

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DOM PEDRITO
BACHARELADO EM ENOLOGIA**

ISADORA DA ROSA CASSIANO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MACERAÇÃO NA VINIFICAÇÃO DO CABERNET
SAUVIGNON DA REGIÃO DA CAMPANHA.**

**Dom Pedrito
2014**

ISADORA DA ROSA CASSIANO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MACERAÇÃO NA VINIFICAÇÃO DO CABERNET
SAUVIGNON DA REGIÃO DA CAMPANHA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

**Dom Pedrito
2014**

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) .

C345i Cassiano, Isadora da Rosa
INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MACERAÇÃO NA VINIFICAÇÃO DO
CABERNET SAUVIGNON DA REGIÃO DA CAMPANHA. / Isadora da Rosa
Cassiano.
45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa,
BACHARELADO EM ENOLOGIA, 2014.
"Orientação: Vagner Brasil Costa".

1. Maceração Tradicional. 2. Cabernet Sauvignon. 3. Região da Campanha. 4.
Antocianinas. 5. Aromas. I. Título.

ISADORA DA ROSA CASSIANO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MACERAÇÃO NA VINIFICAÇÃO DO CABERNET
SAUVIGNON DA REGIÃO DA CAMPANHA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito/RS, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Enologia.

Defendida e aprovada em: ____/____/____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Marcos Gabbardo
UNIPAMPA

Prof.^a. Dr.^a Renata Gimenez Sampaio
UNIPAMPA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e aos meus familiares, meus pais João Pedro Cassiano e Zenilda Cassiano, por todas as lições de vida e alegrias que me proporcionaram, entre as quais a minha vida e a insistência para que estivesse onde estou hoje, me incentivando para dedicação aos estudos. Aos meus irmãos Márcio Cassiano e Marlise Cassiano pelo apoio contínuo de todos os dias, aos meus sobrinhos Murilo Cassiano, Marlon Cassiano e Mariane Cassiano e aos cunhados Mauro Simões e Marina Cassiano pelo incentivo.

Dedico à principal pessoa que me deu apoio em todos os momentos, meu namorado Pedro Machado por estar comigo desde o início em todos os tempos com garra e força, por não ter deixado de eu desistir em nenhum momento.

AGRADECIMENTO

Agradeço pelas oportunidades que a vida me deu, e por tê-las aproveitado, na maioria das vezes, com o devido afinho, por máximo que parecesse loucura ou absurdo.

Agradeço a Deus pela oportunidade de errar, aprender e, finalmente, passar por mais uma etapa de minha vida. Mais do que isso, agradeço por ter aprendido tudo que sei, assim a Enologia ter virado uma grande paixão.

Agradeço aos professores do curso que de alguma forma contribuíram para nossa formação, mas principalmente aos meus orientadores Vagner Costa e Marcos Gabbardo pela competente orientação e contribuição ao trabalho, pela amizade, viagens, diversão e conhecimentos possibilitados o longo destes anos. Agradeço também a todos os professores e funcionários da Unipampa que sempre estiveram dispostos a ajudar. Agradeço a todos os familiares que acreditaram nesta história, por vezes mais que eu mesmo, e sempre me apoiaram.

Agradeço a todos os colegas que passaram pelo curso e os que seguirão na luta, por todos os momentos, conhecimento e aprendizagem.

Agradeço aos poucos, mas excelentes amigos e colegas que fiz durante o período do curso superior em especial aos formandos que juntos realizamos a maioria dos experimentos da vinícola e as vinificações da safra 2014.

Em especial aos amigos que fiz durante o tempo do curso, minha colega e amiga Lívia Castilhos amizade que se formou no início e seguirá pela vida, pelas risadas e força para não desistir, ao meu colega e amigo Lucas Simões pelas palavras de força e positividade nos melhores momentos e a amiga e colega Silvia Tiburski pela amizade de todas as horas.

Agradeço também a todos os demais que me apoiaram e ajudaram de alguma forma. Estarão todos sempre em minhas lembranças e, sempre que possível, na minha vida, por toda a nobreza de espírito, pelas excelentes figuras humanas que são e por toda a amizade e bons momentos proporcionados.

“O vinho é a prova constante de que Deus nos ama e nos deseja ver felizes”

Benjamin Franklin

RESUMO

Devido à demanda e à valorização da uva e dos vinhos ‘Cabernet Sauvignon’ que se têm verificado nos mercados nacional e internacional o principal objetivo do trabalho foi estudar diferentes tempos de maceração, que possam viabilizar o aumento na extração de compostos a partir da película da uva e complexidade nos aromas. O experimento foi conduzido na vinícola experimental do Curso de Bacharelado em Enologia – Universidade Federal do Pampa, localizada no município de Dom Pedrito, com uvas da cultivar Cabernet Sauvignon oriundas do mesmo município, durante a safra de 2014. Na elaboração foram utilizados três tanques para maceração, onde o descube ocorreu com relação aos tratamentos da maceração tradicional onde o Tratamento 1 - 6 dias, o Tratamento 2 - 12 dias e Tratamento 3 - 30 dias. Os tanques de estocagem foram regularmente atestados. As características físico-químicas principais do vinho foram determinadas em laboratório da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, as análises realizadas foram Álcool, Densidade, Açúcares Redutores, Acidez Volátil, Acidez Total, pH, SO₂ Livre e Total, Tonalidade e Intensidade de Cor, Polifenóis e Taninos Totais, utilizando o equipamento WineScan Foss FT12 onde incorpora uma unidade de análise de vinho via Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), após o engarrafamento foi realizada análise sensorial dos vinhos por quatorze avaliadores. Os resultados das análises físico-químicas e sensorial dos vinhos foram submetidos à análise de variância, comparação de médias pelo programa estatístico Assistat 7.7 Beta que realiza a análise de variância (ANOVA) e classifica médias pelos testes de Tukey, ao nível de 5% de significância. Através dos resultados obtidos nas análises realizadas a cor dos vinhos como tonalidade e intensidade apresentaram diferenças significativas entre os três tratamentos, com o melhor resultado no segundo tratamento sendo assim o mais indicado para o envelhecimento do vinho. Em relação a análise sensorial o tratamento 2 apresentou uma maior intensidade de cor, tonalidade de cor, aroma frutado, equilíbrio e qualidade gustativa. Concluindo que a maceração tradicional com 12 dias foi a que melhor se comportou para a casta Cabernet Sauvignon na Campanha, podendo se obter um vinho de maior guarda e com complexidade de aromas.

Palavras-chaves: Maceração Tradicional, Cabernet Sauvignon, Região da Campanha e Antocianinas.

ABSTRACT

Due to the demand and the appreciation of the grape and wine Cabernet Sauvignon that have occurred in national and international markets the main objective was to study different steeping times, to make possible the increase in compounds extraction from the film grape and complexity in aromas. The experiment was conducted in the experimental winery of the Bachelor course in Oenology - Federal University of Pampa, located in the municipality of Don Pedrito, with grapes of Cabernet Sauvignon originated from the same municipality, during the harvest of 2014. In preparing three tanks were used for maceration, where Descube occurred with respect to the traditional steeping treatments where the treatment 1-6 days, the treatment 2 - 12 days and treatment 3-30 days. The storage tanks were regularly certificates. The main physical and chemical characteristics of the wine were determined in laboratory UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, the analyzes performed were alcohol, density, Reducing Sugars, Volatile Acidity, Total acidity, pH, Free and Total SO₂, Hue and Color Intensity, Polyphenols Total Tannins and using equipment which incorporates a WineScan Foss FT12 infrared wine analysis unit Fourier Transform Spectroscopy (FTIR) was performed after bottling of wines sensory analysis for fourteen evaluators. The results of physical-chemical and sensory of the wines were subjected to analysis of variance, mean comparison to statistical Assisat 7.7 Beta program that performs the analysis of variance (ANOVA) and ranks means by Tukey test at the level of 5% significance. The results obtained in the analyzes carried out the color of the wines as hue and intensity showed significant differences among treatments, with the best result in the second treatment so it's most suitable for aging wine. Regarding sensory analysis treatment 2 present a more intense color, color tone, fruity aroma, balance and taste quality. Concluding that the traditional maceration 12 days was better behaved for Cabernet Sauvignon in the Campaign caste, may obtain a wine of higher guard and complexity of aromas.

Keywords: Traditional Maceration, Cabernet Sauvignon, Campaign Region and Anthocyanins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de vinhos do Rio Grande do Sul, em litros.	19
Figura 2: Intensidade de Cor, Tonalidade, Índices de Polifenóis Totais e Índices de Taninos Totais. Dom Pedrito, 2014.....	33
Figura 3: Aspectos da qualidade de vinhos Cabernet Sauvignon determinados por análise sensorial.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características analíticas dos vinhos elaborados por maceração tradicional de 6, 12 e 30 dias. Dom Pedrito, 2014	32
Tabela 2 - Médias das notas atribuídas, pelo grupo de degustação, aos vinhos Cabernet Sauvignon, elaborados através de três tratamentos de vinificação. Dom Pedrito, 2014.	36

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA - Análise de variância

EUA - Estados Unidos

OIV - Organização Internacional da Uva e do Vinho

QM - Quociente heliopluiométrico de maturação

FTIR - Transformada de Fourier

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa ()

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Justificativa	15
1.4 Hipótese	15
2 REVISÃO BILIOGRÁFICA	16
2.1 Vitivinicultura Mundial	16
2.2 Vitivinicultura Brasileira	16
2.3 Vitivinicultura Rio Grande do Sul	17
2.3.1 Vitivinicultura Região da Campanha	19
2.4 A variedade Cabernet Sauvignon	20
2.5 Maceração Tradicional	22
2.5.1 Tempo de Maceração	22
2.5.2 Temperatura de fermentação	24
2.5.3 Presença de álcool, dióxido de enxofre, enzimas e sangria	25
2.5.4 Operações mecânicas	26
2.6 Compostos Fenólicos das uvas e vinhos	27
2.6.1 Antocianinas	27
2.6.2 Taninos	29
3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1 Análise Físico-química	31
3.2 Análise Sensorial	31
3.3 Análise Estatística	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Análises Físico-químicas	32
4.2 Análise Sensorial	35
5 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXO	44

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por vinhos finos brasileiros de qualidade fez com que o setor vitivinícola brasileiro expandisse a implantação de vinhedos de uvas *Vitis vinifera* no estado do Rio Grande do Sul, assim crescendo ainda mais chegando ao interior do estado na região conhecida como Campanha, onde as condições de clima mais seco e com maior luminosidade propiciam condições climáticas adequadas para o cultivo dessas uvas, propiciam assim um maior acumulação de açúcar nas bagas e maior produção de compostos fenólicos, características que favorecem a elaboração de vinhos de guarda. Por isso a expansão da produção de uvas nos municípios da região como Candiota, Bagé, Dom Pedrito e Santana do Livramento e principalmente o reconhecimento da característica dos vinhos elaborados são uma prova de que a região se torna promissora.

Obtendo isso como base qualquer região ou produtor que esteja começando a colocar seus produtos no mercado escolhe castas para mostrar ao mundo do que é capaz. Podemos dizer que, hoje em dia, a ‘Cabernet Sauvignon’ é a casta internacional para se avaliar vinhos, produtores ou regiões. Todo esse sucesso se deve, em parte, pela capacidade que essa casta tem de manter suas características, aromas e sabores independentemente da região onde é cultivada. Baseado nisso a região obtém plantação da cultivar para elaboração de vinhos varietais e utiliza diversas formas de como elaborar o produto, senso assim uma maneira capaz de produzir um vinho com as características da região e da cultivar e ainda assim destinado a guarda e a maceração tradicional.

Devido que a maceração é uma das importantes etapas da elaboração de um vinho tinto, por que ocorre simultaneamente à fermentação alcoólica num meio sujeito a grandes variações físicas e químicas. Nessa etapa, compete ao enólogo adotar processos para obter uma extração seletiva dos diferentes compostos contidos nas partes sólidas da uva, de modo a extrair o máximo possível daqueles que compostos que aportam qualidade ao vinho em cor e aroma. Sendo assim variáveis como tempo de maceração, número e frequência das remontagens, sistema de remontagem, volume de líquido remontado por unidade de tempo e relação sólido/líquido são decisivas para que todo o potencial de guarda da uva seja aproveitado.

1.1 Problema

Vinhos da variedade Cabernet Sauvignon de determinadas regiões muitas vezes não possuem uma coloração intensa e complexidades no aroma, devido ao seu estágio de maturação.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Estudar diferentes tempos de maceração que possam viabilizar o aumento na extração de compostos a partir da película da uva tinta e complexidade nos aromas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Utilizar diferentes tempos de maceração como 6, 12 e 30 dias;
- Analisar a viabilidade do aumento na extração de compostos;
- Aumentar a complexidade nos aromas;
- Caracterização de práticas de maceração tradicional;

1.3 Justificativa

A maceração tradicional é um processo fácil de ser manejado e que geralmente aporta aumento nos compostos fenólicos e aromas agradáveis, mas está diretamente ligado com o tempo de contato com as cascas. Devido a isso testar esse processo de vinificação nas cultivares da região da campanha gaúcha é muito valido, pois pode melhorar extração de compostos fenólicos e formação de aromas.

Sendo assim, as macerações longas, apresentaram seus picos de extração dos polifenóis após o sétimo dia de maceração. Este fato justificaria um tempo de maceração superior a 7 dias, para fins de extrair maiores concentrações de compostos fenólicos (GIRARDELLO, 2012).

1.4 Hipótese

O tempo maceração tradicional influi na extração de compostos fenólicos e aromas em vinhos tintos da cultivar Cabernet Sauvignon na Região da Campanha.

2 REVISÃO BILIOGRÁFICA

2.1 Vitivinicultura Mundial

Nas últimas décadas, o setor de uva e de vinho experimentou mudanças significativas em várias partes do mundo, com destaque para o rápido crescimento dos produtores emergentes, que, além de produzirem safras cada vez maiores, acompanhadas por produtividade bem acima da média mundial, ingressaram na produção de vinhos finos de alta qualidade. Entre os novos produtores estão países como Estados Unidos (EUA), Austrália, China, África do Sul, Índia, Argentina, Chile e Brasil. A China, por exemplo, deverá superar nos próximos anos os tradicionais líderes mundiais em volume de produção de uva e vinho, como Itália e França, caso seja mantido o atual ritmo de crescimento da produção (SIQUEIRA, 2007).

Segundo Siqueira (2007) nas últimas cinco décadas, a tendência da produção mundial de uva apresentou três grandes fases. A primeira delas, entre os anos 1960 e início da década de 1980, foi marcada pelo crescimento acelerado da produção, que passou de 40,5 milhões de toneladas em 1961 para 64 milhões de toneladas em 1982. Portanto, proporcionou um aumento de 58% na produção mundial com o crescimento médio atingindo uma taxa de 2,76% ao ano. A segunda fase, com duração de 12 anos, entre 1983 e 1994, foi marcada pela tendência de declínio. A produção mundial caiu de 60 milhões de toneladas no primeiro ano dessa fase para 53,75 milhões de toneladas em 1994, com uma queda de 11% no período e um incremento médio de -1,18% ao ano. Por fim, na terceira fase, entre 1995 e 2005 (ano mais recente com dados disponíveis), a tendência voltou a ser de alta. A produção mundial saltou de 55 milhões de toneladas em 1995 para 65,95 milhões de toneladas em 2005, ou seja, uma elevação de 20% na produção global de uva, com um crescimento médio de 2,12% ao ano. Como a tendência da área colhida foi de queda até a segunda metade dos anos 1990, pode-se afirmar que a recuperação da produção mundial de uva a partir dos anos 1990 foi decorrente dos ganhos de produtividade no período. Que apenas em 2005 a produção mundial de uva voltou ao patamar da produção alcançada em 1982, portanto, há 22 anos, após um longo período de tendência marcada por declínio e estagnação.

2.2 Vitivinicultura Brasileira

A vitivinicultura brasileira passou por grandes transformações nos últimos anos, devido, entre outros fatores, à maior penetração dos vinhos importados e às mudanças muito

acentuadas na preferência dos consumidores. A evolução desse setor será determinada, em grande medida, pelo comportamento dos fatores mencionados, sendo possível afirmar que os próximos anos serão decisivos para a consolidação da vitivinicultura no país. Isso é particularmente verdadeiro para o segmento vinícola, que enfrenta sérias dificuldades no que diz respeito à concorrência com as importações (ROSA et al., 2004).

Segundo Siqueira (2007) a produção brasileira se destaca pelos ganhos de produtividade e qualidade nas áreas mais antigas no cultivo da uva da Região Sul e pelos excelentes desempenhos dos vinhedos no semi-árido nordestino a partir dos anos 1980. Essa região tem uma das produtividades mais altas do mundo e excelente qualidade em diferentes variedades de uva – de mesa e para produção de vinho –, com boa adaptação de uvas clássicas utilizadas na produção dos melhores vinhos das principais regiões viníferas do globo, tais como *Syrah*, *Cabernet Sauvignon*, *Merlot*, *Chardonnay*, *Alicante Bouschet*, *Touriga Nacional*, *Aragonês* e *Moscatel*.

A divisa entre Pernambuco e Bahia, trata-se da única área em produção no mundo localizada no Paralelo 8 e, portanto, fora das tradicionais zonas temperadas, próprias para o cultivo da uva. A produção de uva no Paralelo 8 representa uma nova fronteira para expansão da produção de uva e de vinho no mundo capaz de atender à demanda ao longo de todo o ano sem as restrições dadas pelas estações (outono, inverno, primavera e verão), bem definidas nas zonas temperadas. Ou seja, produzir nessas terras representa uma quebra de paradigma setorial, uma nova fronteira a ser desbravada (SIQUEIRA, 2007).

2.3 Vitivinicultura Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul tem forte peso no contexto da vitivinicultura brasileira, pois representa mais de 90% da produção nacional, envolvendo 579 estabelecimentos verificadores e 14.438 mil unidades produtoras, sendo que a maioria destas unidades são familiares (BLUME, 2008).

A história da vitivinicultura gaúcha confunde-se com a própria história da vitivinicultura do país, bem como as ocorrências em termos de processos de inovações e modificações referentes à cadeia produtiva desta, que acabam refletindo no andamento do setor, a nível nacional (BLUME, 2008).

Mas a movimentação das empresas a partir da década de 90 foi intensa, dinamizando o arranjo produtivo da Serra Gaúcha. Os resultados dos trabalhos em prol da melhoria da qualidade passaram a trazer resultados positivos, e o surgimento de novas oportunidades de

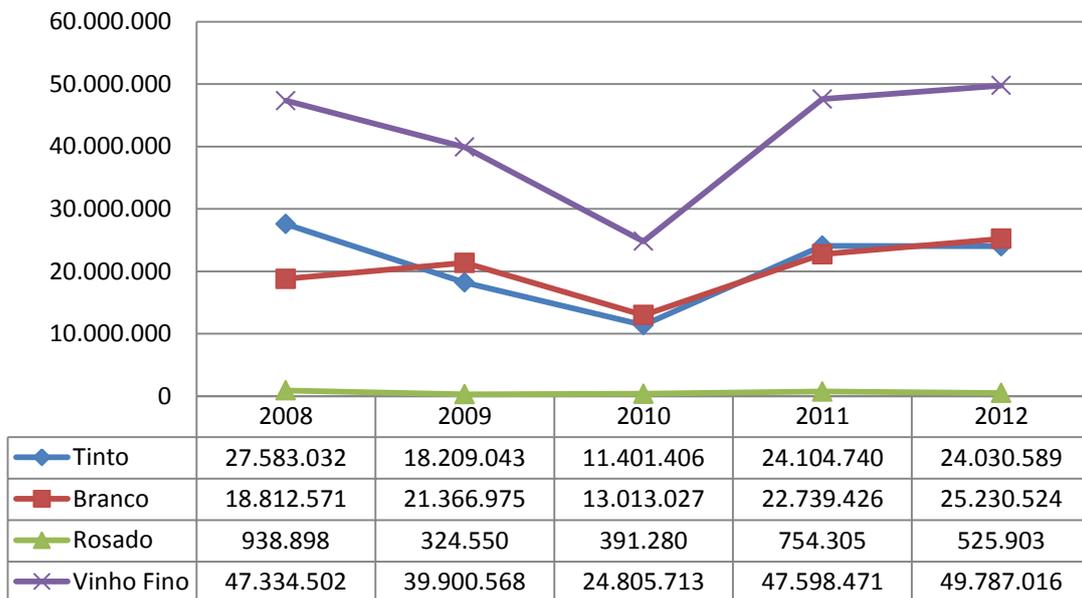
mercado geraram a necessidade de ampliação da área de exploração. Contudo na Serra Gaúcha, tais investimentos eram inibidos pela escassez de terras e seus altos preços, pois a área foi se tornando ícone e com isto a especulação imobiliária também se valeu deste progresso. A saída foi a expansão das atividades para novos territórios no estado (BLUME, 2008).

Segundo Blume (2008) em tal contexto, empresários passaram a realizar investimentos na parte sul do estado, conhecida regionalmente como Metade Sul. Embasados em estudos da década de 1970, realizados pela Universidade Federal de Pelotas, Secretaria do Estado do Rio Grande do Sul e pela Universidade de Davis da Califórnia-EUA, que indicavam a grande potencialidade desta região para o cultivo de uvas viníferas européias, ampliando o escopo da produção para estas novas áreas. Cabe destacar que estes estudos já tinham servido de base para a realização dos investimentos de algumas multinacionais na década de 1970.

Considerando o papel territorial da vitivinicultura no Rio Grande do Sul, atualmente podem ser destacados 35 municípios como produtores de uva para a vinificação, segundo os dados do Cadastro Vinícola do estado. Contudo, a concentração do volume da safra de 2007 ocorreu em 13 municípios da Serra Gaúcha: Bento Gonçalves, Flores da Cunha, Farroupilha, Caxias do Sul, Monte Belo do Sul, Garibaldi, Nova Pádua, Antonio Prado, São Marcos, Coronel Pilar, Cotiporã, Santa Tereza e Nova Roma do Sul que responderam por 89% da vindima (CAPRA, 2007).

A produção de vinhos, sucos e derivados do Rio Grande do Sul, em 2012, foi de 579,31 milhões de litros, 0,09% superior à quantidade produzida em 2011. Ocorreu um aumento na produção de vinhos finos de 4,60% e uma redução de 17,48% na produção de vinhos de mesa (MELLO, 2012).

Figura 1: Produção de vinhos do Rio Grande do Sul, em litros.



Fontes: União Brasileira de Vitivinicultura - Uvibra, Instituto Brasileiro do Vinho - Ibravin. Observando o gráfico acima pode se ver o aumento em litros da produção de vinho fino do ano de 2008 até de 2012.

2.3.1 Vitivinicultura Região da Campanha

A crescente demanda por vinhos finos brasileiros de qualidade fez com que o setor vitivinícola brasileiro expandisse a implantação de vinhedos para a região da Campanha, localizada no sul do Brasil, na fronteira com o Uruguai (PÖTTER, 2010).

Desde a década de 1930 já há registros de cultivo de uva em Alegrete, Uruguaiana e Bagé (LONA, 2006). No entanto, o fortalecimento e o estabelecimento de bases para a vitivinicultura na Campanha Gaúcha ocorreram concomitantemente ao período de expansão e a modernização da produção gaúcha de vinho, principalmente a partir do ingresso de empresas multinacionais na Serra Gaúcha na década de 1970.

A vitivinicultura na região da Campanha remonta à década de 70, quando pesquisadores da Universidade de Davis, na Califórnia, juntamente com pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas identificaram uma larga faixa de terra na fronteira do Brasil com o Uruguai, de aproximadamente 270 mil hectares. Desta forma, a empresa americana National Distillers investiu US\$ 25 milhões no Projeto Almadén e foi pioneira na implantação da atividade em 1974, em Santana do Livramento (PÖTTER, 2010).

Segundo Mota (1989), Daudt et al (1999), Ferreira (2005), Pötter (2010) e Costa (2011) a região da Campanha zona da fronteira com o Uruguai e a Argentina, no qual se localizam os

municípios de Dom Pedrito, Santana do Livramento e Bagé, é apropriada para o cultivo de uvas viníferas, devido que o clima apresenta-se mais seco e com maior luminosidade do que o da Serra Gaúcha, sendo assim as condições climáticas propiciam uma maior acumulação de açúcar nas bagas e maior produção de compostos fenólicos, características que favorecem a elaboração de vinhos com potencial de guarda. Sendo assim a região apresenta grande variação de solos, altitude e topografia. A topografia apresenta pequenas ondulações que permitem a ação dos ventos, eliminando parte da umidade. Os solos são arenosos com baixa fertilidade natural, apresentando uma profundidade média acima de dois metros e bem drenados, o que resulta vinhos mais frutuosos, de ótima potência alcoólica e acidez interessante. A alta insolação que ocorre na região nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (acima de 740 horas), unido à ocorrência de baixas precipitações nesse período (abaixo de 330 mm), geram o Quociente heliopluiométrico de maturação (QM) superior a 2,2. Este quociente, que nada mais é que o somatório de insolação (horas) dividido pelo somatório da precipitação (mm) indica que quanto mais alto for, maior é a aptidão da região para o cultivo de uvas viníferas. Dessa forma, são necessários estudos aprofundados sobre a caracterização das uvas e dos vinhos possíveis de serem obtidos nesse terroir. Trata-se de critérios competitivos valorizados pelos empresários para competir no mercado e dizem respeito a custos, confiabilidade na entrega, flexibilidade, qualidade e inovação.

2.4 A variedade Cabernet Sauvignon

A cultivar Cabernet Sauvignon, originária da região de Bourdeaux, na França, é considerada uma das mais nobres viníferas e difundida atualmente na maior parte dos países vitivinícolas. A uva apresenta características peculiares, produzindo vinhos varietais de ótima qualidade. Quando propagada sobre porta-enxertos vigorosos, apresenta altos níveis de dessecamento de cacho, causado principalmente pelo atraso da maturação das uvas. Por outro lado, como ponto positivo essa cultivar, pode-se ressaltar à elevada resistência a podridão do cacho Fregoni, (1998); Manfroi, (1997) e cujos progenitores seriam '*Cabernet Franc*' e '*Sauvignon Blanc*' (BOWERS E MEREDITH, 1997).

Segundo Rizzon, Miele, 2002 e Hidalgo (1993) a variedade *Cabernet Sauvignon* caracteriza-se por apresentar brotação e maturação tardia, sendo relativamente vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção e elevada qualidade para vinificação. Apresenta cachos soltos, de formato cônico, com tamanho médio. A baga de formato esférico apresenta uma espessa película de coloração azul escura acentuada, sendo que a baga não se

desprende facilmente da ráquis e geralmente apresenta gosto herbáceo ou vegetal. Constitui a base da maioria dos famosos vinhos da região de Bordeaux, participando com até 75% do volume dos mesmos (CAMARGO, 1994). Apresenta os cachos cilíndricos e longos, pesando em média 130 a 170 g, sendo as bagas pequenas, esféricas e pretas (POMMER et al., 2003). Sua produtividade varia de 15 a 20 t ha¹, com teores de açúcar entre 16 e 18° Brix na Serra Gaúcha variando assim de acordo com a região (GIOVANNINI, 2001).

Embora a '*Cabernet Sauvignon*' tenha sido introduzida no Brasil em 1921, foi somente depois de 1980 que houve incremento de seu plantio na Serra Gaúcha e na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. A partir de 1984, observa-se aumento do volume de produção desta videira na Serra Gaúcha. Atualmente, é uma das cultivares de *V. vinifera* com maior demanda para a implantação de novos vinhedos. Destina-se à elaboração de vinho tinto de guarda, o qual requer amadurecimento e envelhecimento, ou para ser consumido jovem (RIZZON E MIELE, 2002).

Caracteriza-se por apresentar cor vermelha com reflexos violáceos acentuados, riqueza em taninos e complexidade de aroma e buquê. Sensorialmente o vinho necessita de certo período de amadurecimento e envelhecimento, a fim de torná-lo macio e suave. Em relação ao mosto, este apresenta bom teor de açúcar e acidez titulável adequada para a produção de vinho tinto, o qual se caracteriza por apresentar teores elevados de alcoóis superiores (RIZZON; MIELE, 2002).

Segundo Chavarria et al., (2011) cv. Cabernet Sauvignon, em vinhedo cultivado em três tipos de solo (Argissolo, Planossolo e Neossolo), o Neossolo é o mais promissor para a obtenção de vinhos finos de qualidade na Indicação de Procedência "Vale dos Vinhedos". Argissolos propiciam maior crescimento vegetativo de videiras, sobretudo em massa de ramos, comprimento de entrenós e área foliar. Os cachos das videiras cultivadas neste solo também possuem maior número de bagas. Planossolos têm maior disponibilidade hídrica, favorecendo a maior produtividade das videiras em relação aos demais solos. Neossolos possuem menor disponibilidade hídrica, que reflete na redução do potencial da água na folha. Com restrição hídrica observam-se nas videiras menor crescimento e rendimento, e maiores teores de taninos e índice de polifenóis totais.

A prática da desfolha, em vinhedos da região da Campanha, pode favorecer a qualidade geral de vinhos 'Cabernet Sauvignon', especialmente porque essa técnica potencializa a produção dos polifenóis e a cor em vinhos tintos (PÖTTER et al., 2010).

2.5 Maceração Tradicional

Além do efeito das condições edafoclimáticas, de cultivo e de colheita, uma das operações enológicas, senão a mais importante, que afeta grandemente a extração e o perfil de extração de diferentes compostos é a maceração (RYANE e REVILLA, 2003).

Os vinhos tintos são caracterizados por serem provenientes somente de uvas tintas e, principalmente, por passarem por um período de maceração, sendo esse processo o responsável por todas as suas características específicas, visuais, olfativas e gustativas, o que os diferencia dos vinhos brancos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003).

Segundo resolução nº 126/2009 da Organização Internacional da Uva e do Vinho (OIV) a maceração é um procedimento que consiste em deixar a parte sólida da uva (cascas, sementes e eventualmente engaço) e líquida (mosto de uvas esmagadas) em contato por um determinado tempo, que pode ser antes, durante e depois da fermentação alcoólica. A maceração possibilita a dissolução dos compostos presentes na fração sólida da uva, sendo os compostos fenólicos (taninos e antocianinas) os principais, como também substâncias aromáticas, compostos nitrogenados, polissacarídeos e elementos minerais (TOGORES, 2003).

Na condução da maceração busca-se sempre extrair de forma fracionada os componentes nobres da uva, ou seja, que são dotados de bom sabor e aroma. O rendimento da extração e qualidade dos compostos extraídos dependerá de vários fatores químicos, bioquímicos e físicos (FLANZY, 2003), principalmente da natureza da cultivar, do grau de maturação fenólica e sanidade da uva. Sendo assim, a maceração confere ao vinho tinto as quatro características principais do ponto de vista sensorial: cor, aroma, sabor e volume de boca. Conforme o tipo de uva e as características desejadas para o vinho a maceração pode ser mais ou menos intensa (GIOVANNINI e MANFRÓI, 2009).

Segundo Campos (2010), há uma série de fatores que influenciam a maceração como fatores químicos, físicos e bioquímicos que influenciam a maceração e seus princípios, como o tempo de maceração, a temperatura de fermentação, a presença de álcool, adição de dióxido de enxofre e enzimas, variedades de uva, grau de maturação, sanidade e operações mecânicas.

2.5.1 Tempo de Maceração

Um dos manejos mais importantes durante a vinificação em uvas tintas é o tempo de maceração.

Esta etapa acontece juntamente com a fermentação alcoólica, em um meio complexo sujeito a muitas alterações químicas e físicas (GUERRA, 2003).

Após o processo de esmagamento das uvas, um dos principais esforços dos técnicos e produtores de vinhos sempre foi o de determinar o momento ideal em que o mosto produzido pudesse extrair e apresentar níveis ótimos dos compostos presentes nas uvas e que posteriormente darão as qualidades sensoriais ao vinho. Isto não é fácil de conseguir, pois as diferentes substâncias presentes nas uvas também têm seus limites de concentração sensorial (THORNGATE, 1997).

As condições da maceração têm impacto nos fenômenos de difusão e dissolução dos fenóis, que são extraídos desde os vacúolos celulares das cascas (GONZALES-NEVES et al, 2008). Difusão é o processo que os compostos passam de um meio mais concentrado para um meio menos concentrado, sendo que durante a maceração este fato acontece das células das cascas, sementes e polpa para o vinho. Segundo Kennedy (2008) este fenômeno depende das seguintes variáveis: temperatura, peso molecular/tamanho, gradiente de concentração, permeabilidade da célula e concentração de etanol.

Os mesmos fatores que favorecem a extração dos compostos agradáveis podem contribuir também para as substâncias amargas e adstringentes (VILA et al, 2003). As antocianinas (pigmentos) provêm das cascas e são extraídas principalmente no início da maceração, independente das concentrações de álcool do meio. Os taninos (principalmente flavanóis) são extraídos das cascas e sementes.

Sua extração é mais lenta, comparada a das antocianinas, sendo diretamente proporcional a quantidade de álcool do meio decorrente da fermentação (GUERRA, 2003; AMRANI & GLORIES, 1995).

Outro importante aspecto dificulta a definição de um tempo de maceração ótimo, linear e padronizado para extração das substâncias que darão qualidades ao vinho. Isto se deve ao fato de que durante o processo de extração, os compostos sofrem fenômenos colaterais como saturação e precipitação, adsorção nos sólidos, condensação molecular, oxidação e copigmentação (RIBÉREAU-GAYON, 1982). Ainda segundo Ribéreau-Gayon (1982), a extração de polifenóis totais segue uma curva logarítmica ao longo do tempo, o que significa que a extração é muito rápida num primeiro momento, e fica mais lenta a partir de outro momento.

Pode-se dividir a maceração em três períodos que, não obrigatoriamente, precisam ser executadas (TOGORES, 2003):

- Maceração pré-fermentativa: é um curto período que varia de algumas horas até 2 a 3 dias, e acontece antes da fermentação alcoólica. Há duas modalidades, a maceração pré-fermentativa sulfúrica e a maceração pré-fermentativa a frio. Na primeira, a refrigeração é acompanhada pela adição de altas doses de dióxido de enxofre, mas esse alto conteúdo pode provocar problemas no andamento da fermentação, além disso, o vinho pode ficar fora dos padrões legais e as altas doses de anidrido sulfuroso podem provocar problemas à saúde humana. Atualmente a maceração pré-fermentativa a frio é a técnica de maceração pré-fermentativa mais utilizada.

- Maceração fermentativa: a maceração acontece simultaneamente com a fermentação alcoólica, também conhecida como maceração tradicional.

- Maceração pós-fermentativa: acontece depois da fermentação alcoólica e pode durar de poucos dias até muitas semanas. Uma técnica utilizada chamada de maceração final a quente consiste em deixar macerando a uma temperatura de 30 a 40 °C durante 2 a 4 dias. O principal objetivo da maceração pós-fermentativa é extrair o máximo possível de polifenóis, e é feita para se elaborar vinhos encorpados e para envelhecimento.

2.5.2 Temperatura de fermentação

A temperatura é um fator importante de degradação dos tecidos, o que contribui grandemente nos fenômenos de maceração e, conseqüentemente, nos teores de polifenóis (TOGOIRES, 2003). Portanto é muito importante que seja homogênea em todo o tanque (LANATI, 2007).

Uma temperatura suficientemente elevada (28 a 30°C) favorece uma extração suficiente dos compostos fenólicos, principalmente a estrutura tânica, e também de manoproteínas de leveduras que contribuem para a untuosidade do vinho (RIBÉREAUGAYON et al., 2003), características buscadas para vinhos de guarda. Porém é preciso muito cuidado no controle, pois, a fermentação por ser uma reação exotérmica, pode elevar a temperatura demasiadamente causando problemas com a fermentação e perda aromática.

Oreglia (1978) afirma que em temperaturas de 25 a 30°C os fenômenos da dissolução e difusão são máximos, enquanto que em temperaturas de 30 a 35°C se dissolvem especialmente as substâncias tânicas.

Para os vinhos jovens, pela sua característica de serem bem coloridos, com aromas frutados (primários) é recomendado temperaturas de 20 a 25°C, pois conserva e potencializa os aromas primários e características varietais (TOGOIRES, 2003). Devido ao efeito que a

temperatura exerce sobre a maceração, novas técnicas de maceração surgiram tais como, a termovinificação, a flash-expansão, a maceração préfermentativa a frio e a maceração final a quente (TOGOIRES, 2003).

2.5.3 Presença de álcool, dióxido de enxofre, enzimas e sangria

O álcool é responsável pela destruição dos tecidos celulares e dissolução dos componentes presentes nas partes sólidas, contribuindo para a maceração. Estima-se que a cada grau alcoólico há um incremento de 5% em compostos fenólicos (TOGOIRES, 2003).

Por outro lado o etanol provoca uma diminuição na cor do vinho, por romper as ligações tanino-antocianina liberando uma antocianina livre que é menos colorida, e destruir os copigmentos formados entre as antocianinas e os compostos fenólicos (TOGOIRES, 2003, RIBÉREAU-GAYON et al., 2003).

O dióxido de enxofre provoca uma maior fragilidade das células da casca da uva, liberando mais facilmente seu conteúdo (FLANZY, 2003). O seu efeito é bem menos importante que os demais fatores, todavia, em uvas com baixa maturação e atacadas por podridões, o dióxido de enxofre ajuda na extratibilidade dos pigmentos e evita a oxidação destes pela lacase, enzima produzida pelo fungo *Botrytis cinerea* (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003).

As enzimas têm a função de degradar compostos como a pectina (enzima pectinmetilesterase, poligalacturonase e polimetilgalacturonase), a celulose (enzima celulase e hemicelulase) e terpenos glicosilados (enzima β -glicosidase, arabinase e ramnosidase) que são precursores de aromas (GIOVANNINI e MANFROI, 2009). Estão presentes na uva, e podem ser benéficas favorecendo a maceração, por exemplo, ou malélicas como as polifenoloxidasas que oxidam os polifenóis (LANATI, 2007). Atualmente, muitas vinícolas adicionam preparados enzimáticos para promover o que se deseja, seja aumento do rendimento do mosto, seja para potencializar a maceração. A mais utilizada neste caso são as enzimas pectolíticas que degradam as paredes das células vegetais e a pectina, favorecendo a liberação das antocianinas e taninos presentes nas cascas (TOGOIRES, 2003).

A técnica de sangria consiste na retirada de 10 a 20% do mosto logo após o enchimento do tanque (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003). Tal técnica permite um aumento na intensidade corante, na concentração de taninos, na estabilidade da cor e na sua capacidade para envelhecimento. É um ótimo recurso para melhorar as características de uvas com baixa maturação (ZAMORA, 2003). Deve ser aplicada com prudência, pois uma excessiva

concentração poderá conduzir a uma estrutura tânica exagerada, o que desestrutura o vinho (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003).

2.5.4 Operações mecânicas

Todas as manipulações que produzem uma degradação dos tecidos vegetais da uva favorecem a maceração, pois aumentam a extração das substâncias contidas nesta. As operações mecânicas como o desengace, esmagamento, bombeamento, remontagens, prensagens são as que mais contribuem para essa degradação, e devem ser realizadas em equipamentos adequados e bem regulados, para que não haja uma excessiva trituração das partes sólidas e consequente extração de compostos indesejáveis (TOGOIRES, 2003).

As operações que manipulam o bagaço como a remontagem e a *pigeage* são as que mais influenciam a extração de compostos fenólicos, pois, como já dito, permitem a continuação do princípio da difusão.

Atualmente, a remontagem é a operação mais realizada, pois não só ativa a maceração, como homogeneiza o mosto-vinho, auxilia na adição de insumos, causa uma aeração do mosto em fermentação e na fase de maceração pós-fermentativa mantém o bagaço sempre molhado evitando a multiplicação de bactérias acéticas (ZAMORA, 2003). Consiste em retirar o vinho pela parte inferior do tanque e impulsioná-lo até a parte superior do tanque com a ajuda de uma bomba que, de preferência, seja específica para trabalhar na presença de fragmentos sólidos (TOGOIRES, 2003). Favorece a extração dos melhores taninos, que atribuem ao vinho melhor estrutura e sensações de suavidade e maciez (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

A *pigeage* ou pisagem é a técnica mais antiga de promover a maceração, consiste em romper o “chapéu” e afundá-lo na parte líquida. É uma operação de maior qualidade que a remontagem, pois não afeta a integridade dos tecidos vegetais. E pode ser feito manualmente ou por um compressor (TOGOIRES, 2003). Testes feitos por Flanzky (2003) comprovaram que a *pigeage* é mais eficaz na extração de compostos fenólicos totais e antocianinas, em relação a remontagem desde que realizados com a mesma frequência. Além disto, a *pigeage* também confere moderada extração dos taninos da semente e baixa formação de borras (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

Outra prática que está se tornando comum é a *délestage*, que consiste em retirar todo o mosto em fermentação para outro tanque, e após algumas horas voltar por cima do “chapéu”. Isso proporciona uma melhor extração, já que este demora para subir até o topo do tanque novamente ficando um tempo prolongado em contato com o líquido (GIOVANNINI e

MANFROI, 2009). Além de descompactar o “chapéu” e auxiliar na retirada das sementes no caso de uvas com insuficiente maturação fenólica (ZAMORA, 2003).

2.6 Compostos Fenólicos das uvas e vinhos

Sob a denominação de compostos fenólicos, encontram-se englobadas substâncias altamente heterogêneas caracterizadas por possuírem em sua estrutura um anel aromático como uma ou mais hidroxilas como substituintes (POLENTA, 1996). Os compostos fenólicos assumiram nos últimos anos papel importante no mundo dos vinhos, pois os mesmos possuem qualidades sensoriais e também que contribuem para a saúde humana. Recentes evidências mostram que o consumo de álcool na forma de vinho tinto pode conferir proteção contra doenças coronarianas. Estes benefícios são atribuídos a presença dos polifenóis (LEIFERT & ABEYWARDENA, 2008).

Muitos pesquisadores afirmam que, nos vinhos, os compostos fenólicos conferem qualidades: segundo Kennedy (2008) os fenóis dos vinhos são componentes de importância que contribuem para a cor, o sabor e as sensações dos vinhos; para Gonzales-Neves et al (2007) os compostos fenólicos são indispensáveis devido a suas propriedades químicas, sensoriais e nutricionais. Conforme Daudt & Polenta (1999) a importância dos compostos fenólicos em enologia está relacionada com o sabor amargo e adstringente, intervenção aos fenômenos de turvação, participação sobre o aroma, além de constituir o principal reservatório de substâncias auto-oxidáveis, formando o maior sistema de proteção dos vinhos contra oxidação. Nos vinhos tintos, os principais compostos fenólicos são os taninos e as antocianinas.

2.6.1 Antocianinas

Estes são os compostos que mais influenciam no que se refere à cor nos vinhos tintos. As antocianinas representam uma parte muito importante quer quantitativamente quer qualitativamente dos flavonóides das uvas das castas tintas. Elas localizam-se na película, na terceira e quarta camadas da hipoderme e na polpa das castas tintóreas (CABRITA et al, 2003).

As antocianinas do gênero *Vitis* são a cianidina, delphinidina, peonidina, petunidina e malvidina. As suas quantidades relativas variam com a casta, sendo que a malvidina é majoritária. É característico das *Vitis vinifera* encontrar-se uma molécula de glicose ligada na posição 3, uma vez que outras espécies não viníferas são diglucósidas nas posições 3 e 5

(RIBÉREAU-GAYON e STONESTREET, 1965). As antocianinas, responsáveis pela coloração vermelha, os taninos associados adstringência e as catequinas ao gosto amargo, são os principais fenóis dos vinhos (ARNOLD et al, 1980).

As moléculas de antocianinas nos vinhos são muito instáveis e altamente susceptíveis à degradação, pois recebem muitas influências físico-químicas do meio. A estabilidade da cor das antocianinas é influenciada pelo pH, temperatura, presença de enzimas, luz, estrutura e concentração das antocianinas, e da presença de compostos complexantes, tais como outros flavonóides, ácidos fenólicos e metais (MARKAKIS, 1982; MIRABEL et al., 1999).

As reações de copigmentação também ocorrem nos vinhos. Segundo Boulton (2001), este fenômeno da copigmentação ocorre entre pigmentos ou outras moléculas orgânicas em solução (geralmente incolores). Este fato é muito importante para a manutenção da coloração nos vinhos. Falcão et al (2003) concluiu que as reações de copigmentação, inter e intramolecular aumentam a estabilidade das antocianinas. O aumento da estabilidade ocorre porque o copigmento compete com a água e interage com as antocianinas, complexando as formas coloridas e modificando a natureza do copigmento (MAZZA e MINIATI, 1993).

O conteúdo de antocianinas no vinho depende de suas concentrações nas uvas e das técnicas de vinificações usadas, por que as condições de maceração determinam a extração destes compostos das cascas (GONZALES-NEVEZ & BARREIRO, 2006).

Segundo Amerine e Ough, (1987) a quantidade de antocianinas em vinhos jovens pode variar de 200 a 500 mg.L⁻¹. Porém estes valores são resultados de somente uma parte do potencial total que a uva tem de sintetizar.

Ao mesmo tempo, durante a vinificação, algumas antocianinas são adsorvidas ou precipitadas ao longo do tempo, enquanto outras moléculas podem sofrer oxidação e hidrólises, determinando um importante decréscimo na concentração destes pigmentos no vinho (CHEYNIER et al, 1994).

A facilidade de extração das antocianinas varia em função da variedade de uva, do grau de maturação e do estado sanitário, fatores estes muito influenciados pelas condições naturais de uma determinada região em uma dada safra (GUERRA, 2003). Além destes fatores, a extração das antocianinas é fortemente afetada pela maceração.

Kennedy (2008) afirma que devido ao fato das antocianinas estarem localizadas nas cascas das uvas, a fermentação e a maceração tem um grande efeito nos teores finais destes compostos presentes no vinho. A extração das antocianinas durante o processo de maceração requer que a lamela média, rica em pectina, seja degradada para liberação das

células e as paredes celulares sejam quebradas para permitir que o conteúdo dos vacúolos seja extraído ou difundido no vinho (ORTEGA-REGULES et al, 2008).

2.6.2 Taninos

Os taninos são compostos fenólicos caracterizados pela capacidade de combinar-se com as proteínas e outros polímeros como os polissacarídeos. Isso explica sua adstringência, causada pela precipitação de proteínas e de glicoproteínas da saliva, gerando essa sensação tátil (VIVAS, 2001).

Galiotti (2007) descreve que os taninos presentes no vinho são moléculas fenólicas que resultam da polimerização de moléculas elementares que contêm a função fenol. Classificam-se segundo a natureza das moléculas elementares, em taninos condensados, polímeros de flavanol e taninos hidrolisáveis. Taninos condensados são oriundos das uvas enquanto os taninos hidrolisáveis, comumente encontrados nos vinhos são oriundos de fontes externas como os barris de carvalho (MANFROI, 2009).

Os taninos condensados da uva e do vinho são polímeros mais ou menos complexos de flavanóis 3-óis (3 – flavanóis) e estão presentes na uva em forma de monômeros e em formas mais ou menos polimerizadas que constituem os taninos catéquicos. Na baga da uva, se localizam principalmente nas sementes e foram detectados traços de monômeros e dímeros na polpa (FLANZY et al., 2000). Os taninos condensados ou procianidinas são responsáveis pelo sabor amargo e adstringência do vinho, mas também de parte dos compostos de cor amarela do vinho, da sensação de estrutura e corpo do vinho e da capacidade do vinho envelhecer. Eles estão envolvidos com a capacidade de manter a cor durante o tempo (ZAMORA,2003).

Os taninos condensados apresentam a capacidade de unir-se com as proteínas. Ao beber o vinho, colocam-se em contato os taninos com as proteínas da saliva, produzindo-se precipitação e gerando uma sensação de secura na boca que denomina-se adstringência. Sensação tátil de grande importância na enologia (ZAMORA, 2003).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Vinícola experimental do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizada no município de Dom Pedrito. As uvas Cabernet Sauvignon foram recebidas no dia 22.03.2014, colhidas manualmente na propriedade de Adair Camponogara, no mesmo município, onde o vinhedo é conduzido em espaldeira.

Chegaram acondicionadas em caixas plásticas com capacidade de 20 kg, completadas com até 18 kg de uva, totalizando 800 kg de uva. Na elaboração foram utilizados três tanques de 200L para maceração, onde o descube ocorreu com relação aos tratamentos da maceração tradicional onde o Tratamento 1 - 6 dias, o Tratamento 2 - 12 dias e Tratamento 3 - 30 dias. Ao chegar a vinícola a uva foi descarregada em uma esteira onde ocorreu a seleção, depois foram levada até a desengaçadeira, que separa a ráquis da baga.

Em seguida a baga é esmagada e depositadas dentro da bomba peristáltica que direcionava diretamente para os tanques de fermentação, esmagando as mesmas somente pela força da gravidade. Isso ajuda a manter o máximo possível a integridade das bagas e principalmente das sementes, o que auxilia na extração suave dos compostos fenólicos, e pouca formação de borras. Após, os tanques foram etiquetados, com de acordo com os diferentes tratamentos, sendo assim o vinho foi descubado conforme as etiquetas de 6, 12 e 30 dias de maceração.

As uvas processada que foram chegando aos tanques sofreram adição de 7.5 mg.l^{-1} de Metabissulfito de Potássio, 3 g.hl^{-1} de Enzima, 20g de Ativante Gerfem em cada tratamento. Por tratamento foi empregada 35 g.l^{-1} de levedura selecionada de *Saccharomyces cerevisiae* para fermentação alcoólica na temperatura controlada de 20 a 22°C. Após o termino da fermentação alcoólica ocorreu imediatamente à fermentação malolática em todos os tratamentos espontaneamente sem adição de bactérias lácticas. Foram efetuadas duas trasfegas: uma após o tempo de maceração correspondente para tanques de 100L, e outra após a fermentação malolática para garrações de 5 Litros com 3 repetições de cada tratamento.

Do mesmo modo, ao longo da vinificação foi efetuado um controle de qualidade do vinho.

3.1 Análise Físico-química

As características físico-químicas principais do vinho foram determinadas em laboratório da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, seguindo as metodologias indicadas por Brasil (1986). As análises realizadas foram Álcool, Densidade, Açúcares Redutores, Acidez Volátil, Acidez Total, pH, SO₂ Livre e Total, Tonalidade e Intensidade de Cor, utilizando o equipamento WineScan Foss FT12 onde incorpora uma unidade de análise de vinho via Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e uma unidade opcional de coloração VIS.

3.2 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada por um grupo de quatorze avaliadores, treinados do Curso de Bacharel em Enologia da UNIPAMPA, entre eles, acadêmicos, professores e profissionais experientes da área. Utilizou-se a área livre da Vinícola Experimental da instituição, equipado com taças oficiais de degustação (padrão ISO). O vinho foi avaliado sensorialmente com o auxílio de uma ficha de degustação própria conforme o Anexo A, criada especialmente para identificar características sensoriais referentes a vinhos tintos elaborados por diferentes tempos de maceração tradicional.

Nesta ficha, foram identificados por intensidade de 0 a 9, sem algarismos decimais, os conceitos Pouco Intenso, Nítido, Intenso e Bastante Intenso, respectivamente. A análise dos dados leva em conta a relevância de características inerentes ao processo de maceração encontradas no vinho, determinando as características relevantes para a maioria dos degustadores, bem como expondo aquelas que deveriam ter sido atingidas ou deveriam estar mais presentes.

3.3 Análise Estatística

Os resultados de cada tratamento possuem três repetições das análises físico-químicas e sensorial dos vinhos sendo assim foram submetidas à análise de variância, comparação de médias pelo programa estatístico Assistat 7.7 Beta que realiza a análise de variância (ANOVA) e classifica médias pelos testes de Tukey, ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises Físico-químicas

Os resultados das análises básicas dos vinhos resultantes dos Tratamentos 1, 2 e 3, são indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características analíticas dos vinhos Cabernet Sauvignon da Campanha Gaúcha elaborados por maceração tradicional de 6, 12 e 30 dias. Dom Pedrito, 2014

Variáveis	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Álcool (% V/V)	12.85 ^a	12.64 ^b	12.57 ^b
Densidade a 20/20°C	0,994 ^{ns*}	0,994 ^{ns*}	0,994 ^{ns*}
Açúcares Redutores (g.L ⁻¹)	1.70 ^a	0.90 ^c	1.33 ^b
Acidez Volátil (meq.L ⁻¹)	0,5 ^{ns*}	0,5 ^{ns*}	0,5 ^{ns*}
Acidez Total (meq.L ⁻¹)	65,77 ^c	83.55 ^a	69.33 ^b
pH	3.89 ^a	3.74 ^c	3.82 ^b
SO2 Livre (mg.L ⁻¹)	12.73 ^c	32.16 ^a	25.43 ^b
SO2 Total (mg.L ⁻¹)	100.00 ^b	131.33 ^a	83.33 ^c

Fonte: Autora, 2014

^{ns*} = não houve diferenças significativa.

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

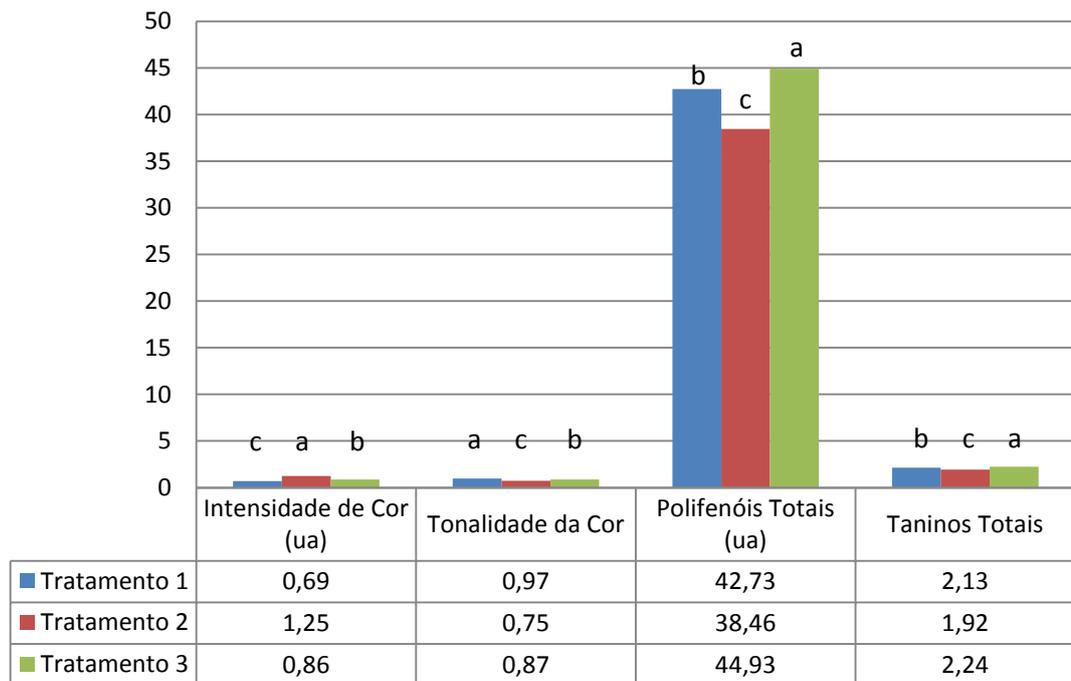
O teor alcoólico, além de ser o componente responsável pela diluição dos constituintes fixos do vinho, participa diretamente do gosto e é um fator de conservação do mesmo (RIZZON & MIELE, 1997). Com isso o resultado do tratamento 1 apresentou maior grau alcoólico (12,85) e os outros dois tratamentos não diferenciaram entre si. A graduação alcoólica ficou de acordo com o esperado tendo-se em conta a maturação inicial da uva e o conteúdo em açúcares totais do mosto em cada tratamento. A legislação brasileira estabelece que para vinhos a graduação alcoólica deve ser 10 % a 13% em volume, na elaboração de vinhos da variedade *Vitis vinifera* (BRASIL, 2014). Desta forma como mostra a legislação vigente deste mesmo ano, podemos dizer que os vinhos elaborados apresentam uma graduação alcoólica de acordo com a legislação brasileira.

Nos resultados de densidade não houve diferenças significativas. A densidade dos vinhos varia em função do extrato seco, da graduação alcoólica e do teor de açúcar residual.

Os valores de densidade detectados são considerados normais em todos os tratamentos (MORARI, 2007). Com os resultados encontrados, avaliou-se a Intensidade de Cor,

Tonalidade, Índices de Polifenóis Totais e Índices de Taninos Totais dos vinhos como mostra a Gráfico1.

Figura 2: Intensidade de Cor, Tonalidade, Índices de Polifenóis Totais e Índices de Taninos Totais. Dom Pedrito, 2014.



Fonte: Autora, 2014

^{ns*} = não houve diferenças significativas.

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

Pode-se observar na Figura 1, que houve uma diferença considerável em todos os índices analisados entre os tratamentos aplicados, sendo assim a Intensidade de cor foi maior no tratamento 2 (1,25), seguida pelo tratamento 3 (0,86) e o tratamento 1 sendo o menor (0,69). Devido a isso a vários fatos para interferir na estabilidade dos compostos fenólicos, que explicam os resultados obtidos. As moléculas de antocianinas nos vinhos são muito instáveis e altamente susceptíveis à degradação, pois recebem muitas influências físico-químicas do meio.

A estabilidade da cor das antocianinas é influenciada pelo pH, temperatura, presença de enzimas, luz, estrutura e concentração das antocianinas, e da presença de compostos complexantes, tais como outros flavonóides, ácidos fenólicos e metais (MARKAKIS, 1982; MIRABEL et al., 1999). Assim mostra a importância do pH onde nos tratamentos pode ter influenciado diretamente nessa análise de cor já que segundo tratamento contém o pH mais

baixo. Além das antocianinas, o pH e os fenômenos de copigmentação são fatores determinantes na intensidade e na tonalidade da cor (MATEUS & FREITAS, 2006). Com isso o pH pode ter influenciado diretamente nessa análise de cor já que segundo tratamento contém o pH mais baixo que os três. Não houve diferença estatística para acidez volátil entre os tratamentos isso mostra que não interferiu na qualidade do vinho.

A intensidade da cor vem definida pela soma das absorvâncias a 420, 520 e 620nm (Glories, 1984) e a tonalidade pelo quociente das absorvâncias a 420 e 520 nm (Sudraud, 1958). A tonalidade indica a evolução da cor em pigmentos amarelos devido a reações de oxidação e/ou redução no teor de antocianinas, por isso e o oposto da intensidade sendo assim o tratamento 2 teve o menor índice de tonalidade com 0,75, onde o tratamento 3 apresentou 0,87 e o tratamento 1 (0,97) sendo assim o maior entre os tratamentos. Segundo Ribéreau-Gayonet al. (2006) vinhos jovens apresentam valores na faixa de 0,5 – 0,7 que aumentam durante o envelhecimento até valores máximos de 1,2 a 1,3.

Quanto aos polifenóis totais e taninos totais o tratamento 3 diferiu significativamente dos demais tratamentos, podendo estar ligado ao tempo maior de maceração, porém, pode ter extraído taninos de baixa qualidade o que sensorialmente poderá ser notado.

Os polifenóis são muito importantes, pois conferem cor e grande parte do sabor e aroma aos vinhos. Possuem propriedades importantes como a adstringência, a autooxidação e intervêm na coagulação das proteínas (ÁVILA, 2002). Sendo assim os resultados dos polifenóis totais obtendo a maior extração no tratamento 3 (44,93), após o tratamento 1 (42,73) e menor no tratamento 2 (38,46) obtendo assim diferença significativa entre os tratamentos. Podendo ser explicado, segundo Benavent (1999), por um dos fatores que intervêm na dissolução dos polifenóis é o tempo de contato do mosto com as cascas.

Os taninos são os compostos fenólicos que têm a capacidade de se combinarem com as proteínas e outros polímeros como os polissacarídeos, provocando a sensação de adstringência, que não é mais que a perda do efeito de lubrificação da saliva por precipitação das proteínas (ALLEN, 1994). Assim podemos explicar os resultados obtidos em polifenóis e taninos totais onde estão diretamente ligados, o tratamento 3 apresentou maior extração de taninos totais (2,24), após o tratamento 1 (2,13) e menor no tratamento 2 (1,92).

Segundo Glories (1984), os tintos são vinhos de maceração e é durante esta etapa que se devem ajustar as proporções relativas de antocianinas, taninos e suas possíveis combinações, a fim de obter uma boa evolução do conteúdo dos polifenóis totais para o vinho. Já segundo Jackson (2000), uma longa maceração resulta em um declínio das antocianinas livres, mas

pode aumentar a estabilidade da cor. Essa estabilidade tem a ver com as reações de polimerização entre taninos e antocianinas (ZAMORA, 2003).

Para a maceração padrão como no tratamento 1 (6 dias), constatou-se uma elevação dos compostos fenólicos gradual e constante desde o momento inicial da maceração até o momento da descuba, já no tratamento 2 (12 dias) mostrou a mesma elevação do anterior com um pequeno aumento devido aos dias. Agora para a maceração longa o tratamento 3 (30 dias), as concentrações aumentaram a partir do primeiro dia de maceração, alcançando um valor máximo e posteriormente estabilizando ou diminuindo.

Estes resultados ratificam Ribéreau-Gayon(1982), onde cita que a extração dos compostos fenólicos ao longo do tempo de fermentação segue um modelo de curva logarítmica. Vila et al (2003) acompanharam a extração de compostos fenólicos durante a maceração das variedades Malbec e Cabernet Sauvignon, e verificaram um aumento inicial acentuado até o oitavo dia, um posterior valor máximo entre os dias 11 e 12 e por fim o decréscimo destas concentrações até o vigésimo dia.

Os valores máximos dos polifenóis extraídos durante a maceração coincidiram com o decréscimo da densidade no mosto durante o processo, ou seja, à medida que os açúcares presentes no mosto foram sendo desdobrados durante a fermentação e a concentração de álcool no meio evoluíram, os teores de polifenóis aumentaram. A presença de etanol no meio induz a extração seletiva das antocianinas e dos taninos das sementes e cascas (GONZALES-NEVEZ et al, 2008).

4.2 Análise Sensorial

Quanto à análise sensorial, as médias das notas atribuídas pelo grupo de degustação para os vinhos com maceração tradicional de 6,12 e 30 dias com os tratamentos respectivamente, estão indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias das notas atribuídas, pelo grupo de degustação, aos vinhos Cabernet Sauvignon, elaborados através de três tratamentos de vinificação, Dom Pedrito, 2014.

Variável		Maceração Tradicional		
		Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Visual	Limpidez	6,76 ^a	7,42 ^a	7,42 ^a
	Intensidade de cor	5,19 ^b	6,76 ^a	5,69 ^b
	Tonalidade de cor	4,64 ^c	6,33 ^a	5,35 ^b
Olfativa	Intensidade	6,38 ^a	6,42 ^a	6,42 ^a
	Qualidade	5,52 ^a	6,42 ^a	6,38 ^a
	Frutas	3,90 ^b	5,14 ^a	4,88 ^{ab}
	Vegetal/herbáceo	3,50 ^a	3,02 ^a	3,09 ^a
Gustativa	Equilíbrio	5,69 ^b	6,33 ^a	6,35 ^a
	Persistência	5,57 ^a	6,16 ^a	6,14 ^a
	Qualidade	5,78 ^b	6,52 ^a	6,38 ^{ab}
	Aroma Retronasal	4,59 ^a	4,85 ^a	5,07 ^a

Fonte: Autora, 2014

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

Observaram-se diferenças significativas quanto à intensidade de cor, tonalidade de cor, aroma frutado, equilíbrio e qualidade gustativa.

O tratamento 2 obteve diferenças significativa em relação aos demais tratamentos obtendo a maior intensidade e tonalidade de cor vermelha na análise visual, sendo o T1 e T3 sem diferenças entre si na intensidade, T3 é maior que T1 na tonalidade.

Explica-se devido que o tratamento 2 sendo de 12 dias de maceração obteve o melhor equilíbrio entre os tratamentos, sendo que o Tratamento 1 de 6 dias deve ser considerado um período curto para esta extração de composto fenólicos e sua estabilidade e onde o Tratamento 3 de 30 dias sendo um período longo de extração de polifenóis e taninos mas sem estabilidade.

Na análise olfativa o único parâmetro analisado que obteve diferença foi o aroma frutado onde o T2 foi avaliado com superioridade entre os outros dois tratamentos, onde T1 é diferente estaticamente do T2, mas o T3 não sendo assim diferem entre T1 e T2. Segundo Medeiros (2008) o aroma vegetal, embora típico de *Cabernet Sauvignon*, pode denotar utilização de uvas pouco maduras e de técnicas de processamento da matéria-prima pouco cuidadosas, caso se apresentar em excesso, bem como pode mascarar a complexidade aromática do vinho, ao sobrepor-se a todos os outros aromas. Neste caso, o aroma vegetal foi considerado como pouco notável para a maioria dos degustadores, repercutindo em um

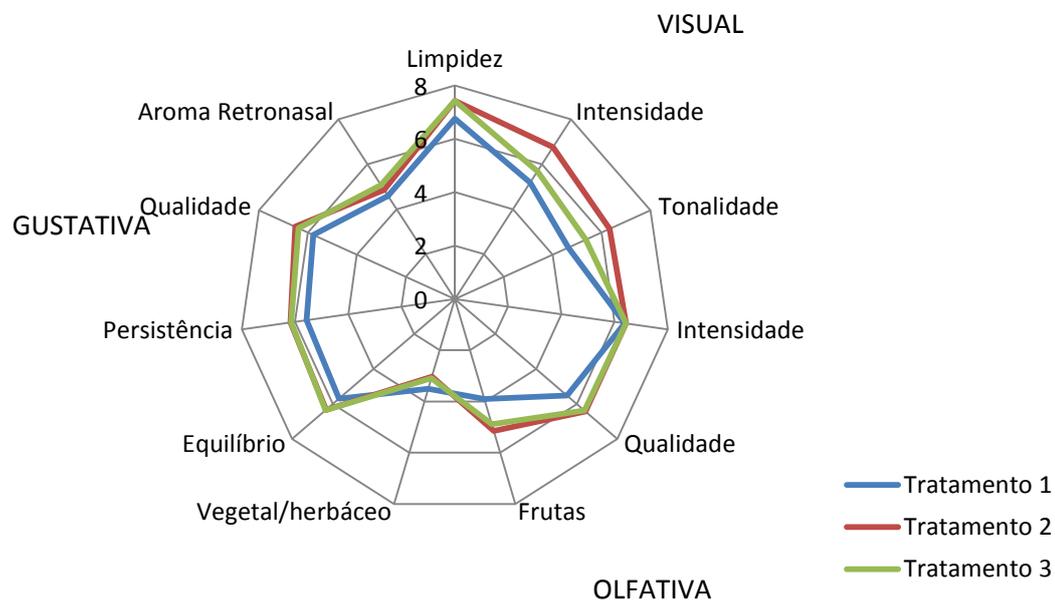
excelente resultado da utilização da maceração tradicional, sendo assim não houve diferença significativa entre os tratamentos na análise olfativa referente ao parâmetro vegetal/herbáceo, onde Tratamento 2 conseguiu uma maior complexidade de aroma frutado em relação aos outros dois tratamentos.

Em relação à análise gustativa os parâmetros que mostraram diferença foram equilíbrio e qualidade, onde no equilíbrio o T2 e T3 não apresentaram diferenças entre si, mas foram maiores que o T1 apresentando diferença.

Os tratamentos 2 e 3 obtiveram melhor equilíbrio gustativo em relação ao Tratamento 1 devido sua maior contatado com as películas, obtendo maior extração de compostos aromáticos.

Já na qualidade gustativa T2 obteve o maior índice sendo diferente entre o T1, onde T3 não tem diferença entre T1 e T2. A qualidade gustativa reforça mais que o Tratamento 2 e o destaque entre os tratamentos, sendo o que obteve o melhor equilíbrio e qualidade gustativa.

Figura 3: Aspectos da qualidade de vinhos Cabernet Sauvignon determinados por análise sensorial.



Fonte: Autora, 2014

Quanto mais distante do eixo central, maior a intensidade, para o quesito considerado. A Figura 2 seguiu a discussão realizada acima, onde se destaca a Intensidade e Tonalidade do parâmetro visual da análise sensorial entre outros. Segundo Campos (2010) maceração tradicional, permite a obtenção de produtos destinados ao amadurecimento em barricas.

5 CONCLUSÃO

A maceração tradicional com 12 dias foi a que melhor se comportou para a casta Cabernet Sauvignon na Campanha, devido que na análise físico-química obteve melhores resultados em intensidade cor, pH baixo e acidez alta, para melhor conservação e estabilização do vinho, e em relação a análise sensorial apresentou uma maior intensidade de cor, tonalidade de cor, aroma frutado, equilíbrio e qualidade gustativa, podendo se obter um vinho de maior guarda e com complexidade de aromas, devido o seu equilíbrio entre taninos e antocianinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. **Advanced Oenology**. Charles Sturt University. 1994.

AMERINE, M.A; OUGH, C. S. **Methods for the analysis of must and wine**. New York: John Wiley and Sons. 341p. 1987.

AMRANI, K.; GLORIES, Y. Taninset anthocyanes: localization dans la baie de raisinet mode d'extraction. **Revue Franç. Enol.** 153:28–31, 1995.

ARNOLD, R.A., A.C. NOBLE, V.L. SINGLETON. Bitterness and astringency of phenolic fractions in wine. **J. Agric. Food Chem.** 28:675-678, 1980.

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

BLUME, R. **Explorando os recursos estratégicos do terroir para a vitivinicultura Brasileira**. Porto Alegre – 2008.

BOULTON, R. The copigmentation of anthocianins and its role in the color of red wine: a critical review. **Am. J. Enol. Viticult**, 52: 2, 2001.

BOWERS, J.; MEREDITH, C. **The parentage of a classic wine grape, Cabernet Sauvignon**. Nature Genetics, Londres. 16 : 84-87. 1997.

BRASIL. **Decreto Nº 8.198, de 20 de Fevereiro de 2014**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8198.htm>. Acesso em: Agosto 2014.

BRASIL. PORTARIA Nº 76, DE 27 DE NOVEMBRO DE 1986. Aprova os métodos analíticos que passam a constituir padrões oficiais para análise de Bebidas e Vinagres. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8768>> Acesso em: Novembro de 2014.

CABRITA, M. J; SILVA, R. J; LAUREANO, O. **Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos**. I Seminário Internacional de Vitivinicultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidad Técnica de Lisboa, 2003.

CAMARGO, U.A. **Uvas do Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994.

_____. **Uvas do Brasil**. Bento Gonçalves: CNPUV/EMBRAPA, 1994.

CAMPOS, M. M. P. **Relatório de estágio curricular avaliação de diferentes métodos de maceração na vinificação de Merlot, Safra 2010**. Bento Gonçalves – RS, 2010.

CAPRA, G. **O Rio Grande do vinho: surgimento de novas produtoras pelo Estado é destaque**. Jornal Bon Vivant, Flores da Cunha, p. 8-9, jun. 2007.

CHAVARRIA, G.; BERGAMASCHI, H.; SILVA, L. C. da; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F.; GUERRA, C. C.; CARLOS ALBERTO FLORES; TONIETTO, J. **Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo.** *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 3, p.481-487, 2011.

CHEYNIER, V. SOUQUET, J. KONTEK, A. MOUTOUNET, M. Anthocyanin degradation in oxidizing grape must. **J. Sci. Food Agric.** 66 : 283-288, 1994.

COSTA, V. B. **Efeito das Condições Climáticas na Fenologia da Videira Européia em Santana do Livramento, Rio Grande do Sul.** Tese (Doutorado) –Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

DAUDT, C. E.; POLENTA, A. G. Phenols from Cabernet Sauvignon and Isabel must submitted to several treatments. **Journal Science Technology Tonnelerie**, v.5, p.57-64, 1999.

FALCÃO, L. D.; BARROS, D. M.; GAUCHE, C.; LUIZ, M. B. Copigmentação intra e intermoleculares de antocianinas: uma revisão. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 351- 366, jul/dez. , 2003.

FLANZY, C. **Enologia: fundamentos científicos y tecnológicos.** 1.ed. Madrid. A. Madrid Vicente Ediciones, Ediciones Mundi Prensa, 2000, 786 p.

FLANZY, Claude. **Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos.** 2ª ed. Espanha (Madrid): Mundi Prensa, 2003.

FREGONI, M. **Viticultura diqualità.** Edizione I' Informatore Agrário, 1998. 707p.

GALIOTTI, H. Los taninos enológicos: revisión. **Revista Enologia**, v. 3, n. 6, p. 28-34,2007.

GIOVANNINI, E. **Uva agroecológica.** Porto Alegre: Renascença, 2001. 136p.

GIOVANNINI, Eduardo; MANFROI, Vitor. **Viticultura e Enologia - Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros.** 1ª ed. Bento Gonçalves: IFRS, 2009.

GIRARDELLO, R. C. **Evolução dos Compostos Fenólicos Durante a Maceração do Mosto de Uvas Malbec e Syrah Submetidas a Diferentes Processos,** Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção de grau em Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Santa Maria, 2012.

GLORIES, Y. La couleur des vins rouges, 2ª Partie Mesure, Origineet Interpretation. *Connaissance Vigne Vin*, Talence, v. 18, p. 253-271, 1984.

GONZALES-NEVES, G.; BARREIRO, L.; GIL, G. Composición fenólica de las uvas de lasprincipales variedades tintas de *Vitisvinifera* cultivadas enUruguay. **Agrociencia.** Vol.X Nº 2 pág. 1 – 14. 2006.

GONZALES-NEVES, G.; BARREIRO, L.; GIL, G.; CHARAMELO, D.; BALADO, J.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G.; TESSORE, A. Extracion de polifenoles durante a maceracion, em la vinificaci3n em tinto cl3ssica. **Revista Enologia**, n. 4, Ano IV Septiembre-Octubre, 2007.

GONZALES-NEVES, G.; G.; BARREIRO, L.; GIL, G. Diferencias entre los perfiles antocianicos de extractos de hollejos, uvas y vinos de variedades tintas de *Vitisvinifera*. **Revista Enologia**, n. 4, Ano V Septiembre-Octubre, 2008.

GUERRA, C.C. **Influência de parâmetros enológicos de maceraç3o na vinificaç3o em tinto sobre a evoluç3o da cor e a qualidade do vinho**. In: X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves. Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, Anais..p. 15-18. 2003

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.

JACKSON, Ronald. **Wine Science**.2ª ed. Calif3rnia: Elsevier, 2000.

KENNEDY, J. A. Grape na wine phenolics: Observations and recent findings. **Cien. Inv. Agr.** 35(2) : 107-120, 2008.

LANATI, Donato. **De vino – Lezioni e ricerchedienotecnologia**. Dolcevite n3. It3lia: Edizioni AEB, 2007.

LEIFERT, R. W.; ABEYWARDENA, M. Y. Cardioprotective actions of grape polyphenols.**NutritionResearch**28, 729-737, 2008.

MANFROI, V. **Efeito de 3pocas de desfolha e de colheita sobre a maturaç3o e qualidade da uva e do vinho ‘Cabernet Sauvignon’**. Dissertaç3o de Mestrado (Mestream fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,Ci3ncia Rural, v.27, n.1, p.139-146, 1997.

MANFROI, V **Taninos Enol3gicos e Goma Ar3bica na Composiç3o e Qualidade Sensorial do Vinho Cabernet Sauvignon**, Pelotas, 2007.

MANFROI, V.; GIOVANINNI, E. **Viticultura e Enologia: elaboraç3o de grandes vinhos nos terroirs brasileiros/ Parte II**. Eduardo Giovaninni; VitorManfroi. – BentoGonçaves: IFRS, 2009.

MARKAKIS, P. **Stability of anthocyanins in foods**.Anthocyanins as Food Colours. Academic Press Inc. London, UK. p.163-180, 1982.

MATEUS, N.; FREITAS, V. de. **Últimos progressos cient3ficos sobre os pigmentos do vinho**. Revista Internet de Viticultura e Enologia, 5 p., 2006.

MAZZA, G.; MINIATI, E. Anthocyanins in fruits, vegetablesandgrains. Boca Raton- Florida. (USA):CRC Press, 1993.

MEDEIROS, J. K.**Maceraç3o Pelicular Pré-Fermentativa a Frio Em Uva Cabernet Sauvignon**, Bento Gonçalves de Agosto de 2008.

MELLO, L. M. R. de. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2012**. Comunicado Técnico, 137. Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000. Bento Gonçalves - RS, 2012.

MIRABEL M.; SAUCIER C.; GUERRA C.; GLORIES Y. Copigmentation in model wine solutions: occurrence and relation to wine aging. **Am. J. Enol. Vitic.**, 50: 211-218, 1999.

MORARI, R. **Caracterização e Preferência de Vinhos Rosés Elaborados com Uvas da Variedade Merlot Utilizando Diferentes Tempos de Maceração**. Bento Gonçalves - RS, 2007.

OREGLIA, Francisco. **Enología teórico-práctica Tomo I**. Buenos Aires: Ediciones Instituto Salesiano de Artes Gráficas, 1978.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Recueildês méthodesinternationales d'analysedesvinsetdesmoûts. Paris: 2006.

ORTEGA-REGULES, A.; ROS-GARCÍA, J.M.; BAUTISTA-ORTIN, A.B.,LÓPEZROCA, J.M.; GÓMEZ-PLAZA, E. Changes in skin cell wall composition during the maturation of four premium wine grape varieties. **Journalof the Science of Foodand Agriculture**88, 420–428, 2008.

POLENTA, J. R. **Evolução dos compostos fenólicos durante a fermentação de mostos provenientes de três regiões do Rio Grande do Sul submetidos a diferentes tratamentos**. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)-Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Cinco Continentes, 2003.

PÖTTER, G. H.; DAUDT, C. E.; BRACKAMNN, A.; LEITE, T. T.; PENNA, N. G.**Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.9, p.2011-2016, set, 2010.

RIBÉREAU-GAYON, P. The **Anthocyanins of Grapes and Wines, em: Anthocyanins as Food Colours**. Editado por P. Markakis, Academic Press, New York.p.209-243, 1982.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. Red winemaking. In: _____. *Handbook of enology*.2nd ed. 2006. v. 1: The microbiology of wine and vinifications, chap. 12, p. 327-395.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocianesdans le vin rouge. **Bulletin de laSociétéChimique de France**, Paris, v.9, n.419, p.2649-2652, 1965.

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

RIZZON, L. A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto**. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.22, n.2, p.192-198, 2002.

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

RYANE, J.M.; REVILLA, E. **Anthocyanin composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003.

ROSA, S. E. S. da; SIMÕES, P. M. **Desafios da Vitivinicultura Brasileira.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 67-90, mar. 2004.

SIQUEIRA, T. V. **Vitivinicultura Mundial: 1961-2007.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 26, p. 233-298, set. 2007.

SUDRAUD, P. **Interprétation des courbes d'absorption des vins rouges.** Annals Technology Agriculture, Paris, v. 7, p. 203-208, 1958.

THORNGATE, J. **The physiology of human sensory response to wine: a review.** *Am. J. Enol. Vitic.* 48: 271-279, 1997.

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

VILA, H.; CATANIA, C.; OJEDA, O. **Efecto Del tiempo de maceración sobre el color, la composición tánica y la astringencia de vino Cabernet Sauvignon y Malbec de Argentina.** X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho. 185p, Anais....2003.

VIVAS, N.; VIVAS DE GAULEJAC, N.; NONIER, M. F.; NEDJIMA, M. **Les phénomènes colloïdaux et l'interêt des lies dans l'élevage des vins rouges: Une nouvelle approche technologique et méthodologique. 1º partie – Méthodes traditionnelles d'élevage sur lie destinées aux vins en fûts.** *Revue française d'oenologie*, 2001, n 189.

ZAMORA, Fernando. **Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos.** 1ª ed. Espanha (Madrid): AMV Ediciones, 2003

