

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE ENOLOGIA**

SARA APARECIDA DA SILVA PINTO

**TÉCNICAS DE MACERAÇÃO NA QUALIDADE
DO VINHO 'TANNAT' DA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

**Dom Pedrito
2021**

SARA APARECIDA DA SILVA PINTO

**TÉCNICAS DE MACERAÇÃO NA QUALIDADE
DO VINHO 'TANNAT' DA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

Coorientador: Prof. Dr. Juan Saavedra Del Aguila

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).

P659t Pinto, Sara Aparecida da Silva

TÉCNICAS DE MACERAÇÃO NA QUALIDADE DO VINHO
'TANNAT' DA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA / Sara Aparecida
da Silva Pinto. 53 p.

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

"Orientação: Marcos Gabbardo".

1. polifenóis. 2. coloração. 3. antocianinas. I.
Título.

SARA APARECIDA DA SILVA PINTO

**TÉCNICAS DE MACERAÇÃO NA QUALIDADE
DO VINHO 'TANNAT' DA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

Coorientador: Prof. Dr. Juan Saavedra Del Aguila

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 07 de maio de 2021

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Gabbardo
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila
Coorientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Ângela Rossi Marcon
UNIPAMPA

Dedico este trabalho à minha família, base da minha vida, a quem eu devo tudo. Sou grata por todo o ensinamento de vida que me passaram.

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha mãe, Vera, por todo carinho e amor que zela por mim, e por sempre ser a primeira a me apoiar e acreditar em mim, sem ela eu não seria nada. A essa mulher que sempre batalhou e batalha pelos filhos, sempre dando o melhor de si. Sem seu apoio eu não chegaria aqui, então: - “Mãe, só tenho a te agradecer”. Agradeço ao meu pai, Marco, por ser exemplo de homem trabalhador, de carisma, de riso fácil. Agradeço ao meu irmão, Euler, por ser exemplo de caráter e de responsabilidade, e por toda ajuda até aqui. Agradeço meu namorado, João, por ter sido quem me deu força e estendeu a mão durante anos de caminhada, que foi meu ombro amigo nas dificuldades vividas durante esta trajetória e que não me deixou desistir em nenhum momento. Quero agradecer pelo seu companheirismo e dizer que amo você imensamente. Agradeço também a Mercia e Isabel, por serem tão afetuosas comigo e me fazerem sentir parte da família.

Agradeço aos meus amigos, que me ajudaram nesse longo tempo de caminhada, foi um prazer conhece-los e partilhar parte da vida com vocês, com certeza sempre os levarei no peito e quem sabe, ainda teremos muito a compartilhar ainda, Uyara, Lara, Paola e Thais.

Agradeço meus colegas que me ajudaram nas análises, obrigada por estenderem a mão e me ajudarem, sem vocês não teria conseguido.

Meu muito obrigado aos meus orientadores, Marcos Gabbardo e Juan Del Aguila, possuem minha admiração, como profissionais e como seres humanos. Obrigada por passar seus ensinamentos demonstrando a paixão pela profissão. Termino a faculdade com a certeza que aprendi muito com vocês.

Agradeço a professora Ângela, que admiro como uma mulher forte e autêntica, que de pronto aceitou meu pedido para fazer parte da banca.

Meu agradecimento a todo corpo docente da Universidade Federal do Pampa, todos profissionais maravilhosos e capacitados, agradeço pelo conhecimento construído até aqui.

Aos técnicos, pelo auxílio e paciência nas análises e procedimentos e aos funcionários, pelo carinho e educação de sempre.

Agradeço ao Senhor Ferreira, pela oportunidade de estágio e apoio neste trabalho, com pequenos gestos ajudamos o outro de uma forma imensurável. Sou grata pela confiança de sempre.

Por fim, agradeço ao Cláudio pela doação das uvas, sem seu gesto não seria possível este experimento ser realizado.

Agradeço a todos que contribuíram para o meu crescimento até o presente momento.

RESUMO

A maceração é um processo importante na vinificação dos vinhos tintos pois os caracteriza e determina seus estilos, bem como impacta diretamente sua qualidade. Existem diferentes formas de fazer a maceração, pode ser antes da fermentação, durante ou após, o que torna necessário estudá-las com as diversas variedades de uvas de diferentes regiões do país. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes técnicas de macerações na qualidade do vinho 'Tannat' da região da Campanha Gaúcha. O experimento foi feito na safra do ano de 2020/2021 na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa *campus* Dom Pedrito. Para cada tratamento foram utilizados 13 quilos de uva, sendo os tratamentos: T1 – controle (7 dias de maceração); T2 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração); T3 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 5 dias de maceração pós-fermentativa); T4- (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração) e T5 (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 15 dias de maceração pós-fermentativa). Os resultados mostraram que os tratamentos com maior tempo de maceração tiveram influência na matriz polifenólica dos vinhos, destacando o teor de antocianinas, índice de polifenóis e intensidade de cor.

Palavras-chave: antocianina, coloração, polifenóis.

ABSTRACT

Maceration is an important process in the vinification of red wines because it characterizes them and determines their styles, as well as directly impacting their quality. There are different ways of macerating, it can be before fermentation, during or after, which makes it necessary to study them with the different varieties of grapes from different regions of the country. The objective of the work was to evaluate different maceration techniques in the quality of 'Tannat' wine from the region of Campanha Gaúcha. The experiment was carried out in the harvest of the year 2020/2021 at the experimental winery of the Universidade Federal do Pampa campus Dom Pedrito. For each treatment, 13 kilos of grape were used, being the treatments: T1 - control (7 days of maceration); T2 - (3 days of pre - fermentative maceration / 7 days of maceration); T3 - (3 days of pre-fermentative maceration / 7 days of maceration / 5 days of post-fermentative maceration); T4- (6 days of pre-fermentative maceration / 7 days of maceration) and T5 (6 days of pre-fermentative maceration / 7 days of maceration / 15 days of post-fermentative maceration). The results showed that the treatments with longer maceration had an influence on the polyphenolic matrix of the wines, highlighting the anthocyanin content, polyphenol index and color intensity.

Keywords: anthocyanin, coloration, polyphenols.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Marcos da Produção Brasileira de Vinhos.....	17
Figura 2 - Mapa das principais regiões Vitícolas do Brasil.....	18
Figura 3 - Área geográfica delimitada da IP Campanha Gaúcha.....	23
Figura 4 - Grupo hidroxila funcional em um anel aromático.....	24
Figura 5 - Classificação dos compostos fenólicos.....	26
Figura 6 - Principais partes da baga.....	27
Figura 7 - Estrutura dos flavonóis monômeros da uva.....	30
Figura 8 - Estrutura das antocianinas.....	31
Figura 9 - Processamento da uva.....	37
Figura 10 - Processo de pisagem nos vinhos.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área plantada com videiras no Brasil, por estado, em hectares, 2020/2021.....	19
Tabela 2 - Comparativo da produção de uvas destinadas à industrialização, no Estado do Rio Grande do Sul – anos de 2017 a 2020.....	20
Tabela 3 - Relação do período de maceração com a dissolução de polifenóis totais.....	33
Tabela 4. Delineamento dos diferentes tipos de maceração.....	36
Tabela 5 - Análises físico-químicas do vinho da variedade ‘Tannat’.....	42
Tabela 6 - Principais características da matriz polifenólica dos vinhos da variedade ‘Tannat’.....	44
Tabela 7 - Características sensoriais dos vinhos da cultivar Tannat.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

AT - acidez total

CV. – cultivar

D.O – denominação de origem

FA - fermentação alcoólica

g - grama

H+ - cátion hidrogênio

IPT - índice de polifenóis totais

K - Potássio

kg - quilo

L - litro

mg - miligrama

ml - mililitro

N - nitrogênio

ppm - partes por milhão

SO₂ - Anidrido Sulfuroso/ Dióxido de Enxofre

t - toneladas

V - *vitis*

VCR - vivai cooperativi rauscedo

LISTA DE SIGLAS

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OIV - Organização Internacional da Vinha e do Vinho

RS - Rio Grande do Sul

SISDEVIN - Sistema da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

UVIBRA - União Brasileira de Vitivinicultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Vitivinicultura brasileira	16
2.1.1 Viticultura no Rio Grande do Sul	19
2.1.2 Região da Campanha Gaúcha	20
2.1.3 Tannat	22
2.2 Composição Química dos Vinhos	23
2.2.1 Compostos fenólicos	23
2.2.2 Maturação da Uva	26
2.2.3 Taninos	28
2.2.4 Antocianina	29
2.3 Maceração	30
2.3.1 Tempo de maceração	31
2.3.2 Remontagem	32
3. MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1 Delineamento Experimental	34
3.1.1 Vinificação	35
4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	38
5. ANÁLISE SENSORIAL	39
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXO - FICHA DE DEGUSTAÇÃO	51

1. INTRODUÇÃO

O vinho é a bebida alcoólica mais antiga no mundo, seu processo de elaboração consiste no emprego de várias técnicas que promovem o máximo de qualidade nos produtos a serem desenvolvidos. Os vinhos tintos possuem uma série de compostos que são responsáveis por sua estrutura, aroma e sabor, são os chamados compostos fenólicos que estão envolvidos neste processo, estes são produzidos pela uva, e passados para o vinho através do contato do mosto com pele, polpa e semente, sendo este período denominado maceração.

A maceração é a fase mais importante da vinificação, nela é onde acontece o desenvolvimento do vinho, especialmente antocianinas e taninos, compostos nitrogenados, minerais, polissacarídeos, precursores aromáticos. Existem vários métodos onde pode-se ajustar os níveis e extração, eles que influenciarão na extração causando a destruição do tecido e favorecendo a dissolução destes compostos (RIBÉREAU-GAYON, et al., 2003).

A maceração pode ser dividida em três etapas, sendo, a maceração pré-fermentativa, que consiste na extração antes da fermentação, sendo realizada entre três a cinco dias, onde se busca principalmente a passagem de cor para o mosto; a fermentação tradicional ou maceração fermentativa, é realizada simultânea ao período de fermentação, podendo durar de sete a dez dias; fase em que se obtêm uma maior dissolução dos constituintes do vinho; já a fermentação pós-fermentativa, é realizada após a fermentação alcoólica, podendo ser feita de dias até semanas (TOGORES, 2011).

O tempo de maceração varia conforme o produto a ser elaborado e pela qualidade da uva. Geralmente, macerações longas são empregadas para vinhos com potencial de guarda, em períodos em torno de trinta dias, devido a boa maturação da uva, pode-se extrair o máximo de constituintes benéficos e promovendo vinhos estruturados, em contrapartida, uvas que não alcançam boa maturação, são indicadas em curtos períodos de maceração, variando entre cinco a sete dias, pois podem originar vinhos desequilibrados, sendo usadas normalmente para vinhos jovens.

A cultivar Tannat é uma uva conhecida por sua estrutura, caráter tânico, por sua coloração intensa e que originam vinhos com elevado potencial de envelhecimento, a região que se destaca na elaboração dessa variedade é a Campanha Gaúcha, que propicia boa insolação e conseqüentemente bom potencial

de maturação. Considerada uma promissora produtora de vinhos, essa região tem apresentado vinhos tintos de elevada qualidade. Os atributos dessa variedade demonstram serem desejáveis na produção de vinhos encorpados, e que possam ser estudados métodos que promovam seu melhor desempenho enológico.

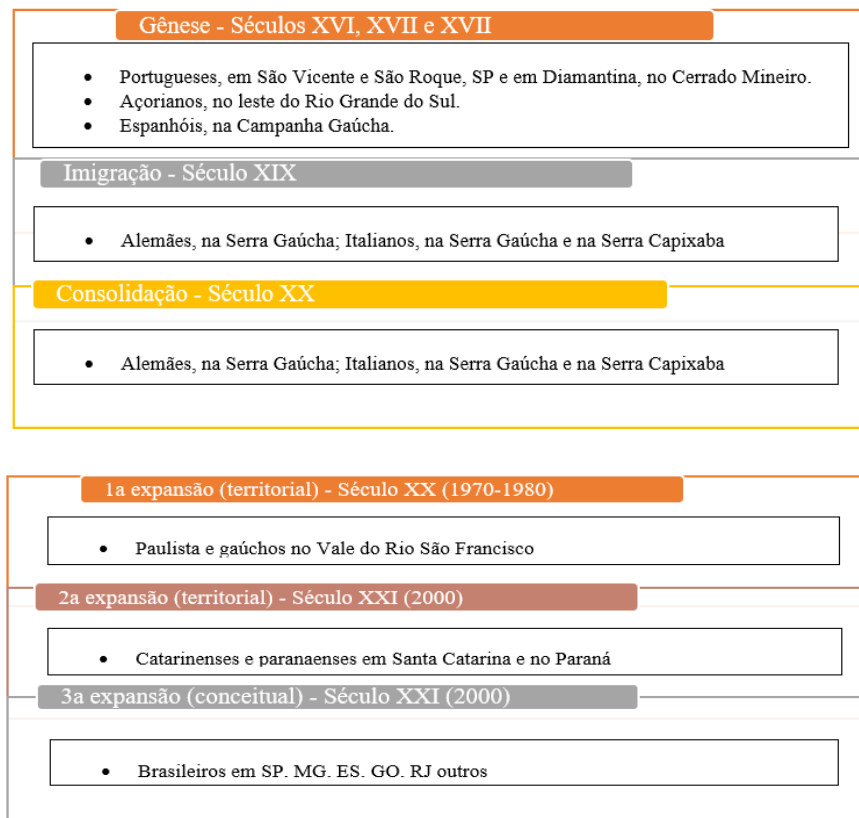
Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o tipo de maceração na qualidade dos vinhos 'Tannat' da Campanha Gaúcha, através de análises de perfil polifenólico, análises físico-químicas e na qualidade geral dos vinhos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Vitivinicultura brasileira

No Brasil, a viticultura tem apresentado crescimento significativo nos últimos anos, com a expansão na área cultivada, e na tecnologia de produção de uvas e na elaboração de vinhos, conforme demonstrada na Figura 1 (GUERRA, et al, 2009). Ainda para Mello (2017), possui características próprias, com valores históricos, ambientais e territoriais que a diferencie das tradicionais regiões vitícolas do mundo. Existem variedades da qual adaptação e qualidade dos vinhos a que dão origem destacaram-se em determinadas condições específicas (VIEIRA et al, 2012). Devido à grande variabilidade de climas e solos, possui potencial de obtenção de produtos diferenciados, que agradam os diferentes paladares dos consumidores (GUERRA et al, 2009).

Figura 1 - Marcos da Produção Brasileira de Vinhos



Fonte: Adaptado (DARDEAU, 2020)

Como mostra a Figura 2, nas últimas décadas, a vinicultura brasileira tem apresentado um significativo crescimento, devido a expansão da área cultivada e pela melhoria na tecnologia de produção de uvas e elaboração de vinhos, nas diversas regiões brasileiras (VIEIRA et al, 2012). Ainda com a inserção de novos conceitos como: zoneamento vitivinícola, indicações geográficas, segurança dos alimentos e sustentabilidade ambiental, tem mostrado resultados promissores a atividade vitivinícola (GUERRA et al, 2009).

Figura 2 - Mapa das principais regiões Vítícolas do Brasil



Fonte: IBRAVIN

O Brasil é conhecido por fazer parte dos novos países produtores, como: Chile, Argentina, Estados Unidos, África do Sul, Austrália entre outros, que produzem variedades importadas dos já tradicionais países (VIEIRA et al, 2012).

A área de plantio de uva no Brasil em hectares foi de 74.826, em 2020 e 74.761, em 2021, sendo que destes, a maior parte está concentrada na região Sul. Nessa região, o Rio Grande do Sul é o principal estado produtor com mais da metade do cultivo, conforme tabela 1.

No ano de 2021, o Brasil produziu 1.680.596 toneladas de uvas, 264.198 a mais do que no ano anterior, segundo IBGE - (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (2021).

Tabela 1 - Área plantada com videiras no Brasil, por estado, em hectares, 2020/2021.

Estados	2020	2021
Rondônia	26	26
Tocantins	1	1
Piauí	5	6
Ceará	26	26
Paraíba	130	130
Pernambuco	8.299	8.256
Bahia	1.969	1.969
Minas Gerais	1.212	1.119
Espírito Santo	207	207
Rio de Janeiro	23	28
São Paulo	8.022	8.022
Paraná	4.000	4.000
Santa Catarina	3.942	3.961
Rio Grande do Sul	46.774	46.817
Mato Grosso do Sul	5	5
Mato Grosso	52	52
Goiás	76	79
Distrito Federal	57	57
Brasil	74.826	74.761

Fonte: IBGE – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2021)

2.1.1 Viticultura no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul situa-se no paralelo 31°, possui uma viticultura de clima temperado caracteriza-se por um ciclo anual, seguido por um período de dormência induzido pelas baixas temperaturas do inverno (CAMARGO, et al, 2011).

Possui como região produtora tradicional a Serra Gaúcha, dividindo -se em microrregiões de Caxias do Sul, Passo Fundo, Guaporé e Montenegro. Porém, existem regiões produtoras de uva no estado que estão em constante crescimento. Mais ao Norte, os Campos de Cima da Serra - microrregião de Vacaria e mais ao sul, a Serra do Sudeste - microrregião de Serras de Sudeste e a Campanha Gaúcha - microrregiões de Campanha Ocidental, Campanha Central e Campanha Meridional (SILVA; RODRIGUES, 2015).

A vitivinicultura é uma atividade antiga no espaço do Rio Grande do Sul, no entanto, somente nas últimas décadas é que mostrou maior dinamismo, a ponto de ser visível a atividade em várias regiões diferentes, empregando mão de obra e tecnologias, além de ser responsável pelo desencadeamento de pesquisas científicas e da criação de culturas e espaços turísticos, mercado de infraestruturas (MANFIO, p- 433, 2019)

O Rio Grande do Sul, respondeu por mais de 950.230 de toneladas de uvas na safra de 2021, de acordo com IBGE – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2021).

Comparada à safra de 2019, houve uma queda de 18,2 % na produção geral de uvas Tabela 2, sendo possível apontar as seguintes causas: o excesso de chuva na floração e a seca no enchimento da baga e na maturação (SISDEVIN/SDA 2020).

Tabela 2 - Comparativo da produção de uvas destinadas à industrialização, no Estado do Rio Grande do Sul – anos de 2017 a 2020

Produtos (kg)	Ano			
	2017	2018	2019	2020
Uvas Viníferas	77.403.352	65.653.966	70.580.814	69.278.381
Uvas Americanas ou híbridas	675.091.698	598.55.058	543.698.390	433.213.775
Total de Uvas	752.495.050	664.205.024	617.279.205	502.492.156

Fonte: SISDEVIN/SDA (2020)

2.1.2 Região da Campanha Gaúcha

A região da Campanha situa-se na metade sul do Rio Grande do Sul, no Paralelo 31° S, região conhecida boa para o cultivo das variedades *Vitis vinifera*, assim como no Chile e Argentina (SARMENTO, 2014; DARDEAU, 2020). É caracterizada economicamente pelas atividades agrícolas baseadas em um Bioma Pampa rico em biodiversidade e apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo de uma ampla gama das espécies. Possui altitude entre 100 e 360m, com relevo de coxilhas, marcadas por planícies e por pequenas elevações e vegetação campestre, o clima dessa região é o temperado, de invernos e verões quentes, elevada amplitude térmica (SARMENTO, 2014; VINHOS DA CAMPANHA GAÚCHA, 2020).

Os vinhedos comerciais nesta região foram iniciados por empresas multinacionais no início da década de 1980 (GIOVANINNI; MANFROI, 2009).

Recebeu as primeiras mudas de viníferas por volta de 1880. Ali se estabeleceu a família Marimon, de imigrantes espanhóis, vindos do Uruguai. Em 1888, já elaborava o próprio vinho, em cantina própria, na Quinta do Seival, na época ainda Bagé, atual Candiota. A vinícola funcionou por mais de cinquenta anos (DARDEAU, p. 215, 2020)

Por ser uma região muito extensa apresenta diversos tipos de solo desde os muito arenosos até os de alto teor de argila (GIOVANINNI; MANFROI, 2009). Ainda para, Guerra et al, (2009), a topografia da região permite o estabelecimento de

módulos de vinhedos extensos que podem ser mecanizados. Devido a variabilidade de clima e solo confere a região com alta potencialidade na produção de vinhos finos brasileiros.

Em função das condições favoráveis de clima e solo, que propiciam às uvas a possuir uma qualidade superior àquelas provenientes da Serra Gaúcha, devido tanto à maior exposição à insolação diária, quanto à variação de temperatura entre o dia e a noite que são importantes para a fixação dos fenóis, que melhoram os índices de açúcar presente no vinho e diminuem a acidez da uva. Ainda se compara o clima presente na região ao da Região do Mediterrâneo na Europa, que é considerado o mais propício para o cultivo de videiras em nível global (SARMENTO, p. 6-7, 2017).

Diferente da Serra Gaúcha, a Campanha Gaúcha possui baixo índice de precipitação pluviométrica onde varia de 1.300 a 1.500mm por ano, e altos níveis de insolação no período do início ao final da maturação, tem-se mostrado favorável ao acúmulo de compostos fenólicos na uva (GIOVANINNI; MANFROI, 2009, FOGAÇA; DAUDT 201, MOTA 2003; SARMENTO, 2017).

A Campanha Gaúcha, região limítrofe com o Uruguai e com a Argentina, onde vem sendo realizados investimentos na instalação de vinhedos desde meados dos anos 1970. Diferentemente da Serra Gaúcha não há uma tradição consolidada na produção de vinhos. Até dez anos atrás a produção era quase toda remetida a empresas da Serra Gaúcha para vinificação. Não obstante, surgiram vinícolas novas na Campanha Gaúcha que passam a investir na qualidade do produto. Mais recentemente cresce o entendimento da necessidade de diferenciação e de agregação de valor ao produto através da elaboração de selos de qualidade. É desse modo que surge a proposta de criação da IP dos vinhos da Campanha (SILVA, et al, p. 188, 2018).

A Indicação de Procedência dos Vinhos da Campanha Gaúcha foi reconhecida no ano de 2020 pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Abrange uma área geográfica delimitada de 44.365 km², ao todo são 14 municípios: Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguiana, mostrada na Figura 4. Os vinhos devem ser elaborados com somente uvas da região, sendo proibido o uso de uvas americanas e híbridas. São autorizadas 36 cultivares de *Vitis vinifera*. O sistema de condução permitido é o espaldeira, com limite de produtividade e padrões de maturação. São autorizados vinhos finos tranquilos brancos, rosados e tintos e espumantes naturais. Os varietais devem conter 85% da casta (EMBRAPA, 2020; DARDEAU, 2020).

Figura 3 - Área geográfica delimitada da IP Campanha Gaúcha



Fonte: Embrapa, 2020

2.1.3 Tannat

A variedade Tannat é originária dos Pirineus Orientais, França. Possui película tinta e sabor simples (GIOVANINNI; MANFROI, 2009). Essa variedade teve grande difusão no Uruguai, sendo atualmente a principal *vinifera* cultivada. (VCR, 2014; CAMARGO, 2007). É uma uva que apresenta elevado vigor e brotação tardia, elevada intensidade de cor e concentração de taninos. Como consequência, o vinho também apresentará tais características, resultando em um vinho tinto de alta acidez, muito tânico, sendo necessário a guarda por mais de seis meses de amadurecimento em barrica de carvalho para adquirir equilíbrio e maciez (RIZZON, MIELE, 2004; GIOVANINNI; MANFROI, 2009).

É considerada uma *vinifera* tardia e produtiva, produzindo cachos cilíndricos e compactos, com bagas com pele negra-azulada. Os seus vinhos apresentam taninos elevados e cor intensa, com notáveis acidez e aromas, a amora e framboesa, para além de outros frutos vermelhos, consequentemente sendo muito adequado para o envelhecimento. Sua alta tanicidade deve ser controlada, para evitar o seu excesso e reduzir sua alta adstringência (TOGORES, p. 889, 2011)

Esta variedade passou a ser cultivada com maior interesse comercial no Brasil somente a partir da década de 80 e, atualmente, é uma uva cultivada para a elaboração de vinhos tintos utilizados para corte, bem como varietais, com bom aporte de cor, extrato seco e teor alcoólico (SATO et al, 2011; LEÃO et al., 2009).

Possui cacho médio-grande, cilíndrico, alongado, compacto com uma ou duas asas. De bago médio, esferoidal com polpa colorida de sabor ligeiramente herbáceo (VCR, 2014).

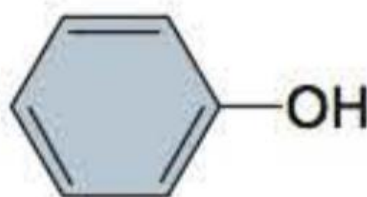
2.2 Composição Química dos Vinhos

Faz parte do vinho, em sua maioria, a água (75% a 90%), em seguida, o álcool etílico (entre 7% a 14%), ácidos orgânicos, (principalmente ácido tartárico, málico cítrico e láctico), açúcares, polifenóis, minerais, proteínas e peptídeos, polissacarídeos (atuam sobre a manutenção em suspensão de moléculas importantes para a longevidade do vinho), vitaminas e compostos aromáticos. Embora esses compostos estejam em baixas quantidades, são capazes de conferir aos vinhos características que diferenciam um produto de outro (SILVA, et al, 2015; GUERRA, 2002)

2.2.1 Compostos fenólicos

As plantas produzem vários produtos secundários que contêm, conforme um grupo fenol um grupo hidroxila funcional em um anel aromático, destacada na Figura 6. Essas substâncias são classificadas como compostos fenólicos (TAIZ; ZEIGER, 2017)

Figura 4 - Grupo hidroxila funcional em um anel aromático.



Fonte: TAIZ; ZEIGER (2017)

Os compostos fenólicos vegetais constituem um grupo quimicamente heterogêneo, com aproximadamente 10.000 compostos: alguns são solúveis apenas em orgânicos, outros são ácidos carboxílicos e glicosídeos solúveis em água e existem os que grandes polímeros insolúveis.

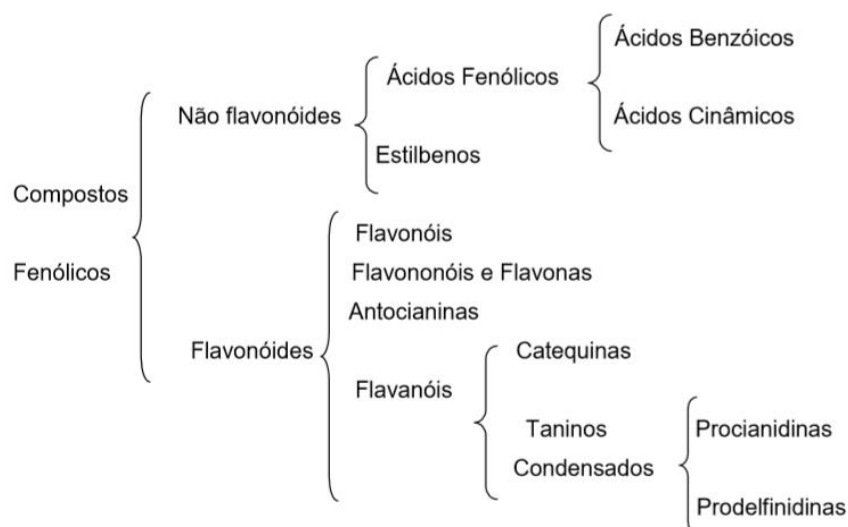
Devido à sua diversidade química, apresentam uma diversidade de funções nos vegetais. Podem agir como defesa contra herbívoros e patógenos, outros possuem função de atrair polinizadores ou dispersores de frutos, na proteção a radiação violeta, no suporte mecânico ou reduzindo o crescimento de plantas competidoras (Taiz; Zeiger, p. 316, 2017)

Os compostos fenólicos, conhecidos como fenóis ou ainda polifenóis, formam uma complexa família de compostos orgânicos naturais, composta por dezenas de subgrupos e de muitas centenas de estruturas químicas distintas. Dentre os componentes do metabolismo de maturação da uva e do vinho, os compostos fenólicos são considerados os principais, onde desempenham características sensoriais como cor, sabor, amargor e sensação de adstringência e são reconhecidos como componentes promotores da saúde humana. Possuem diversas funções na uva e no vinho (GUERRA, 2002; GABBARDO, 2009; GIOVANINNI; MANFROI, 2009; VANZELA, 2011).

Seu teor depende de vários fatores, como: condições meteorológicas, luminosidade, temperatura e também do estado fisiológico da videira. A quantidade de açúcar pode estar relacionada com o acúmulo de compostos fenólicos, isso nos mostra a importância de uma maturação linear e manutenção na vinha (CARDOSO, 2007).

Podem ser classificados de diferentes maneiras, no entanto, eles são classificados em dois grandes subgrupos. Os não flavonóides e os flavonoides (GUERRA, 2002). A Figura 07, demonstrada por Gabbardo, (2009) mostra a classificação descrita por Zamora (2003).

Figura 5 - Classificação dos compostos fenólicos



Fonte: Zamora (2003), apud Gabbardo (2009)

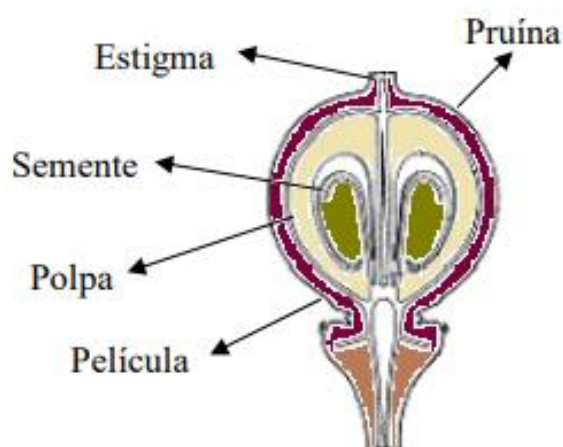
Uma das possíveis classificações dos polifenóis das uvas e dos vinhos é a sua divisão em compostos flavonóides e em não flavonóides. Do primeiro grupo fazem parte as flavanas, os flavonóis e as antocianinas, estas últimas apenas existentes nas uvas tintas, e ao segundo grupo pertencem os ácidos benzóicos e os ésteres tartáricos dos ácidos da série cinâmica. Existem ainda outros compostos fenólicos como os estilbenos e os fenóis voláteis. A reactividade dos compostos fenólicos advém de uma característica estrutural comum a todos eles que é a presença de um anel aromático hidroxilado. A forma mais simples deste elemento estrutural é o fenol, que assim dá o nome a esta série de compostos. As uvas e os vinhos contêm uma série de compostos fenólicos todos eles derivados desta estrutura básica, sendo que os teores totais de compostos fenólicos são maiores nas uvas que nos vinhos (CABRITA, p. 61-62, 2003).

A videira é rica nesses compostos, os quais sintetiza em suas partes herbáceas, ao longo do ciclo de produção, aparecem na fase de mudança de cor substituindo a clorofila, sendo estocados principalmente nas bagas. Os polifenóis estão relacionados direta e indiretamente à qualidade do vinho, o qual os contêm em teores que variam de 1 a 8 g L⁻¹. (GUERRA, 2012; ZAMORA, 2003).

Demonstrada na Figura 8, podemos ver as diferentes partes da baga, onde a película e a semente são as principais áreas de acumulação de compostos fenólicos. As antocianinas e as flavonas estão localizadas nos vacúolos das células da película, nas cultivares tintórias também se depositam nos vacúolos da polpa. Os taninos estão em maior quantidade nas sementes (GIOVANINNI; MANFROI, 2009).

A quantidade de polifenóis da casca é altamente variável, dependendo da variedade de uva e do seu grau de maturação, podendo conter valores de 12 a 61 por cento dos polifenóis total da uva (TOGORES, 2011).

Figura 6 - Principais partes da baga



Fonte: Adaptado (GOMES, 2006)

2.2.2 Maturação da Uva

Para a elaboração de um vinho de qualidade, é necessária uma uva com boa maturação e isenta de moléstias, além de apresentar uma composição rica e equilibrada em açúcares, ácidos, polifenóis e polissacarídeos (GUERRA, 2003).

A maturação depende não só do grau ou estado de acumulação dos compostos químicos da uva e do volume do bago, mas também dos objetivos a que serão dados a produção e quais os tipos e níveis de características qualitativas (CORREIA, 2014).

O desenvolvimento das bagas se divide ao longo de duas fases principais que são: o crescimento herbáceo e a maturação, que são separadas por uma fase muito curta, a chama “pintor” (MARTÍNEZ, 2008).

O ciclo vegetativo da videira compreende quatro períodos:

Herbáceo: vai desde a formação do grão até a mudança de cor da película da bota.

Mudança de cor: Nas uvas tintas, a cor dos grãos varia do verde ao roxo e, nas brancas, do verde ao verde-amarelado. A mudança de cor vem acompanhada de mudanças físicas no grão, o qual torna-se túrgido, adquirindo certa elasticidade e amolecendo, à medida que a maturação avança.

Maturação: Vai da mudança de cor da uva até a colheita. Dura de 40 a 50 dias, dependendo da cultivar e da região de cultivo. Durante este período, a uva amolece cada vez mais, devido à perda de rigidez da parede das células da película e da polpa; ocorre um aumento no teor de açúcar da uva.

Sobrematuração: Começa a partir do momento em que não há mais síntese notável de açúcares, nem decréscimo apreciável da acidez. As flutuações dos teores de açúcares e ácidos nesta fase se devem a fenômenos de diluição ou dessecação das bagas, ocasionados por ocorrência de chuvas ou de períodos de seca, respectivamente. Por outro lado, os teores de polifenóis das cascas continuam a aumentar nesta fase. Em regiões onde não há excesso de chuvas outonais, essa fase caracteriza-se por um certo dessecação da uva, com conseqüente perda de peso (GUERRA, p. 181, 2003).

Durante o período de maturação acontece uma série de transformações no que diz respeito a composição química da baga. O peso da baga aumenta, pela acumulação de açúcares, dos componentes da cor e dos aromas, a concentração em ácidos orgânicos decresce e o seu crescimento é apenas resultante do alargamento celular (MARTÍNEZ, 2008; CORREIA, 2014).

A maturação pode ser dividida em: Maturação fisiológica- corresponde à maturação completa da grainha e sua capacidade germinativa posterior; a maturação industrial- valor máximo da relação entre açúcares acumulados no bago e a acidez total; e a maturação tecnológica – definida como momento ótimo de vindima, em função do destino pretendido, pelo que nem sempre corresponde à fisiológica ou à industrial (MAGALHÃES, 2008; apud CORREIA, 2014).

No início da década de 1990 surgiu a abordagem da evolução qualitativa e quantitativa dos polifenóis, como forma de estimar a qualidade da uva tinta na maturação (AUGUSTIN; GLORIES, 1992; GLORIES; AUGUSTIN, 1993, apud GUERRA, 2012).

Além do ponto de vista dos polifenóis, a ferramenta pode também servir à avaliação da qualidade da safra e da estimativa do potencial de uma determinada região ou parcela para a produção de uvas e vinhos tintos de qualidade (GUERRA, 2012). Ainda para o mesmo autor o emprego da chamada maturação fenólica, utilizada de forma complementar à maturação tecnológica (evolução de açúcares e ácidos da uva) difundiu-se rapidamente em todas as regiões vitivinícolas do globo.

O estudo da maturação fenólica baseia-se na quantificação das antocianinas extraídas das cascas da uva, de taninos das cascas e das sementes e da extratibilidade desses compostos (AUGUSTIN; GLORIES, 1992; SAINT-CRICQ-DE-GAULEJAC, et al., 1998, apud, GUERRA, 2012)

2.2.3 Taninos

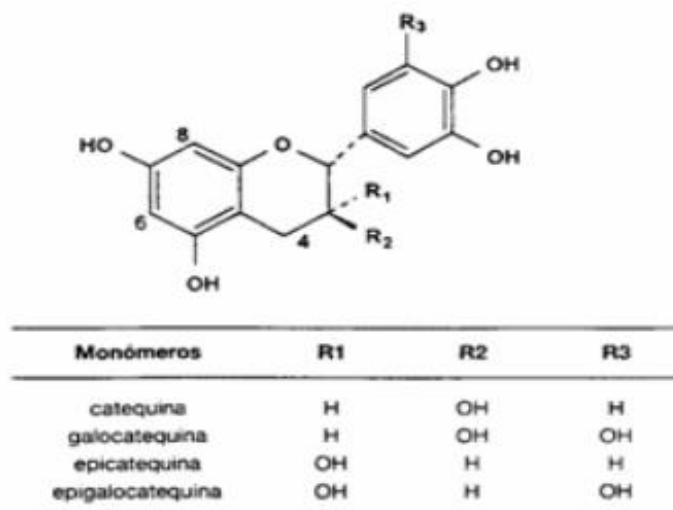
Tanino é uma denominação usada primeiramente para descrever de forma genérica para substâncias que têm a propriedade de transformar quimicamente couro cru em couro curtido (TAIZ; ZEIGER, 2017, GUERRA, 2012).

Podem ser classificados em hidrolisáveis e não hidrolisáveis ou taninos condensados: Os taninos hidrolisáveis, são polímeros heterogêneos que resultam da ligação de um açúcar, a um ácido fenólicos e principalmente o ácido gálico. Não possuem moléculas de flavonoides e não estão presentes nas uvas. Os taninos condensados são formados pela polimerização de flavonoides, recebem o nome de procianidinas e não são facilmente hidrolisáveis, são encontrados nas uvas, principalmente nas grainhas (TAIZ; ZEIGER, 2017; CABRITA, 2003).

No ramo da enologia, é definido como toda a substância que tem a propriedade de reagir fortemente com as proteínas, contribuindo assim para a estabilização química do produto (GUERRA, 2012).

Conforme Figura 9, os principais flavanóis monômeros da uva são a catequina e seu isômero, a epicatequina, podem ser encontrados na forma de éster gálico, como a 3 – galato de epicatequina. A galocatequina, o 3 – galato de catequina e o 3 – galato de galocatequina são ditos como específicos de certas variedades do gênero *Vitis* (GABBARDO, 2009).

Figura 7 - Estrutura dos Flavonóis Monômeros da Uva



Fonte: RIBÉREAU – GAYON (2003), apud, GABBARDO (2009).

Tanto na conservação como no envelhecimento dos vinhos acontecem modificações no estado de condensação dos taninos, que podem influenciar a sua cor e as suas características organolépticas (CABRITA, 2003).

Os vinhos jovens possuem taninos com uma massa molecular média, que vai aumentando com o envelhecimento dos vinhos (CABRITA, 2003)

2.2.4 Antocianina

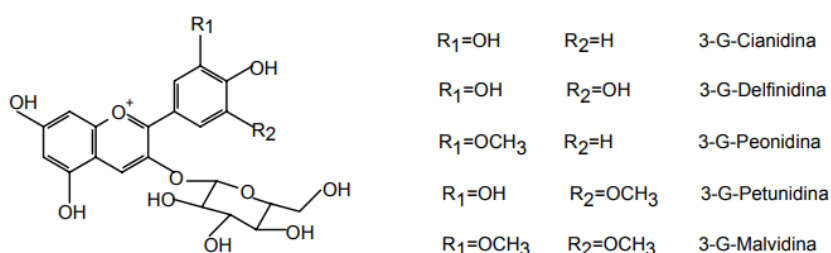
Fazem parte dos flavonóides pigmentados as chamadas antocianinas, que são responsáveis pela maioria das cores vermelha, rosa, roxa e azul de flores e frutos. Elas são glicosídeos que podem ter açúcares em sua composição (TAIZ; ZEIGER, 2017).

As antocianinas se encontram principalmente nas cascas e nas três ou quatro primeiras camadas das células hipodérmicas, bem como na polpa de variedades tintórias e nas folhas da vinha no final do seu ciclo vegetativo anual (SILVA, et al, 2015; TOGORES, 2011).

Conforme Figura 10, são encontradas em uvas de espécies *Vitis vinifera* sob a forma monoglicosilada e se distinguem em cinco moléculas: cianidina, delphinidina, malvidina, peonidina e petunidina. (GUERRA, 2012; TOGORES, 2011).

As antocianinas apresentam uma coloração que varia com as condições do meio: A cor de uma solução de antocianinas depende do pH do meio. Ao pH do vinho, (3,0 – 4,0), a proporção da forma vermelha varia entre cerca de 5 e 40%. A acidificação do mosto ou vinho tinto, e conseqüentemente descida do pH, acarreta um aumento considerável dessa proporção, que se traduz pelo esforço da pigmentação vermelha. Inversamente, um aumento do pH tem como conseqüência a diminuição da proporção da forma vermelha e o reforço de formas com colorações azul, amarela ou incolor (CARDOSO, p.34, 2007).

Figura 8 - Estrutura das Antocianinas



Fonte: CABRITA, (2003)

Durante o período de maceração, as antocianinas que se extraem primeiro são: a cianidina e a peonidina, em seguida, delphinidina e, por último, petunidina e malvidina (TOGORES, 2011).

2.3 Maceração

Entende-se por maceração a troca de substâncias das partes sólidas da uva e o mosto. Os vinhos tintos são caracterizados por serem elaborados somente de uvas tintas e, por passarem por um período de maceração, onde a película, semente, e eventualmente a ráquis, permanece em contato com o mosto. Durante este contato os componentes da uva passam para o mosto, inicialmente por um processo de dissolução e depois por difusão (TOGORES, 2011; RIBÉREAU-GAYON et al., 2003; RIZZON, et al. 1999).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução Normativa, nº 49, de 1º de novembro de 2011, a maceração consiste em dissolução de substâncias presentes na película da baga, podendo ser dividida em: maceração tradicional; maceração carbônica; maceração a quente; maceração a frio; maceração sulfurosa.

O processo de maceração é responsável por todas as características específicas, visuais, olfativas e gustativas, o que os diferencia dos vinhos brancos. Através desta técnica tem-se a extração dos compostos fenólicos (antocianinas e taninos) que influenciam diretamente na composição química e sensorial dos vinhos, interferindo no potencial de maturação e envelhecimento. Ainda, aromas e precursores de aroma, compostos de nitrogênio, polissacarídeos (em específico, pectinas) e minerais também são liberados no mosto ou no vinho durante a maceração (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003; GUERRA, 2002).

As antocianinas (casca) são extraídas, em um ambiente pobre em etanol, no início da maceração. Os taninos, principalmente flavanóis, (cascas e sementes), tem sua extração mais lenta, sendo diretamente proporcional à quantidade de álcool do meio (GUERRA, 2003).

Além das condições edafoclimáticas, de cultivo e de colheita, uma das operações enológicas, sendo considerada uma das mais importantes é a maceração (GIOVANINNI; MANFROI, 2009). A condução da maceração deve ser feita de forma

seletiva, extraindo os complexos químicos da uva que aportarão qualidade ao vinho, e evitando-se a liberação de outros compostos indesejáveis de caráter herbáceo e muito amargo o mínimo dos complexos que possam diminuir da qualidade (TOGORES, 2011; GUERRA, 2002).

Nessa fase, cabe ao enólogo adotar procedimentos para obter uma extração seletiva dos diferentes compostos contidos nas partes sólidas da uva, de modo a extrair o máximo possível daqueles que aportam qualidade ao vinho e o mínimo possível dos que concorrem para a limitação da qualidade. Variáveis como tempo de maceração, número e frequência das remontagens, sistema de remontagem, volume de líquido remontado por unidade de tempo, temperatura da massa vinária e relação fase sólida/fase líquida são decisivas para que todo o potencial de qualidade da uva seja aproveitado (GUERRA, p.15, 2003).

É importante observar na fase de maceração, o tempo de maceração, a relação o bagaço/mosto, temperatura de fermentação, o tipo e a frequência das remontagens (GUERRA, 2002). Conforme estudos de Cassiano, (2004), situados na tabela 3, pode-se observar uma maior extração de polifenóis no tratamento com 30 dias de maceração, podendo estar ligado ao maior tempo de contato do mosto com as cascas.

Tabela 3. Relação do período de maceração com a dissolução de polifenóis totais

Período de Maceração	Polifenóis Totais
6 dias	42,73
12 dias	38,46
30 dias	44,93

Fonte: Cassiano, (2004)

2.3.1 Tempo de maceração

Segundo Zamora (2003), o tempo de maceração deve fundamentar-se no tipo de vinho que se deseja elaborar, o estado sanitário da uva e seu nível de maturação fenólica. A maceração confere ao vinho tinto as quatro características principais do ponto de vista sensorial: cor, aroma, sabor e volume de boca (GIOVANINNI; MANFROI, 2009).

Durante a maceração, a dissolução e difusão dos compostos fenólicos de sólidos em fermentação de mosto variam conforme tempo, haja vista que não haja proporcionalidade entre esta e a quantidade de substâncias extraídas, isso deve-se ao fato de que ocorre uma extração fracionada de acordo com os compostos e também alguns deles são modificados durante a maceração. A intensidade da cor foi até observado para diminuir após um aumento inicial durante os primeiros 8–10 dias (TOGORES, 2011; RIBÉREAU-GAYON, et al., 2003).

Conforme Togores, (2011), a maceração se divide em três períodos:

- I. Maceração pré-fermentativa: consiste em um curto período que varia de algumas horas, até 2 a 3 dias, iniciando-se no momento do rompimento da baga até o início da fermentação alcoólica. Neste período, a um grande enriquecimento do mosto;
- II. Maceração fermentativa: se dá em conjunto com a fermentação alcoólica e compreende um período de 3 a 10 dias, onde se obtêm um nível máximo de extração de quase todas as substâncias; e
- III. Maceração pós-fermentativa: acontece logo após a fermentação alcoólica e caracteriza-se por um período variável de alguns dias até semanas. É indicada para a elaboração de vinhos que passarão por envelhecimento.

2.3.2 Remontagem

A técnica de remontagem é empregada durante a fermentação alcoólica como forma de homogeneização da parte sólida com a parte líquida. Visando a extração dos compostos fenólicos da película, promovendo a aeração e agregando oxigênio no mosto, evitando o ressecamento do chapéu, conseqüentemente, evitando o desenvolvimento de bactérias acéticas, promovendo a dissolução de insumos enológicos adicionados durante a fermentação. Conforme a fermentação alcoólica acontece, existe o desprendimento de gás, fazendo com que parte sólida concentre-se na parte superior do tanque de fermentação. Com isso, a remontagem consiste na retirada do líquido pela parte inferior do tanque e sua re-introdução pela parte superior, forçando sua lixiviação, por gravidade, através da fase sólida (TOGORES, 2011; GUERRA, 2003).

As remontagens podem ser divididas em: remontagem de ciclo aberto e remontagem de ciclo fechado. A de ciclo aberto o mosto será colocado em um recipiente primeiramente, e em seguida será transferido por uma bomba, até a abertura superior do tanque, homogeneizando o chapéu. Esse procedimento é utilizado principalmente nos primeiros dias de fermentação, onde-se geralmente se quer uma maior extração de compostos, promovendo o desenvolvimento e multiplicação das leveduras, favorecendo a síntese de esteróis e ácidos graxos insaturados contribuindo no fortalecimento da membrana celular. A remontagem de ciclo fechado, consiste em conectar a bomba diretamente no tanque e passar o líquido para a parte de cima do tanque, buscando ter contato mínimo com o oxigênio (TOGORES, 2011; RUIZ-HERNÁNDES, 2004).

O tipo e a frequência das remontagens são fundamentais para a extração seletiva de antocianinas e taninos, que darão corpo, complexidade, equilíbrio e untuosidade ao vinho tinto. Como regra geral, a cada 24 horas de maceração deve-se remontar duas vezes o volume de líquido do tanque de fermentação. As remontagens devem ser rápidas e numerosas (pelo menos seis a cada 24 horas), objetivando manter a massa sólida constantemente molhada. Quanto ao tipo de remontagem, deve-se privilegiar sistemas que, ao remontar o líquido, promovam uma certa desestruturação da massa sólida (GUERRA, p. 187, 2002)

A pigeage ou pisagem consiste em romper o “chapéu” e afundá-lo na parte líquida. É uma técnica mais antiga e uma operação de maior qualidade que a remontagem, pois é uma “quebra” mais delicada. Pode ser feita de forma manual ou compressor (TOGORES, 2003).

As operações que manipulam o bagaço como a remontagem e a pigeage são as que mais influenciam a extração de compostos fenólicos, pois permitem a continuação do princípio da difusão (CASSIANO, 2014)

A délestage é uma técnica em que se retira todo o mosto em fermentação para outro tanque, e depois volta por cima do “chapéu”. Possui uma melhor extração e além de descompactar o “chapéu”, auxilia na retirada das sementes em uvas com insuficiente maturação fenólica (GIOVANNINI; MANFROI, 2009; ZAMORA, 2003; CASSIANO, 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento Experimental

O processo de elaboração dos vinhos ocorreu na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Dom Pedrito, situada no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, Brasil, na safra de 2020.

Para esse estudo, foi utilizada a cultivar *Vitis vinifera* Tannat, a uva foi doada pelo produtor Cláudio Martin Damboriarena Escosteguy, o vinhedo conduzido em sistema espaldeira, localizado na região da Campanha Gaúcha, no município de Santana do Livramento – RS.

O experimento foi dividido em 5 tratamentos e 3 repetições, sendo: T1 – controle (7 dias de maceração); T2 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração); T3 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 5 dias de maceração pós-fermentativa); T4- (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração) e T5 (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 15 dias de maceração pós-fermentativa), conforme tabela 4.

As uvas foram colhidas armazenadas em ambiente fresco, para a retirada do calor de campo.

Tabela 4 - Delineamento dos diferentes tipos de maceração.

Tratamento	Maceração pré – fermentativa	Tradicional	Maceração pós-fermentativa	Avaliações
T1	---	7 dias	---	Análises químicas básicas Intensidade de cor
T2	3 dias	7 dias	---	Tonalidade de cor Antocianinas
T3	3 dias	7 dias	5 dias	Polifenóis Totais
T4	6 dias	7 dias	---	Índice de Etanol Taninos Totais
T5	6 dias	7 dias	15 dias	Análise Sensorial Estatística

5 tratamentos X 3 repetições = 15 amostras X 9 avaliações = 135 avaliações X 3 repetições = 405 determinações

Fonte: A autora (2021)

3.1.1 Vinificação

As uvas foram pesadas 13 kg por caixa, sendo 15 caixas, contendo em torno de 195 kg de uva. Em seguida foram processadas: desengaçadas, moídas e transferidas para recipientes de vidro com capacidade de 20 litros, cada. Divididos em 5 tratamentos e 3 repetições.

Figura 9 - Processamento da Uva



Fonte: Lara Simioni

Em seguida, foram sulfitadas com anidrido sulfuroso, dosagem de 50 mg.L^{-1} e após 20 minutos, adicionou-se enzima pectolítica, COLORPECT VR-C, na dose de 2 g.hL^{-1} .

No tratamento T1- controle, adicionou-se ativante de fermentação, na dose de 20 g.hL^{-1} , em seguida, inoculou-se levedura seca ativa para início do processo fermentativo. Para esta finalidade utilizou-se a espécie de *Saccharomyces Cerevisiae*, Maurivin 796, dosagem de 20 g.hL^{-1} .

Os demais tratamentos foram colocados em refrigerador horizontal, em temperatura de 5°C, para o processo de maceração pré – fermentativa.

O T2 e T3, após 3 dias de maceração pré- fermentativa, foi retirado da câmara fria e realizou-se a adição de ativante de fermentação, na dose de 20 g.hL⁻¹, em seguida, inoculou-se levedura seca ativa para início do processo fermentativo. Para esta finalidade utilizou-se a espécie de *Saccharomyces Cerevisiae*, Maurivin 796, dosagem de 20 g.hL⁻¹, sendo aclimatadas e adicionadas no mosto.

O T4 e T5, foram retirados da câmara fria após 6 dias de maceração pré fermentativa, onde-se realizou-se o mesmo processo de adição de ativante de fermentação, e levedura.

No terceiro dia de fermentação de todos os tratamentos, foi adicionado nutriente, na dose de 20 g.hL⁻¹, como forma de se evitar possíveis deficiências nutricionais. Como mostra a tabela 4, em todos os tratamentos foram feitas duas remontagens diárias. Sendo uma remontagem aberta no período da manhã e uma 'pigeage' no período da noite.

Durante maceração pré – fermentativa, os tratamentos T2, T3, T4 e T5, passaram por uma 'pigeage', uma vez ao dia e na maceração pós fermentativa, os tratamentos T3 e T5, passaram por uma pisagem, uma vez ao dia, até o descube.

Em todo o período da fermentação alcoólica a temperatura variou entre 16°C e 17°C.

Figura 10 - Processo de pisagem nos vinhos



Fonte: Lara Simioni

Os tratamentos T1, T2 E T4, foram descubados após os 7 dias de maceração, em seguida, trasfegados e armazenados em garrafões de 4,6 litros. Os demais tratamentos, T3 e T5, foram descubados conforme o delineamento dos tratamentos, após 5 dias de maceração pós fermentativa (T3), e 15 dias de maceração pós fermentativa (T5), posteriormente, trasfegados e armazenados para a fermentação malolática.

Após o fim da fermentação malolática natural, os vinhos foram trasfegados novamente, em seguida corrigiu-se o SO_2 livre em 40 mg.L^{-1} , para que então os vinhos fossem engarrafados.

4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises foram realizadas no laboratório de TPOA e TPOV da Universidade Federal do Pampa, em Dom Pedrito, através do uso do equipamento Wine-Scan™ SO₂. Foss. Que consiste na espectroscopia vibracional de infra-vermelho (FT-IR, Fourier transform infrared), com a qual se obtém um amplo espectro de absorção, representado por 1060 comprimentos de ondas. Sendo realizadas as seguintes análises: Etanol (% v/v); Acidez Total (g.L⁻¹); pH; Acidez Volátil (g/L⁻¹); Açúcares Red. (g/L⁻¹); Glicerol (g/L⁻¹); açúcares redutores (g.L⁻¹), ácido málico (g.L⁻¹). Seguiu-se também com as análises de Índice de Polifenóis totais: pelo método espectrofotométrico em UV (280nm); Tonalidade foi obtida pela divisão A420 / A520, Intensidade de Cor foi obtida através da soma dos índices de absorbância A420, A520 e A620 e Antocianinas Totais; (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003). Índice de Etanol (%) (Zamora, 2003).

Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos a análise estatística por comparação de médias pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar 5.6.

5. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada 12 meses após a elaboração dos vinhos por um grupo de 8 avaliadores, do Curso de Bacharelado em Enologia, UNIPAMPA, entre eles, acadêmicos, técnicos e professores. A ficha de degustação utilizada pode ser acessada no anexo 1 desse trabalho.

Foram divididas em 3 seções, cada uma contendo 5 vinhos, totalizando 15 amostras, representadas pelas repetições dos tratamentos, catalogadas com números diferentes, a fim de não oferecer ao degustador nenhuma informação sobre o vinho.

A ficha utilizada, constou de análise de progressão numérica, composta por linha horizontal com números de 0 a 9, onde 0 representa o mais baixo e 9 o mais alto, a análise visual avaliou a intensidade de cor, a análise olfativa avaliou a intensidade de aroma, aromas de frutas vermelhas, aroma de especiarias e qualidade geral. A análise gustativa avaliou a adstringência, corpo e estrutura, equilíbrio e a qualidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir apresentam as características físico-químicas gerais dos vinhos trabalhados neste experimento. São parâmetros utilizados como forma de avaliar a qualidade geral dos vinhos. Sendo estes apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Análises físico-químicas do vinho da variedade Tannat

Tratamentos	Análises				
	T1*	T2	T3	T4	T5
Etanol (% v/v)	14,93 ns*	15,33 ns*	14,93 ns*	15,56 ns*	15,13 ns*
Acidez Total (g.L⁻¹) **	6,63 ns*	6,36 ns*	6,56 ns*	6,73 ns*	6,56 ns*
pH	3,99 ns*	3,97 ns*	3,98 ns*	3,98 ns*	4,09 ns*
Acidez Volátil (g.L⁻¹) ***	0,60 ns*	0,53 ns*	0,66 ns*	0,60 ns*	0,66 ns*
Açúcares Red. (g.L⁻¹) **	2,03 ns*	1,20 ns*	1,40 ns*	2,66 ns*	1,70 ns*
Glicerol (g.L⁻¹) **	10,53 ns*	11,00 ns*	11,43 ns*	10,10 ns*	11,13 ns*
Densidade	0,992 ns*	0,992 ns*	0,993 ns*	0,992 ns*	0,993 ns*
Ácido Málico (g.L⁻¹) **	1,06 ns*	0,96 ns*	0,80 ns*	1,00 ns*	0,93 ns*
Ácido Lático (g.L⁻¹) **	3,70 ns*	3,30 ns*	3,06 ns*	3,73 ns*	3,50 ns*

*T1 – controle (7 dias de maceração); T2 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração); T3 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 5 dias de maceração pós-fermentativa); T4- (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração) e (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 15 dias de maceração pós-fermentativa). **Foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade ns* = não houve diferenças significativa.

**expresso em ácido tartárico

*** expresso em ácido acético

Fonte: a autora, 2021.

Não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis, como: álcool, acidez total, acidez volátil, açúcares redutores, glicerol, ácido málico e ácido lático. Todos os tratamentos se enquadraram nos valores físico-químicos exigidos por lei. Porém, deve-se destacar o alto teor de pH dos vinhos, que foram a 4,09 para o T5 que fez maior tempo de maceração pós-fermentativa. Conforme Medeiros (2018), em pesquisa realizada, o pH da uva teve aumento com o processo de vinificação, esse aumento do pH pode ter ocorrido por conta da alta quantidade de potássio, que se liga com os íons H⁺, formando o bitartarato de potássio. Ainda para Hernández (2004),

períodos de maceração longa aumentam o pH e conseqüentemente, uma acidez volátil maior. Em estudos realizados na Campanha Gaúcha, utilizando a cv. Tannat, Triches (2020), encontrou pH de 3,86 a 4,15, demonstrando ser uma característica da variedade e região.

Os vinhos prontos apresentaram teor alcoólico entre 14,93 a 15,56 % v/v, sem ter se adicionado açúcar no mosto. Estatisticamente falando, embora os experimentos não tiveram diferença significativa entre si, o elevado teor alcoólico, se deve a boa maturação em que se colheu a uva. Segundo a legislação brasileira, Instrução Normativa nº 14 de 8 de fevereiro de 2018, que caracteriza esse produto como vinho nobre, o produto com graduação alcoólica de 14,1 a 16% v/v, encaixando-se os vinhos de todos os tratamentos.

Segundo estudos de Gabbardo (2014), na região da Campanha Gaúcha, a variedade Tannat, alcançou graduação alcoólica de 12,4% (v/v), superior as demais cultivares estudadas, indicando que a maturação da uva evoluiu adequadamente, mostrando o melhor desempenho da cv. Tannat.

O baixo teor de açúcares final no vinho, entre 1,20 a 2,66 g.L⁻¹, indica que a fermentação alcoólica foi completa, caracterizando os vinhos como secos, de acordo com a classificação no Brasil, de até 4 g.L⁻¹ de glicose.

Nas análises de densidade não houveram diferenças estatísticas, indicando que a fermentação alcoólica foi bem conduzida. Sendo que a mesma varia em função do extrato seco, da graduação alcoólica e do teor de açúcar residual (CASSIANO, 2014). Todos os tratamentos baixaram de densidade 1.000, que é um parâmetro utilizado para a confirmação do final da fermentação alcoólica.

Os teores de glicerol foram altos, entre 10,53 a 11,43 g.L⁻¹, o que neste trabalho pode ter relação com elevado conteúdo alcoólico dos vinhos e pela levedura utilizada no processo, que se destaca pela produção de glicerol. Depois do álcool etílico, o glicerol é o constituinte mais importante, sendo encontrado em concentrações entre 4 a 10 g.L⁻¹ (NIEUWOUDT, 2002). Sendo produto da fermentação alcoólica, onde representa 1/10 a 1/15 do peso de álcool etílico (HASHIZUME, 2001). Conforme nos mostra Manfroï (2006), a produção de glicerol é afetada pela concentração de açúcar, temperatura de fermentação, pH, linhagem de levedura e quantidade de oxigênio presente.

O ácido málico ficou um pouco acima do ideal, entre 0,93 a 1,06 g.L⁻¹, indicando que a fermentação malolática ainda não havia terminado, onde-se deveria ter

esperado um pouco mais para corrigir o teor de SO₂, mas devido a acidez volátil um pouco pronunciada (mas dentro dos parâmetros da lei), preferiu-se realizar a correção.

Tabela 6 - Principais características da matriz polifenólica dos vinhos da variedade Tannat

Tratamentos	Análises				
	T1*	T2	T3	T4	T5
Intensidade de Cor (420+520+620)	2,051 c	1,949 c	2,474 ab	2,091 bc	2,833 a
Tonalidade	0,717 ns*	0,766 ns*	0,767 ns*	0,771 ns*	0,768 ns*
Índice de Polifenóis Totais	65,8 b	66,2 b	86,5 a	68,4 b	91,0 a
Antocianinas Totais	448,87 b	513,04 ab	555,62 ab	526,45 ab	592,08 a
Índice Folin Ciocalteu	48,80 c	52,76 bc	64,80 abc	53,90 ab	67,83 a
Índice de Etanol	26,23 c	25,76 c	29,76 c	26,36 ab	33,63 a

*T1 – controle (7 dias de maceração); T2 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração); T3 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 5 dias de maceração pós-fermentativa); T4- (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração) e (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 15 dias de maceração pós-fermentativa).**Foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns* = não houve diferenças significativa

Fonte: a autora, 2021.

Pode-se observar na Tabela 6, que houve uma diferença considerável nos índices de antocianinas totais, índice de polifenóis totais e intensidade de cor analisados entre os tratamentos aplicados. O T5 obteve uma maior quantidade de cor (2,83) e de antocianinas totais (592,08). Em relação a esses parâmetros, Tímaco (2012), em suas pesquisas, encontrou maior concentração desses compostos entre 17 e 20 dias de maceração. Podemos assim confirmar através de Guerra (2003), que uma maceração demasiadamente longa intensifica determinadas reações envolvendo as antocianinas. Para o mesmo autor, a extratibilidade das antocianinas e de taninos, (compostos que conferem qualidade) é maior conforme a maturação da uva. Podendo assim relacionar neste trabalho, que com uma boa safra e conseqüentemente uma boa maturação, quando se visa a elaboração de um vinho nobre potencialmente, deve-se extrair o máximo possível.

A intensidade de cor é calculada pela soma das absorvências de 420 nm (amarelo), 520 nm (vermelho) e 620 nm (azul), a tonalidade é calculada através da relação entre a absorvência de 420 nm e 520 nm (PEYNAUD et BLOUIN, 2010). A

intensidade nos dá uma ideia da quantidade de cor em um vinho, a tonalidade nos indica a importância relativa da cor amarela sobre a cor roxa (ZAMORA, 2003).

O Índice de Folin Ciocalteu é uma metodologia para mensurar os Polifenóis Totais no vinho, que estabelece a concentração global dos compostos fenólicos dos vinhos, variável importante para o acompanhamento do amadurecimento dos vinhos (GABBARDO, 2014). Nesta variável, pode-se notar um aumento da quantidade de polifenóis nos tratamentos com maior tempo de maceração, diferindo do tratamento T1, que obteve menor concentração. Os tratamentos T3 e T5, foram os que obtiveram maior quantidade, embora o T5 tenha se destacado. Quanto mais longo for o tempo de maceração, maior extração fenólica.

O Índice de Etanol nos mostra a porcentagem de taninos combinados com polissacarídeos, onde o T5 se sobressaiu em relação aos demais tratamentos, indicando que devido a qualidade da uva e conseqüentemente sua possibilidade de maior tempo de extração, fez com que houvesse uma maior complexidade no meio. De acordo com Zamora (2003), os valores de acima de 60, indicam taninos duros e adstringentes; de 40 a 60, taninos complexos e de 24 a 40, taninos fracos, apontando que com o maior tempo de maceração, pode-se chegar mais perto dos valores ideias de complexação de taninos no vinho. Com isso, a relação bagaço e líquido pode ter possibilitado a liberação de polissacarídeos das cascas e também das enzimas das uvas e leveduras, favorecendo a interação de (taninos – polissacarídeos).

Tabela 7 - Características sensoriais dos vinhos da cultivar Tannat

Características	Tratamentos				
	T1 *	T2	T3	T4	T5
Aspecto Visual					
Intensidade de cor	7,079 ^{ns*}	6,600 ^{ns*}	7,050 ^{ns*}	6,829 ^{ns*}	7,208 ^{ns*}
Sensação Olfativa					
Intensidade	5,666 ^{ns*}	6,412 ^{ns*}	6,016 ^{ns*}	6,691 ^{ns*}	6,029 ^{ns*}
Aroma de Frutas Vermelhas	5,675 ^{ns*}	6,037 ^{ns*}	7,904 ^{ns*}	5,925 ^{ns*}	5,908 ^{ns*}

Aroma de					
Especiarias e	6,075 ^{ns*}	5,679 ^{ns*}	5,995 ^{ns*}	5,716 ^{ns*}	5,375 ^{ns*}
defumação					
Qualidade Geral	6,354 ^{ns*}	6,575 ^{ns*}	6,683 ^{ns*}	6,645 ^{ns*}	6,062 ^{ns*}
Sensação					
Gustativa					
Adstringência	4,016 ^{ns*}	5,175 ^{ns*}	4,566 ^{ns*}	4,575 ^{ns*}	4,575 ^{ns*}
Corpo/ Estrutura	5,441 ^{ns*}	5,620 ^{ns*}	5,904 ^{ns*}	6,016 ^{ns*}	5,750 ^{ns*}
Equilíbrio	5,575 ^{ns*}	5,791 ^{ns*}	5,462 ^{ns*}	6,150 ^{ns*}	5,612 ^{ns*}
Impressão					
Global					
Qualidade	6,091 ^{ns*}	6,337 ^{ns*}	6,025 ^{ns*}	6,220 ^{ns*}	6,162 ^{ns*}

*T1 – controle (7 dias de maceração); T2 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração); T3 – (3 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 5 dias de maceração pós-fermentativa); T4- (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração) e (6 dias de maceração pré - fermentativa/ 7 dias de maceração/ 15 dias de maceração pós-fermentativa).**Foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.
ns* = não houve diferenças significativa

Em relação à análise sensorial, os cinco tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si.

Em relação a análise visual, o T5 demonstrou coloração um pouco mais intensa que os demais tratamentos, em hipótese, isso se deve ao fato deste tratamento ter permanecido mais tempo com a parte sólida da uva, extraíndo mais coloração. A 'Tannat' é considerada uma variedade bastante tintória, este fato favorece que todos os tratamentos tenham obtido boa coloração.

Nas características sensoriais, o T1 teve menor percepção na intensidade de aroma (5,6), podendo estar relacionado a menor complexidade aromática. Como exemplo temos o estudo de Dal'Osto (2012), em que a utilização de maceração a frio apresentou descritores superiores somente a maceração tradicional. Já o T4, teve maior intensidade de aroma (6,6), onde a maceração pré-fermentativa de 6 dias + 7 dias de maceração tradicional, pode ter favorecido na extração de precursores de amaras

Ainda para a análise olfativa, o T3 obteve maior teor de aromas de frutas vermelhas. Cassiano (2004), encontrou maior quantidade de aromas de frutas (5,14) com um período de maceração de 12 dias.

Nas sensações gustativas, o T3 teve maior corpo/ estrutura e equilíbrio (6,0), demonstrando maior complexação dos compostos, sendo mais agradável ao paladar. Cassiano, (2014), em seus estudos, também obteve maior equilíbrio de seus vinhos com maior tempo de maceração, (5,69) – 6 dias de maceração; (6,33) – 12 dias de maceração e (6,35) – 30 dias de maceração.

Na qualidade geral, todos os tratamentos ultrapassam o valor médio de (6,0), indicando que todos obtiveram boa qualidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados, para a cultivar Tannat da região da Campanha Gaúcha, observou-se a eficácia da maceração pós-fermentativa (T3 e T5) em um aumento da densidade do vinho e de polifenóis totais, assim como maior intensidade de cor. Na análise sensorial, o T5 destacou-se pela intensidade de cor e o T3 no equilíbrio, corpo e estrutura. Observou-se que nas análises básicas não houve diferença entre os tratamentos, porém, quanto maior tempo de maceração será a dissolução dos compostos fenólicos e conseqüentemente, será mais encorpado o vinho. Com isso, conclui-se que a cultivar Tannat com elevada maturação deve-se realizar macerações longas, extraíndo o máximo da variedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 14, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2018.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 49 DE 1 DE NOVEMBRO DE 2011.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

BRASIL. **LEI Nº 7.678, DE 8 DE NOVEMBRO DE 1988.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CABRITA, M. J. et al. **Os Compostos Polifenólicos das Uvas e dos Vinhos. I Seminário Internacional de Viticultura**, 2003. Disponível em: <<http://www.isa.utl.pt/riav/Pdf/Memoria%20del%20Seminario%202003.3.pdf>>. Acesso em: 14 abril 2021

CAMARGO, U. et al. **Progressos na Viticultura Brasileira.** 2011. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, Volume Especial, E. p. 144 – 149, outubro 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/914285/progressos-na-viticultura-brasileira#:~:text=Resumo%3A%20A%20viticultura%20brasileira%20nasceu,o%20pl%20antio%20de%20videiras%20europeias>> Acesso em: 20 dez 2019

CASSIANO, I. **Influência do Tempo de maceração na vinificação do cabernet Sauvignon da região da campanha, 2014.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enologia). Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS, 2014.

CORREIA, P. **A maturação Fenólica em Uvas Tintas. Comparação de Metodologias, 2014.** Escola de Ciências e Tecnologia. Universidade de Évora. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/13434/1/Tese%20Mestrado%20-%20Pedro%20Correia%20-%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf>>

Dal'Osto, M. **Emprego da maceração a frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos Syrah cultivada em ciclo de outono-inverno, 2012.** Universidade de São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde23042012160258/publico/Marite_Carlin_DalOsto.pdf> Acesso em: 15 de fev. 2021.

DARDEAU, R. Gente, Lugares e Vinhos do Brasil, 2020. 1. Ed. Rio de Janeiro: Mauad X, 2020. 456 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **SIDRA** (Levantamento Sistemático de Produção Agrícola, 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acesso em 13 abril, 2021.

GABBARDO, M. **Evolução da maturação fenólica da uva e manejo da maceração na qualidade do vinho tinto.** 2013. Tese (Doutorado Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

GABBARDO, E. T. **Influência de diferentes insumos na maturação de vinhos tintos produzidos na região da campanha gaúcha**, 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enologia). Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS, 2014.

GIOVANINNI, E.; MANFROI, V. **Elaboração de grandes vinhos no terroirs brasileiros** - Bento Gonçalves: IFRS, 2009.

GOMES, D. **Efeitos da Vibração na Qualidade da Uva ‘Niágara Rosada’**. 2006. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257051>> Acesso em: 20 jan. 2021.

GUERRA, C. C. **Amigo do Vinho Brasileiro**, 2005. Empresa de Pesquisa Agropecuária. Embrapa. Documentos n° 48. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc48_000fr0xs4b002wyiv80084arltY8ck45.pdf> Acesso em: 12 jan. 2020

GUERRA, C. C. **Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho**, 2003. X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/5305/1/cbve10-cyted1.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2020.

GUERRA, C.C. **Maturação da Uva e Condução da Vinificação para a elaboração de Vinhos Finos**, 2002. Empresa de Pesquisa Agropecuária. Embrapa.

GUERRA, C. C. **Polifenóis da Uva e do Vinho**, 2012. Revista Brasileira de Viticultura e Enologia. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS. n. 4, p. 90-100,2012.

HASHIMUZE, T. Tecnologia do Vinho. In: BORZANI, W. et al. **Bioecnologia Industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, v. 4, p. 21-68, 2001.

MANFIO, V. **A vitivinicultura no espaço geográfico do Rio Grande do Sul**, Brasil: Uma Abordagem sobre a Campanha Gaúcha, 2019. **Caminhos de Geografia**-Revista Online, Uberlândia -MG v.20, n. 70, p. 433-447. Acesso em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/43390/26560/>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

MANFROI, L. et al. **Composição Físico – Química do Vinho Cabernet Franc Proveniente de Videiras Conduzidas no Sistema Lira Aberta**, 2006. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos de Campinas, 2006, p. 290 – 296, jun. 2006.

MARTÍNEZ, T. F. **Claves de la viticultura de calidad**. Mundi-Prensa. Madri, Espanha. 2011. 253 páginas.

MEDEIROS, N. R. **Tempos Diferentes de Maceração Pelicular com Uvas Cabernet Sauvignon da Campanha Gaúcha**, Rio Grande do Sul, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enologia). Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS, 2018.

MELLO, L. **Vitivinicultura Brasileira: panorama 2017**. Bento Gonçalves, RS, 2017. Comunicado Técnico 207. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1100897/vitivinicultura-brasileira-panorama-2017> > Acesso em: 01 jan. 2020.

MOTA, F. **Disponibilidade Climática para Maturação da Uva Destinada a Produção de Vinhos Finos nas Regiões da Serra no Nordeste e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul**, 2003. Revista Brasileira de Agrociência, v. 9, n. 3, p. 297 – 299, jul-set, 2003. Disponível em: < Revista Brasileira de Agrociência, v. 9, n. 3, p. 297 – 299, jul-set, 2003> Acesso em: 15 jan. 2021

NIEUWOUDT, H. et al. **Glycerol and wine quality: fact and fiction**. WineLand (Wynboer – A technical Guide for Wine Producers), 2002.

PEYNAUD, É., BLOUIN, J. **O gosto do vinho: o grande livro da degustação**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. 240 p.

PROTAS, J. F. S; CAMARGO, U. A; MELO, L. M. R. **A vitivinicultura brasileira: Realidade e perspectivas**. (2001) Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>>.

_____, J. Tratado de Enología. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 2003. 1417 p

PROTAS, J. F. S; CAMARGO, U. A; MELO, L. M. R. **Viticultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes**. Vinhos finos: rumo à qualidade. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p. 7 – 15, set. /out. 2006. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/536040/vitivinicultura-brasileira-regioes-tradicionais-e-polos-emergentes> > Acesso em: 12 jan. 2020.

RIBEREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. Handbook of Enology: The microbiology of wine and vinifications. Wiley, v.1, ed.2, 655 p., 2006.

RIZZON, L. A., MIELE, A. **Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto**. Ciência e Tecnologia de Alimentos vol. 22: 192-198. Campinas, São Paulo, 2002.

RUIZ-HERNÁNDEZ, M. Tratado de vinificación em tinto. 1. ed. Madrid. A. M. Vicente Ediciones, 2004. 362 p. Espanha.

SARMENTO, M. B. **Diagnóstico da Cadeia da Vitivinicultura na Campanha Gaúcha**, Sub-Divisão Fronteira Uruguai, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br>> Acesso em: 13 jan. 2020.

SATO, A J. et al. **Fenologia Produção e composição do mosto da ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ em clima subtropical**, 2011. Revista Brasileira de

Fruticultura, Jaboticabal – SP. v. 33, n. 2, p. 491 – 499, jun, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452011000200020&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 13fev. 2020.

SILVA, F. N., ANJOS, F. S., SILVEIRA, D. F. **Ressignificação identitária: o caso da vitivinicultura na região da Campanha Gaúcha**, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista THEOMAI, 2018.

SILVA, et al. **Uvas e Vinhos, Química, Bioquímica e Microbiologia**, 2015. SENAC. São Paulo: Editora Unesp; Editora Senac, 2015.

SISDEVIN (Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural), 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202010/28121007-sisdevin-2020-uvas-industrializadas-rs.pdf>. Acesso em 13 de abril, 2021.

TAIZ, L.; Zeiger, E. **Fisiologia Vegetal**. 5ª edição, 2017. Porto Alegre, 2013. Livro Impresso, p. 374-378.

TÍMACO, A. **Impacto de diferentes tempos de maceração na qualidade físico-química e aceitação de vinhos ‘Syrah’ produzidos no Vale do São Francisco**, 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências dos Alimentos), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TRICHES, W. **Physico-chemical characterization of wines produced by different rootstock and Vitis vinifera cv. Tannat clones in vineyards of subtropical climate region**. Disponível em: <https://www.cropj.com/triches_14_9_2020_1506_1518.pdf> Acesso em 13 de maio, 2021.

VINHOS DA CAMPANHA. Disponível em: <<https://www.vinhosdacampanha.com.br/associacao/>>. Acesso em: 15 jan. 2021. VIVAI COOPERATIVI RAUSCEDO, 2014. Catalogo Generale delle Varietà e dei Cloni ad Uva da Vino e da Tavola. Itália, Rauscedo, p. 92, 2014.

VIEIRA, et al. **Perspectiva de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da indicação de procedência vales da uva goethe**. Revista Geintec. São Cristovão/SE – 2021. Vol. 2/ n. 4/ p. 327 – 343.

ZAMORA, F. 2003. **Elaboración y crianza del vino tinto**: Aspectos científicos y prácticos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 224 p.

ANEXO - FICHA DE DEGUSTAÇÃO

Análise Sensorial Descritiva de Vinhos Tintos

Avaliador:

Data:

Aspecto visual

Intensidade de cor

Imperceptível

Claramente perceptível

Sensação Olfativa

Intensidade

Imperceptível

Claramente perceptível

Aroma de Frutas vermelhas

Imperceptível

Claramente perceptível

Aroma de Especiarias e defumação

Imperceptível

Claramente perceptível

Qualidade Geral

Muito ruim

Excelente

Sensação Gustativa	
Adstringência	
Muito ruim/Desequilibrado	Excelente/Equilibrado
Corpo/estrutura	
Muito ruim/Desequilibrado	Excelente/Equilibrado
Equilíbrio	
Muito ruim/Desequilibrado	Excelente/Equilibrado
Impressão Global	
Qualidade	
Muito Ruim	Excelente
Descritores Individuais	
Amostra	
1:	_____
2:	_____
3:	_____
4:	_____
5:	_____