sete dias a uma temperatura média de 22°C. Já os tratamentos T3 e T4 ocorreram ao final de oito dias, começando a FA no quarto dia, depois da retirada do mosto da câmara fria.

Figura 9: Fermentação alcoólica do vinho ‘Marselan’.



Fonte: autor, 2017.

Na Tabela 2 observam-se as análises físico-químicas do mosto de ‘Marselan’. Com relação ao pH os valores do T1 e T3, apresentaram pH mais baixo. Considerando os ácidos orgânicos, houve variação relevante entre o ácido tartárico do T1 e dos demais tratamentos, bem como o ácido málico. Ocorreram diferenças significativas entre o pH do tratamento 1 (3,30) e 3 (3,36). Os tratamentos T2 (3,33) e T4 (3,35) não apresentaram diferenças significativas. O pH influencia na estabilidade de cor do vinho e também na estabilidade microbiológica.

Tabela 2: Análises físico-químicas do mosto de ‘Marselan’.

Tratamento	T1*	T2*	T3*	T4*
Densidade	1079 <sup>b</sup>	1086 <sup>a</sup>	1085 <sup>a</sup>	1086 <sup>a</sup>
Açúcares Red. (g.L <sup>-1</sup> )	192.3 <sup>b</sup>	207.8 <sup>a</sup>	209.7 <sup>a</sup>	212.3 <sup>a</sup>
°Babo	17.75 <sup>b</sup>	18.95 <sup>a</sup>	18.90 <sup>a</sup>	19,17 <sup>a</sup>
pH	3.30 <sup>a</sup>	3.32 <sup>ab</sup>	3.36 <sup>b</sup>	3.35 <sup>ab</sup>
Ácido tartárico (g.L <sup>-1</sup> )	7.40 <sup>b</sup>	8.10 <sup>a</sup>	8.30 <sup>a</sup>	8.30 <sup>a</sup>
Ácido Málico (g.L <sup>-1</sup> )	1.60 <sup>b</sup>	2.20 <sup>a</sup>	2.60 <sup>a</sup>	2.30 <sup>a</sup>
Glucônico	0.80 <sup>a</sup>	1.20 <sup>b</sup>	1.50 <sup>b</sup>	1.40 <sup>b</sup>

T1\* - Poda Guyot com maceração tradicional; T2\* Poda cordão esporonado com maceração tradicional; T3\* - Poda Guyot com maceração pré-fermentativa; T4\* Poda cordão esporonado com maceração pré-fermentativa;

Fonte: do autor, 2017.

O mosto se encontrou com altos valores de ácido glucônico. Este ácido está relacionado com o grau de sanidade da uva, e se houver algum ataque de fungos, o mosto apresentará valores elevados. Com valores próximo a 1 o mosto já se encontra com quantidade excessiva de enzimas oxidatadas. As principais enzimas oxidativas são a lacase, que é encontrada naturalmente nas uvas e a tirosinase, encontrada quando a uva apresenta podridões.

As análises do vinho se encontram na Tabela 3. Podemos observar que todos os vinhos estão de acordo com a legislação brasileira. Com relação ao teor alcoólico, os vinhos devem estar com teores de 8,6% a 14% v/v (BRASIL, 2004), portanto os vinhos de todos os tratamentos estão de acordo com o padrão de identidade e qualidade exigido e não obtiveram diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 3: Análises físico-químicas do vinho de ‘Marselan’.

Tratamento	T1*	T2*	T3*	T4*
Álcool (% vol/vol)	11.36a	11.02a	11.52a	11.46a
Açúcares Red. (g.L <sup>-1</sup> )	2.90 <sup>a</sup>	3.30 <sup>b</sup>	3,00 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>
Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> )	6.30a	6.00a	6.80b	6.20a
Acidez Volátil (g.L <sup>-1</sup> )	0.50a	0.70a	0.50a	0.60a
Ácido Málico (g.L <sup>-1</sup> )	0.30a	0.40a	0.40a	0.50a
Ácido Lático (g.L <sup>-1</sup> )	1.50b	2.10c	1.20a	1.70b
Densidade (g.L <sup>-1</sup> )	0.9941a	0.9949b	0.9941a	0.9947ab
Glicerol (g.L <sup>-1</sup> )	8.06a	8.20a	8.26a	8.46a
pH	3.38a	3.57b	3.39a	3.60b

T1\* - Poda Guyot com maceração tradicional; T2\* Poda cordão esporonado com maceração tradicional; T3\* - Poda Guyot com maceração pré-fermentativa;

T4\*Poda cordão esporonado com maceração pré-fermentativa;

Fonte: do autor, 2017.

Em relação ao açúcar residual dos vinhos, o tratamento T2 foi o de maior teor encontrado (3,3 g.L<sup>-1</sup>). O tratamento T1 se encontra com 2,9 g.L<sup>-1</sup> e os tratamentos T3 e T4 possuem igualmente 3g.L<sup>-1</sup>.

O glicerol presente em todos tratamentos superaram 8 g.L<sup>-1</sup> não havendo diferença estatística entre eles. Porém, os tratamentos T4 apresentaram maiores concentrações com 8,26 g.L<sup>-1</sup> e 8,46 g.L<sup>-1</sup> respectivamente. O glicerol é formado por um desvio metabólico das leveduras e segundo Ribéreau-Gayon, 2006, ao redor de 8% das moléculas de açúcar seguem a via da fermentação glicopirúvica, e os outros 92% a fermentação alcoólica.

O tratamento T3 foi o que apresentou as maiores concentrações de acidez total com 6,8 g.L<sup>-1</sup> de ácido tartárico, o que corresponde a 90,66 meq.L<sup>-1</sup>, diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos (T1: 6,3 g.L<sup>-1</sup>; T2: 6,0 g.L<sup>-1</sup> e T4: 6,2 g.L<sup>-1</sup>). Todos os tratamentos também estão de acordo com a legislação ( 4,12 g.L<sup>-1</sup> a 9,75 g.L<sup>-1</sup>). A importância da determinação da acidez total em relação aos mostos baseia-se na realização de uma colheita racional com base num nível ótimo de acidez e pH.

O pH dos tratamentos T1 e T3, estes relacionados a poda Guyot, se mostraram estatisticamente inferiores com valores de 3,38 e 3,39 respectivamente, comparados aos tratamentos T2 e T4 com valores de 3.57 e 3,60 respectivamente.

Em relação à acidez volátil não houve diferença estatística entre os tratamentos. Nos tratamentos T1 e T3 obteve-se 0,5 g.L<sup>-1</sup> ácido acético (8,33 meq.L<sup>-1</sup>), No tratamento T2, 0,7

g.L<sup>-1</sup> (11,66 meq.L<sup>-1</sup>) e no tratamento T4, 0,6 g.L<sup>-1</sup> (10 meq.L<sup>-1</sup>). Todos estão dentro da legislação brasileira que limita um máximo de 1,2 g.L<sup>-1</sup> de ácido acético.

A diminuição do ácido málico indicou que ocorreu a fermentação malolática em todos os tratamentos. Para o ácido láctico, não houve diferença significativa entre os tratamentos T1 e T4 (1,5 e 1,7 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente), no entanto, houve diferença significativa entre os demais tratamentos T2 (2,1) e T3 (1,2), diferenciando-se entre si e entre os tratamentos T1 e T4. O ácido málico se encontra em concentrações próximas a 25 g.L<sup>-1</sup> e se degrada ao decorrer da maturação das uvas chegando a concentração de 4 a 6,5 g.L<sup>-1</sup> em regiões setentrionais e 1 a 2 g.L<sup>-1</sup> nas regiões meridionais em época da colheita da uva (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A densidade de todos os tratamentos estava abaixo de 1000, comprovando o fim da fermentação alcoólica e açúcar residual inferior a 4 g.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 2014).

Na tabela 4, observamos as análises de intensidade de cor, tonalidade de cor, antocianinas e taninos.

Tabela 4: Análises de cor, antocianinas e taninos do vinho de ‘Marselan’.

Tratamento	T1*	T2*	T3*	T4*
Intensidade de cor	0.72b	0.62b	0.48 <sup>a</sup>	0.50a
Tonalidade de cor	0.56a	0.70ab	0.76bc	0.85c
Antocianinas	415.02ab	375.97a	445.42b	449.82b
Taninos	1.20a	0.70a	0.96 <sup>a</sup>	0.68a

T1\* - Poda Guyot com maceração tradicional; T2\* Poda cordão esporonado com maceração tradicional; T3\* - Poda Guyot com maceração pré-fermentativa; T4\* Poda cordão esporonado com maceração pré-fermentativa;  
Fonte: do autor, 2017.

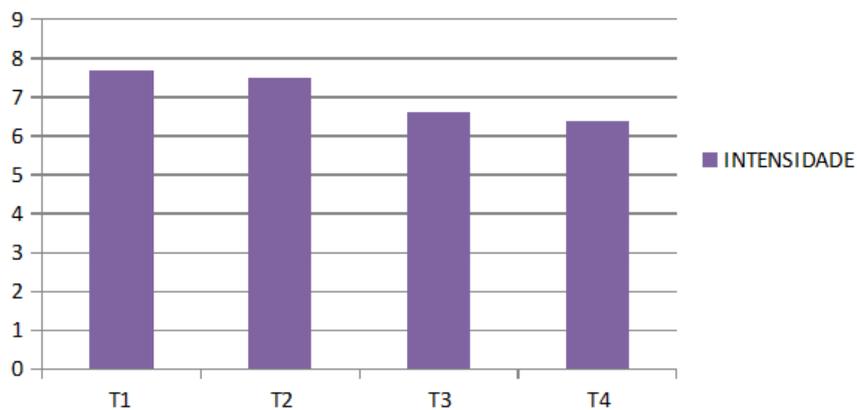
Os tratamentos T1 e T2 mostraram-se superiores na intensidade de cor com valores de 0,72 e 0,62 respectivamente. Já o tratamento T3 e T4 os valores foram de 0,48 e 0,50.

Os tratamentos T3 e T4 apresentam diferença significativa entre os demais tratamentos apresentando os valores mais elevados de concentração de antocianinas com 445,42 e 449,82 respectivamente. Em seguida, o tratamento que apresentou a maior concentração deste composto fenólico foi o tratamento T1 com 415,02 e por fim o tratamento T2 com 375,97. Isto indica que a realização da maceração pré-fermentativa auxiliou efetivamente no processo de extração destes compostos.

## 4.2 Análise sensorial dos vinhos

Na Figura 10 estão os resultados do aspecto visual dos vinhos. No aspecto visual, na escala de 0 a 9, os tratamentos T1 e T2 obtiveram maior pontuação com 7,7 e 7,5 respectivamente, em relação aos tratamentos T3 com 6,6 pontos e o tratamento T4 com 6,4.

Figura 10: Aspecto visual do vinho ‘Marselan’.



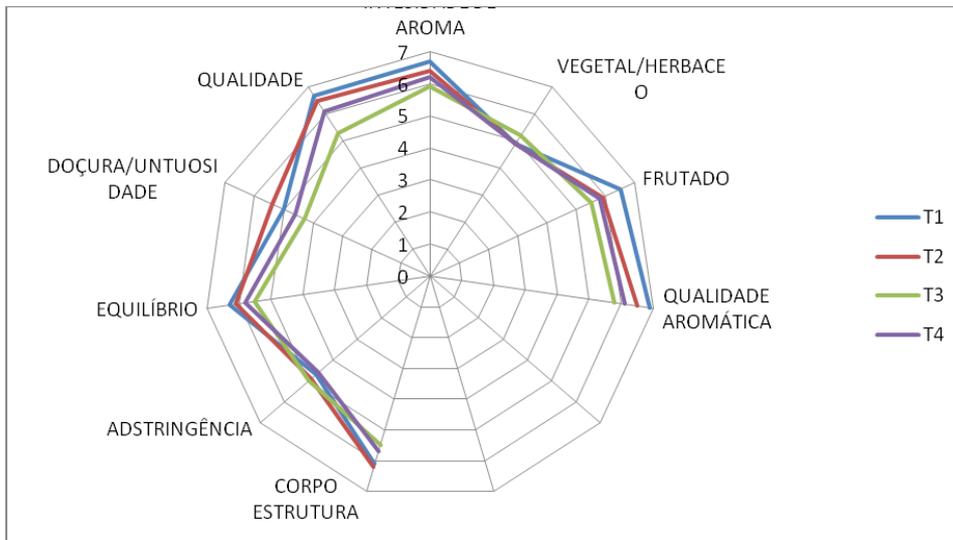
Fonte: do autor, 2017.

Foram feitas considerações pelo painel de degustadores no espaço fornecido para anotações na ficha de análise sensorial. Nos tratamentos T3 e T4 os degustadores encontraram a presença de aromas excessivo de anidrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) o que não foi constatado nos demais tratamentos. Isso pode ter sido devido ao fato percebido durante a fermentação malolática (formação de flor nos garrafões), o qual foi adicionado mais  $\text{SO}_2$  para evitar maiores contaminações por bactérias acéticas e micro-organismos.

Isto pode ter interferido na intensidade de cor pois o  $\text{SO}_2$  tem propriedades de se ligar a antocianinas, deixando elas incolores.

Na Figura 11 observamos o gráfico aranha com valores relacionados às análises sensoriais realizadas, avaliando os aspectos olfativos e gustativos.

Figura 11: Análise olfativa e gustativa do vinho ‘Marselan’.



Fonte: do autor, 2017.

No aspecto olfativo, o tratamento T1 se mostrou superior na qualidade geral e na intensidade do aroma, com notas frutadas. O tratamento T2 ficou em segunda posição e o tratamento T3 apresentou aromas vegetais.

Na análise gustativa, o tratamento T1 também apresentou maior qualidade e equilíbrio, seguido do T2.

No parâmetro doçura, o tratamento T2 foi o maior pontuado. Os tratamentos que apresentaram maior corpo e estrutura foram os tratamentos T1 e T2.

A tabela 5 mostra parâmetros de análise sensorial dos vinhos microvinificados com diferentes podas e diferentes macerações.

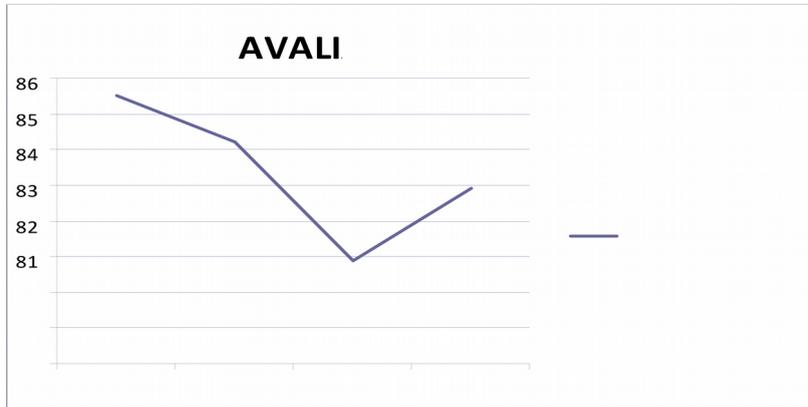
Tabela 5: Avaliação sensorial do vinho ‘Marselan’.

Atributos	T1	T2	T3	T4
INTENSIDADE DE AROMA	6.7b	6.4b	5.9a	6.2a
VEGETAL/HERBÁCEO	4.9a	4.9a	5.2a	4.9a
FRUTADO	6.5b	5.9ab	5.5a	5.8ab
QUALIDADE AROMÁTICA	6.9a	6.5a	5.8a	6.1a
CORPO ESTRUTURA	6.1a	6.2a	5.5a	5.7a
ADSTRINGÊNCIA	4.7a	4.9a	5.0a	4.6a
EQUILÍBRIO	6.3b	6.1ab	5.5a	5.8ab
DOÇURA/UNTUOSIDADE	5.0a	5.4a	4.3a	4.6a
QUALIDADE	6.7b	6.5ab	5.3a	6.1ab
AVALIAÇÃO GLOBAL	85.5c	84.2bc	80.9a	82.9b

Fonte: do autor, 2017.

Em relação a avaliação global (Figura 12), os tratamentos T1 e T2 se mostraram superiores em relação aos tratamentos T3 e T4. A pontuação foi de 85,5 para o tratamento T1, 84,2 para o tratamento T2, 80,9 para o tratamentos T3 e 82,9 para o T4.

Figura 12: Avaliação global do vinho 'Marselan'.



Fonte: do autor, 2017.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poda Guyot com vinificação tradicional (T1) se mostrou mais interessante para produção de vinho com maior qualidade, pois apresentou a maior nota na qualidade geral da análise sensorial.

Os vinhos microvinificados com maceração pré-fermentativa se mostrou mais eficaz na extração de antocianinas com 445.42 no tratamento T3 e 449.82 no tratamento T4 de porém isso não refletiu numa maior intensidade de cor percebida nas análises físico-químicas.

A menor qualidade percebida na análise sensorial do tratamento com poda guyot e maceração pré-fermentativa (T3) e da poda cordão esporonado e maceração pré-fermentativa (T4) que podem ter sido devido à adição de SO<sub>2</sub> que não foi realizada nos outros tratamentos.

## REFERÊNCIAS

ARENHART, M. **Caracterização físico-química, fenólica e sensorial da cv. Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul.** Dissertação de mestrado. Santa Maria –RS. 2015.

BRASIL. Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.970.htm#art8](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.970.htm#art8)> Acesso em: 03 de set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 8198 de 20 de fevereiro de 2014.** Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/decreto/d8198.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8198.htm) Acesso em: 03 de set. 2017.

CADASTRO VITÍCOLA DO RIO GRANDE DO SUL. Bento Gonçalves. Disponível em: <<http://cadastro.cnpuv.embrapa.br>> Acesso em: 25 de nov. 2017.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO J.; HOFFMANN, A. Progressos Na Viticultura Brasileira. Palestra Sinfruit 098. Simpósio Internacional de Fruticultura - Avanços na Fruticultura. **Pesquisa Brasileira de Fruticultura.** 2011. v.33

CORDEIRO, A. I. **Colheita Seletiva De Uvas 'Petit Verdot' E 'Pinot Noir' Destinadas À Vinificação Para Vinhos Tintos.** Dom Pedrito: UNIPAMPA, 2015.

DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; SANTOS, V.L.; SANTOS, M.L.; MOTA, M.D. Resveratrol: ações e benefícios à saúde humana. **Diálogos da Ciência: Revista da Rede de Ensino.** FTC, 2007. n.10, p.1-11.

FPS. **Foundation Plant Services Grapes.** Disponível em: <<http://fps.ucdavis.edu/fgrdetails.cfm?varietyid=2442>> Acesso em: 16. set. 2017.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Maturação colheita e composição da uva.** Viticultura e Enologia. 2º edição. Bento Gonçalves, 2009.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Principais regiões produtoras.** Disponível em: <ibravin <http://www.ibravin.org.br/Regioes-Produtoras>>. Acesso em: 16 de set. 2017.

LAFORT. Veneto Mercantil Disponível em: <[http://venetomercantil.com.br/produtos\\_insumos.php](http://venetomercantil.com.br/produtos_insumos.php)> Acesso em: 18.set. 2017.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R de. **Competitividade e reconversão: avaliação da vitivinicultura da serra gaúcha frente ao mercosul e a abertura de mercado.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. 74 p. Relatório de andamento do Subprojeto 05.0.94.004.12.

MARTÍNEZ, J.; LOPEZ, R.; SANTAMARIA, P. **Técnicas enológicas para favorecer La extraccion de los polifenoles durante la maceracion.** 2000. Disponível em: <<http://www.larioja.org/agricultura/publicaciones/cuadernodecampo/ap8.htm>>. Acesso em: 20 out. 2017.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 365-367.

RIZZON, L. A; ZANUZ, M. C; MANFREDINI, S; **Como Elaborar Vinho de Qualidade na Pequena Propriedade.** Bento Gonçalves: Embrapa, 1994.

RIZZON, L. A. **Vinho tinto** / Luiz Antenor Rizzon, Irineo Dall’Agnol. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 45 p.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura.** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 181 a 198.

TONIETTO, J; MANDELLI, F. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA, 2003. Disponível em:

<http://cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>.

Acesso em 30 nov. 2017.

VCR. VIVAI COOPERATIVI RAUSCEDO. Catalogo generale delle varietà e dei cloni a uva da vino e da tavola. Itália: Marzo, 2011.

ZAMORA, F. **ELABORACIÓN Y CRIANZA DEL VINO TINTO:**  
Aspectos científicos y prácticos. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, Año 2003.