

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Programa de Pós-Graduação em Agronomia**



Tese

**Composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha**

**Ana Carla Martins Maruri dos Santos**

Pelotas, 2018

**Ana Carla Martins Maruri dos Santos**

**Composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências (área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim

Co-orientadores: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Rosete Aparecida Gottinari Theil Kohn

Prof. Dr. Vagner Brasil Costa

Pelotas, 2018

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

S237c Santos, Ana Carla Martins Maruri dos

Composição físico-química de Vitisvinifera 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha / Ana Carla Martins Maruri dos Santos ; Marcelo Barbosa Malgarim, orientador ; Vagner Brasil Costa, Rosete Aparecida Gottinari Kohn, coorientadores. — Pelotas, 2018.

85 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

1. Manejo. 2. Arquitetura. 3. Qualidade. I. Malgarim, Marcelo Barbosa, orient. II. Costa, Vagner Brasil, coorient. III. Kohn, Rosete Aparecida Gottinari, coorient. IV. Título.

CDD : 634.8

Ana Carla Martins Maruri dos Santos

Composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha

Tese aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Doutor em Ciências (área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado), Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 15/03/2018

Banca examinadora:

.....  
Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim/ Universidade Federal de Pelotas

.....  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Suziane Antes Jacobs/ Universidade Federal do Pampa

.....  
Dr. Paulo Celso de Mello Farias / Universidade Federal de Pelotas

.....  
Dr<sup>a</sup> Marines Batalha Moreno Kirinus/ Universidade Federal de Pelotas

Dedico este trabalho de conclusão de Doutorado, aos meus pais pelo incentivo, ao meu esposo Fabiano Gallina e meu filho Pietro pelo simples fato de existirem em minha vida.

## **Agradecimentos**

À Deus por me conceder força espiritual nos momentos de fraqueza, pelo amparo e por guiar meus passos, pensamentos e atitudes.

Aos meus pais José Carlos Costa dos Santos e Rosalba Martins Maruri dos Santos por me darem a vida, apoio e incentivo para que este sonho fosse realizado.

Ao meu irmão José Artur Martins Maruri dos Santos por estar sempre ao meu lado, me incentivando e me apoiando em cada fase da minha vida.

Ao meu esposo Fabiano Coutinho Gallina, pelo apoio, amizade, amor e paciência não só durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho como também em todos os momentos da minha vida.

Agradeço também pelo presente que na reta final deste curso me foi concedido por Deus, meu filho Pietro Maruri dos Santos Gallina, obrigada por me acompanhar neste momento tão importante de nossas vidas.

Às minhas colegas e amigas, Stefania Mendes Maciel, Jacqueline Barcelos e Roseane Moreira pela amizade, companhia durante esses anos de mestrado e doutorado, agradeço também pela disposição e tempo depositado para que este trabalho fosse concluído com sucesso.

Aos meus orientadores Edvard Theil Kohn e Rosete Gottinari Theil Kohn, que acabaram se tornando minha família, agradeço pela atenção e paciência, agradeço também por todos os ensinamentos que à mim foram confiados não só para que nosso trabalho tenha sido concluído com sucesso mas sim também para o meu crescimento pessoal e espiritual.

Aos meus orientadores Marcelo Malgarim e Vagner Brasil pela disposição e confiança depositada em mim.

À Universidade Federal de Pelotas por realizar o curso de Pós-Graduação em Agronomia.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

À grande Família da Vinícola Bella Vista pela oportunidade, companheirismo e amizade de todos os trabalhadores.

À Universidade da Região da Campanha e Universidade Federal do Pampa por conceder e abrir as portas do laboratório para que todas as análises fossem realizadas com sucesso. Muito Obrigada.

***“Suba o primeiro degrau com fé.  
Não é necessário que você veja toda a escada.  
Apenas dê o primeiro passo”  
Martin Luther King***

## Resumo

DOS SANTOS, Ana Carla Martins Maruri. **Composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha**. 2018. 85 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

O manejo do dossel vegetativo pode modificar a arquitetura da videira e ter efeito nos componentes de produção da planta. Assim como a poda, a eliminação de folhas no período de maturação da videira permite a obtenção de uvas com maior qualidade. Outro fator que tem permitido expressivos ganhos na vitivinicultura em quantidade e qualidade é a seleção clonal. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes níveis de poda correlacionando com os fatores clone, desfolha e área homogêneas. O experimento foi realizado nos ciclos de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, no município de Candiota-RS. A área experimental totaliza 4,6 hectares de uvas da variedade Cabernet Sauvignon, implantadas em 2010, enxertadas sobre porta-enxerto '101-14', clones 169 e 685, densidade de 4545 plantas por hectare, conduzidas no sistema espaldeira. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado composto por dois fatores, onde cada repetição foi composta por 3 plantas, totalizando 48 plantas.área<sup>-1</sup> e 96 plantas ao total. O trabalho foi dividido em três experimentos: Poda x Clones, Poda x Desfolha, Poda x Área, onde as podas foram realizadas em cordão esporonado, totalizando duas gemas para cada esporão. As plantas foram podadas a fim que permitisse deixar 8 esporões com 16 gemas, 7 esporões com 14 gemas, 6 esporões com 12 gemas e o testemunha sem alteração no número de gemas, conforme cada tratamento. As variáveis analisadas foram: massa média dos cachos, massa média da ráquis, rendimento de mosto, sólidos solúveis totais, açúcares totais, densidade, açúcares redutores, pH e acidez. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey pelo programa estatístico RBio. No experimento 1 (poda x clones), os resultados mostraram que existem diferenças significativas entre os clones 169 e 685, sendo que o 685, apresentou-se superior em relação ao clone 169 para as variáveis analisadas. No experimento 2 (poda x desfolha) é possível observar que plantas com desfolha tiveram maior massa média da ráquis, densidade e açúcares totais, não havendo interação entre os fatores. Já no experimento 3, conclui-se que existem diferenças nas plantas em distintas áreas no mesmo vinhedo, assim como existe interação entre os fatores poda x área.

**Palavras-chave:** manejo; arquitetura; qualidade; videira; uva.

## Abstract

DOS SANTOS, Ana Carla Martins Maruri. **Physicochemical composition of *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' under different clones, levels of pruning and defoliation.** 2018. 85 f. Thesis (Doctorate in Sciences) - Postgraduate Program in Agronomy, Area of Knowledge Fruticultura de Clima Temperado. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2018

The management of the vegetative canopy can modify the architecture of the vine and have effect on the components of production of the plant. Like the pruning, the elimination of the leaves in the period of maturation of the vine, allows the obtainment of higher quality grapes. Another factor that has been allowing expressive gains in the viticulture in terms of quantity and quality is the clonal selection. Therefore, the goal of this work was to evaluate the physical and chemical composition of *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' under different levels of dry pruning correlating factors like clones, defoliation and homogeneous areas. The experiment was realized in the periods of 2015/2016 and 2016/2017 in the Bueno Bellavista Estate Vineyard that is located at BR 293, Km 143, in the city Candiota-RS. The experimental area totalizes 4,6 hectares of grapes of the Cabernet Sauvignon variety, implanted in 2010 grafted on rootstock '101-14', clones 169 and 685, density of 4545 plants per hectare, conducted on vertical trellis system. The experimental design was entirely randomized composed by two factors, where each repetition was composed by 3 plants, totalizing 48 plants/area and 96 plants to the total. The work was divided into three experiments: Pruning x Clones, Pruning x Defoliation, Pruning x Area, where the prunings were performed in spore cord, totalizing two gems for each spur. The plants were pruned in order to allow it to stay with 8 spurs with 16 gems, 7 spurs with 14 gems, 6 spurs with 12 gems and the witness with no alteration in the number of gems, according each treatment. The variables analyzed were: average mass of the bunches, average mass of the rachis, must yield, total soluble solids, total sugars, density, reducing sugars, pH and acidity. The obtained data were subjected to analysis of variance and Tukey test by the RBio program. In the experiment 1 (pruning x clones), the results showed that there are significant differences between the clones 169 and 685, being that the 685, showed to be superior compared to the clone 169 to the analyzed variables. In the experiment 2 (pruning x defoliation) the results of the physical analyzes showed that plants with defoliation showed to be superior to the variable average mass of rachis, density and total sugars, not having interaction between the factors. In the experiment 3 (pruning x area), it is concluded that there are significant physiological differences in the plants located on internal homogeneous areas of the same vineyard, just like there is interaction between the factors Pruning x Area.

**Terms for indexing:** management; architecture; quality; vitis; grape.

## Sumário

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Introdução.....  | 11 |
| 2      | Projeto de Pesquisa.....   | 15 |
| 2.1    | Título.....  | 15 |
| 2.2    | Equipe executora.....  | 15 |
| 2.3    | Instituições participantes.....  | 15 |
| 2.4    | Introdução e Justificativas.....   | 16 |
| 2.5    | Hipóteses.....   | 17 |
| 2.6    | Objetivos.....   | 17 |
| 2.6.1  | Objetivo Geral.....  | 17 |
| 2.6.2  | Objetivos Específicos.....   | 18 |
| 2.7    | Material e Métodos.....  | 18 |
| 2.8    | Experimento 1: Influência da poda na carga produtiva por planta de uvas 'Cabernet Sauvignon' produzidas da Região da Campanha.....             | 18 |
| 2.8.1  | Descrição da área.....   | 18 |
| 2.8.2  | Metodologia.....   | 18 |
| 2.8.3  | Variáveis de análise.....  | 19 |
| 2.9    | Experimento 2: Influência de diferentes clones na produtividade e qualidade de uvas 'Cabernet Sauvignon' produzidas na Região da Campanha..... | 19 |
| 2.9.1  | Descrição da área.....   | 19 |
| 2.9.2  | Metodologia.....   | 20 |
| 2.9.3  | Variáveis de análise.....  | 20 |
| 2.10   | Influência da desfolha na 'Cabernet Sauvignon' na possível entrada do fungo <i>Glomerella cingulata</i> .....                                  | 21 |
| 2.10.1 | Descrição da área.....   | 21 |
| 2.10.2 | Metodologia.....   | 21 |
| 2.10.3 | Variáveis de análise.....  | 22 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.11 | Metas a serem atingidas.....   | 22 |
| 2.12 | Recursos Necessários.....  | 23 |
| 2.13 | Cronograma de Atividades.....  | 24 |
| 2.14 | Referências bibliográficas.....  | 25 |
| 3    | Relatório de Campo.....  | 28 |
| 4    | ARTIGO 1: Composição físico-química do mosto de diferentes clones da 'Cabernet Sauvignon' em distintos níveis de poda.....                               | 30 |
| 5    | ARTIGO 2: Desfolha e poda na composição físico-química de <i>Vitis vinífera</i> 'Cabernet Sauvignon'.....  | 45 |
| 6    | ARTIGO 3: Composição físico-química de <i>Vitis vinifera</i> 'Cabernet Sauvignon' com diferentes níveis de poda em distintas áreas no mesmo vinhedo..... | 61 |
| 7    | Considerações Finais.....  | 77 |
|      | Referências.....   | 78 |

## 1 Introdução

A cultivar Cabernet Sauvignon, originária da região de Bordeaux, 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 dessa cultivar, pode-se ressaltar a elevada resistência a podridão do cacho (FREGONI, 1998; MANFROI, 1997). Segundo estudos recentes de DNA da espécie, concluiu-se que a variedade é um híbrido natural entre Cabernet Franc e Sauvignon Blanc (GIOVANNINI, 1999).

Das uvas tintas viníferas, é uma das mais importantes no mundo vitícola, produzindo vinhos de qualidade em muitos países, inclusive no Brasil, onde é a mais produzida, sendo também a mais importante do Rio Grande do Sul. Tem reputação mundial devido ao seu caráter varietal, com boa coloração e taninos, e complexidade de aromas e buquê. Presta-se muito bem ao envelhecimento (GUERRA et al., 2009).

A variação na qualidade da uva também está intimamente ligada às condições ambientais e ao manejo utilizado. Esses fatores, quando não favoráveis ou executados de maneira errônea, podem causar distúrbios fisiológicos nos cachos, acarretando o murchamento das bagas e consequente dessecamento da ráquis (TERRA, 2003). Cultivares como Cabernet Sauvignon, Merlot e Cabernet Franc possuem certa suscetibilidade a esses distúrbios (POMMER et al., 2003).

A qualidade, bem como a composição da uva é definida pela interação entre clima, solo, cultivar (variedade e porta-enxerto) e práticas culturais que, associados, definem o "terroir" de uma determinada região vinícola (LEEUWEN et al., 2004; ZSÓFI et al., 2009). O tipo de solo e as práticas vitivinícolas não mudam significativamente de um ano para o outro, entretanto, as condições meteorológicas podem mudar e afetar a composição da uva (DOWNEY et al., 2006). O manejo nutricional, outra prática fundamental, deve ser feito analisando a interação entre o solo, o porta-enxerto e a cultivar produtora (Mieleet al., 2009).

Segundo Hidalgo e Hidalgo (2011) a palavra poda se refere aos distintos cortes e retiradas que se executam nos ramos, braços, e eventualmente no tronco, como também as partes herbáceas (brotos, feminelas, frutos, etc.), ao longo dos anos.

A poda seca é uma prática realizada anualmente em regiões de clima temperado, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira (MANDELLI; MIELE, 2012).

A definição da intensidade da poda pelo viticultor depende de vários fatores, mas, de toda maneira, procura-se harmonizar a produtividade do vinhedo com a qualidade da uva. Saliente-se que a produtividade do vinhedo correlaciona-se positivamente com o número de gemas deixadas por planta, ainda que, em geral, essa relação não seja linear.

O objetivo da poda depende do tipo e da época em que é realizada. Para cada tipo de poda podemos ter um resultado que geralmente contribui para a melhoria da qualidade dos frutos. Algumas podas podem ter o objetivo de simplesmente criar a forma da planta, outras facilitar os tratos culturais e colheita, outras permitir a entrada do sol e circulação do ar e evitar alternância de safras (TICÓ; TICÓ, 1976; FACHINELLO et al., 1996).

O desbaste de cacho pode ser mais eficaz que a intensidade da poda na regulação da produção do vinhedo. Os resultados obtidos variam, pois dependem, principalmente, da época em que é realizado e de sua intensidade. Além de diminuir o número de cachos por planta e a produtividade do vinhedo, ele tem efeito em outros componentes de produção da videira, como a incidência da podridão cinzenta da uva, causada pelo fungo *Botrytis cinerea* (REYNOLDS et al., 2007; SUN et al., 2011; PALLIOTTI; CARTECHINI, 2000). Por outro lado, propicia aumento do peso do cacho e da baga, e antecipa a maturação da uva (DAMI et al., 2006; VALDÉS et al., 2009). Quanto a seu efeito sobre a composição do mosto de uva, em geral, o desbaste de cacho aumenta o °Brix e o pH, mas há trabalho mostrando que essa prática não tem efeito sobre essas variáveis (DAMI et al., 2006; KELLER et al., 2005).

A poda seca tem um objetivo específico, o qual permite equilibrar a produção das plantas, obtendo o máximo de qualidade possível. Tem por finalidade regularizar e melhorar a frutificação, quer refreando o excesso de vegetação da planta quer, pelo contrário, reduzindo os ramos frutíferos, para que haja maior intensidade de

vegetação, evitando-se, dessa maneira, a superprodução da planta, que diminui a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das árvores. Desse modo, a poda de frutificação é a controladora da produção, uniformizando-a, regularizando-a, dando-lhe mais qualidade e mais consistência (FACHINELLO et al., 1996).

A poda verde é toda a operação de poda efetuada durante o período vegetativo da videira. Tem por objetivo eliminar a vegetação mal situada ou inútil, com o propósito de obter melhor aeração e insolação no vinhedo, além de facilitar os tratamentos fitossanitários, sempre visando a melhoria da qualidade da uva (PROTAS, 2003).

A desfolha já é uma técnica amplamente utilizada e tem como objetivo minimizar problemas encontrados durante a maturação da uva, advindos do clima, como a precipitação e a umidade relativa do ar elevadas. O manejo do dossel vegetativo permite maior insolação e aeração do vinhedo, favorecendo o microclima próximo às folhas e aos frutos e ao aumento da qualidade (MANFROI et al., 1997).

Outro fato de grande importância para composição físico-química de *Vitis vinifera* é o fator clone, onde alguns autores observaram que em única variedade pode o mesmo diferir em relação às características produtivas, composição química e conseqüentemente, produzir vinhos com características organolépticas distintas (CASTAGNOLI; VASCONCELOS, 2006; ZAMUS et al., 2007).

Com base no exposto acima, o objetivo do trabalho baseia-se em identificar diferenças na composição físico-química de *Vitis vinifera* L. 'Cabernet Sauvignon' produzida na região da Campanha quando submetida à diferentes níveis de poda, correlacionando com os fatores clone e desfolha. .

## 2 Projeto de Pesquisa

### 2.1 Título

**Composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones, níveis de poda e desfolha**

### 2.2 Equipe executora

**Ana Carla M. Maruri dos Santos**, Bióloga, Mestre em Agronomia, Bolsista de Doutorado da Capes, Pós-Graduando em Agronomia, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado, Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel'. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS.

**Marcelo Barbosa Malgarim**, Engenheiro Agrônomo, Diretor do Departamento de Fitotecnia, Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel'. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS.

**Rosete Aparecida Gottinari Kohn**, Engenheira Agrônoma, Diretora do Laboratório de Biotecnologia de Reprodução Vegetal, Intec-Urcamp, Dr<sup>a</sup>, Professora da Universidade da Região da Campanha. Universidade da Região da Campanha. Bagé/RS.

**Vagner Brasil Costa**, Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor da Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito/RS.

**Edvard Theil Kohn**, Engenheiro Agrônomo geral da Vinícola Bella Vista. Candiota/RS.

### 2.3 Instituições participantes

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel', Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pelotas/RS, Vinícola Bella Vista, Candiota/RS e Universidade da Região da Campanha, Bagé/RS, Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito/RS.

## 2.4 Introdução e Justificativas

A cultivar Cabernet Sauvignon, originária da região de Bordeaux, 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).

O manejo nutricional deve ser feito analisando a interação entre o solo, o porta-enxerto e a cultivar produtora (Mielle et al., 2009), sendo essa, uma prática comum realizada de forma empírica pelos produtores. A poda seca é uma prática realizada anualmente em regiões de clima temperado, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira (MANDELLI; MIELE, 2012).

A variação na qualidade da uva também está intimamente ligada às condições ambientais reinantes e o manejo utilizado. Esses fatores, quando não favoráveis ou executados de maneira errônea, podem causar distúrbios fisiológicos nos cachos, acarretando o murchamento das bagas e consequente dessecamento da ráquis (TERRA, 2003). Cultivares como Cabernet Sauvignon, Merlot e Cabernet Franc possuem certa suscetibilidade a esses distúrbios (POMMER et al., 2003).

A definição da intensidade da poda pelo viticultor depende de vários fatores, mas, de toda maneira, procura-se harmonizar a produtividade do vinhedo com a qualidade da uva. Saliente-se que a produtividade do vinhedo correlaciona-se positivamente com o número de gemas deixadas por planta, ainda que, em geral, essa relação não seja linear.

O desbaste de cacho pode ser mais eficaz que a intensidade da poda na regulação da produção do vinhedo. Os resultados obtidos são variáveis, pois dependem, principalmente, da época em que é realizado e de sua intensidade. Além de diminuir o número de cachos por planta (REYNOLDS et al., 2007) e a produtividade do vinhedo (SUN et al., 2011), ele tem efeito em outros componentes de produção da videira, como a incidência da podridão cinzenta da uva, causada

pelo fungo *Botrytis cinerea* (PALLIOTTI; CARTECHINI, 2000). Por outro lado, propicia aumento do peso do cacho e da baga (DAMI et al., 2006) e antecipa a maturação da uva (VALDÉS et al., 2009). Quanto a seu efeito sobre a composição do mosto de uva, em geral, o desbaste de cacho aumenta o °Brix e o pH (DAMI et al., 2006), mas há trabalho mostrando que essa prática não tem efeito sobre essas variáveis (KELLER et al., 2005).

A composição da uva é definida pela interação entre clima, solo, cultivar (variedade e porta-enxerto) e práticas culturais que, associados, definem o "terroir" de uma determinada região vinícola (LEEUWEN et al., 2004; ZSÓFI et al., 2009). O tipo de solo e as práticas vitivinícolas não mudam significativamente de um ano para o outro; entretanto, as condições meteorológicas podem mudar e afetar a composição da uva (DOWNEY et al., 2006).

O objetivo deste trabalho será, avaliar a influência do número de unidades produtivas sobre a produtividade e qualidade de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' produzidas na Região da Campanha.

## **2.5 Hipóteses**

O manejo da poda é o momento onde definimos a capacidade produtiva da safra, sendo assim, definindo o número de gemas, podemos garantir os kilogramas de uva por hectare de alta qualidade que poderá ser entregue ao enólogo para que ocorra a vinificação, analisando a influência em que diferentes tipos de clone e de manejo como a desfolha exercem sobre 'Cabernet Sauvignon'.

## **2.6 Objetivos**

### **2.6.1 Objetivo Geral**

Avaliar os diferentes clones de Cabernet Sauvignon produzidos na região da Campanha, assim como, a influência de diferentes tipos de poda em sua carga produtiva, qualidade da matéria-prima e a incidência da *Glomerela cingullata* com diferente manejo foliar.

### **2.6.2 Objetivos específicos**

- Monitorar o comportamento fenológico;
- Analisar peso de cachos e bagas;
- Analisar a qualidade dos frutos (Sólidos solúveis totais, açúcares, pH e acidez).

### **2.7 Material e Métodos**

#### **2.8 Experimento 1: Influência da poda na carga produtiva por planta de uvas ‘Cabernet Sauvignon’ produzidas da Região da Campanha.**

##### **2.8.1 Descrição da área**

O experimento será realizado nas safras de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, Candiota-RS, latitude Sul 31°25 e longitude oeste 53°42, onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental é totaliza 4,6 hectares na variedade Cabernet Sauvignon, implantados em 2010, enxertados sobre porta-enxerto ‘101-14’, clones, 169 e 685, densidade de 4545/ha e conduzido no sistema de espaldeira.

##### **2.8.2 Metodologia**

O experimento será em delineamento inteiramente casualizado, com 2 *Terroir* e 4 tratamentos, cada repetição será composta de 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 plantas ao total. Os tratamentos serão dispostos da seguinte forma:

T1= 8 esporões, sendo 16 gemas.

T2= 7 esporões, sendo 14 gemas.

T3= 6 esporões, sendo 12 gemas.

T4= testemunha, sem alterações no número de gemas.

### **2.8.3 Variáveis de análise**

- Média do Número de Brotos por Planta;
- Média do Número de Cachos por Planta;
- Média da Fertilidade;
- Data de Brotação;
- Data de Plena Floração;
- Data de Início de Mudança de Cor
- Data do Início da Lignificação dos Ramos
- Média de Produção por Planta;
- Média de Produção por Hectare;
- Determinação da Área de Dossel Maturação;
- Peso Médio dos cachos em gramas;
- Peso Médio das Bagas em gramas;
- Número Médio de Bagas por cachos;
- Análise química ( açúcar, acidez, pH, densidade, °Babo);
- Produção Total da Parcela em Kg de Uva.

## **2.9 Experimento 2: Influência de diferentes clones na produtividade e qualidade de uvas ‘Cabernet Sauvignon’ produzidas na Região da Campanha.**

### **2.9.1 Descrição da área**

O experimento será realizado nas safras de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, Candiota-RS, latitude Sul 31°25 e longitude oeste 53°42, onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental é totaliza 4,6 hectares na variedade Cabernet Sauvignon, implantados em 2010, enxertados sobre porta-enxerto ‘101-14’, clones, 169 e 685, densidade de 4545/ha e conduzido no sistema de espaldeira.

### 2.9.2 Metodologia

O experimento será delineamento fatorial inteiramente casualizados com 2 clones e 4 tratamentos com diferentes tipos de poda, onde cada repetição será composta de 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 ao total. Os tratamentos serão dispostos da seguinte forma:

**T1 = Clone 169** { 6 esporões = 12 gemas  
7 esporões = 14 gemas  
8 esporões = 16 gemas  
Sem calibração

**T2 = Clone 685** { 6 esporões = 12 gemas  
7 esporões = 14 gemas  
8 esporões = 16 gemas  
Sem calibração

### 2.9.3 Variáveis de análise

- Média do Número de Brotos por Planta;
- Média do Número de Cachos por Planta;
- Média da Fertilidade;
- Data de Brotação;
- Data de Plena Floração;
- Data de Início de Mudança de Cor
- Data do Início da Lignificação dos Ramos
- Média de Produção por Planta;
- Média de Produção por Hectare;
- Determinação da Área de Dossel Maturação;
- Peso Médio dos cachos em gramas;
- Peso Médio das Bagas em gramas;
- Número Médio de Bagas por cachos;

- Análise química (açúcar, acidez, pH, densidade, °Babo);
- Produção Total da Parcela em Kg de Uva.

## **2.10 Influência da desfolha na ‘Cabernet Sauvignon’ na possível entrada do fungo *Glomerella cingulatta***

### **2.10.1 Descrição da área**

O experimento será realizado nas safras de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, Candiota-RS, latitude Sul 31°25 e longitude oeste 53°42, onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental é totaliza 4,6 hectares na variedade Cabernet Sauvignon, implantados em 2010, enxertados sobre porta-enxerto e ‘101-14’, clones, 169 e 685, densidade de 4545/ha e conduzido no sistema de espaldeira.

### **2.10.2 Metodologia**

O experimento será em delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (diferentes tipos de poda) e 2 níveis de desfolha, cada repetição será composta de 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 plantas ao total. Os tratamentos serão dispostos da seguinte forma:

|                                  |   |              |
|----------------------------------|---|--------------|
| <b>T1</b> (6 esporões, 12 gemas) | { | Com desfolha |
|                                  | } | Sem desfolha |
| <b>T2</b> (7 esporões, 14 gemas) | { | Com desfolha |
|                                  | } | Sem desfolha |
| <b>T3</b> (8 esporões, 16 gemas) | { | Com desfolha |
|                                  | } | Sem desfolha |
| <b>T4</b> (sem calibração)       | { | Com desfolha |
|                                  | } | Sem desfolha |

### 2.10.3 Variáveis de análise

- Média do Número de Brotos por Planta;
- Média do Número de Cachos por Planta;
- Média da Fertilidade;
- Data de Brotação;
- Data de Plena Floração;
- Data de Início de Mudança de Cor;
- Data do Início da Lignificação dos Ramos;
- Média de Produção por Planta;
- Média de Produção por Hectare;
- Determinação da Área de Dossel Maturação;
- Peso Médio dos cachos em gramas;
- Peso Médio das Bagas em gramas;
- Número Médio de Bagas por cachos;
- Análise química (açúcar, acidez, pH, densidade, °Babo);
- Produção Total da Parcela em Kg de Uva.

### 2.11 Metas a serem atingidas

- Identificar os diferentes clones de Cabernet Sauvignon produzidos na região da Campanha;
- Analisar a influência dos diferentes tipos de poda em sua carga produtiva, qualidade da matéria-prima;
- Identificar a possível incidência da *Glomerela cingullata* com diferente manejo foliar.

## 2.12 Recursos necessários

| <b>Custo Implantação por Vinhedo:</b> |   |                   |                    |                     |
|---------------------------------------|---|-------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Nº</b>                             | <b>Descrição</b>  | <b>Quantidade</b> | <b>Valor (R\$)</b> | <b>Custos (R\$)</b> |
| <b>Vinhedos em Implantação</b>        |   |                   | <b>Unit/Mensal</b> |                     |
| 1                                     | Área em hectares  | 1,00              |                    |                     |
| 2                                     | Espaçamento entre filas (m)                                       | 2,20              |                    |                     |
| 3                                     | Espaçamento entre postes (m)                                      | 7,00              |                    |                     |
| 4                                     | Área de posteação (m)   | 15,40             |                    |                     |
| 5                                     | Número de postes por hectare                                      | 649,35            |                    |                     |
| 6                                     | Número de postes de cabeceira (2,8 m)                             | 90,9              | 22,00              | 2.000,00            |
| 7                                     | Número de postes internos (2,5 m)                                 | 558,44            | 16,00              | 8.935,06            |
| 8                                     | Número de fileiras  | 45,45             |                    | -                   |
| 9                                     | Total de âncoras  | 90,91             | 25,00              | 2.272,73            |
| 10                                    | Total de rabichos (arame de 6mm) (3,5 m por âncora)               | 318,18            | 7,80               | 2.481,82            |
| 11                                    | Metros lineares por hectare                                       | 4.546,00          |                    | -                   |
| 12                                    | Capacidade de mudas   | 4.546,00          |                    | -                   |
| 13                                    | 1º fio arame ovalado (3,6 rolos de 1250 m por hectare)            | 3,64              | 313,00             | 1.138,32            |
| 14                                    | 2º,3º e 4º fio arame cult. (27,2 rolos de 1000 m por hectare)     | 27,28             | 206,00             | 5.618,86            |
| 15                                    | Análise de solo   | 6,00              | 25,00              | 150,00              |
| 16                                    | 12 toneladas de calcário por hectare                              | 12,00             | 88,00              | 1.056,00            |
| 17                                    | 535 kg por hectare de adubo Super Fosfato Triplo                  | 535,00            | 1,40               | 749,00              |
| 18                                    | 50 kg por hectare de Cloreto de Potássio                          | 50,00             | 1,40               | 70,00               |
| 19                                    | 100 kg por hectare de Boro  | 100,00            | 3,00               | 300,00              |
| 20                                    | 6,0 Horas Subsolador por hectare = duas passadas                  | 6,00              | 240,00             | 1.440,00            |
| 21                                    | Frete subsolador (trator de esteira)                              | 1,00              | 1.000,00           | 1.000,00            |
| 22                                    | Plantio das mudas   | 4.546,00          | 5,00               | 22.730,00           |
| 23                                    | 100 tubos de diâmetro 30 (hectare)                                | 100,00            | 30,00              | 3.000,00            |
| 24                                    | Serviços de retro/hectare média 28 horas/hectare                  | 28,00             | 100,00             | 2.800,00            |
| 25                                    | Serviços de frete de caçamba, cargas de rejeito: 5 cargas/hectare | 5,00              | 250,00             | 1.250,00            |
| 26                                    | Diárias de Serviços de Topografia                                 | 1,00              | 800,00             | 800,00              |
| 27                                    | 390 litros Óleo   | 390,00            | 3,00               | 1.170,00            |
| 28                                    | Fretes Diversos   | 6,00              | 300,00             | 1.800,00            |
| 29                                    | Tratamentos fitossanitário nas mudas novas (16 tratamentos)       | 16,00             | 45,00              | 720,00              |
| 30                                    | Formicidas- 2,5 kg / hectare                                      | 2,50              | 10,00              | 25,00               |
| 31                                    | Custos com herbicidas 2 litros/hectare                            | 4,00              | 12,50              | 50,00               |



## 2.14 Referências bibliográficas

BORGES, R.M; CARDOSO, E.S. Evolução da cultura da uva no município de Sant’Ana do Livramento – RS. **Revista da Casa de Geografia de Sobral**. v. 8/9, n. 1, 2006/2007. p. 21- 30. Disponível em <<http://www.uvanet.br/rcg/>>. Acesso em 23.08.2015.

CAMARGO, U. A. Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional In: In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA**, 12., 2008, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 37-42.

DAMI, I.; FERREE, D.; PRAJITNA, A.; SCURLOCK, D. A five-year study on the effect of cluster thinning on yield and fruit composition of ‘Chambourcin’ grapevines. **Hort Science**, Alexandria, v. 41, p. 586-588, 2006.

DOWNEY, M.O.; DOKOOZLIAN, N.K.; KRSTIC, M.P. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 57, p. 257-267, 2006.

FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. Edizione I’ Informatore Agrário, 1998. 707p.

IBRAVIN 2010, **Dados Estatísticos**. Disponível em <<http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>>. Acesso em 03. abr 2015.

KELLER, M.; MILLS, L. J.; WAMPLE, R. L.; SPAYD, S. E. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 56, p. 91-103, 2005.

LEEUWEN, C. van; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 55, p. 207-217, 2004.

MANFROI, V. **Efeito de épocas de desfolha e de colheita sobre a maturação e qualidade da uva e do vinho 'Cabernet Sauvignon'**. Dissertação de Mestrado (Mestre em fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 138p.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

MIELE, A.; RIZZON, L.A.; GIOVANNINI, E. Efeito do porta-enxerto no teor de nutrientes em tecidos da videira "Cabernet Sauvignon". **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 1141-1149, 2009.

PALLIOTTI, A.; CARTECHINI, A. Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 512, p. 111-119, 2000.

POMMER, C.V. **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita**. Cinco Continentes, 2003. 634 p.

REYNOLDS, A. G. ; SCHLOSSER, J. ; SOROKOWSKY, D.; ROBERTS, R.; WILLWERTH, J.; SAVIGNY, C. de. Magnitude of viticultural and enological effects. II. Relative impacts of cluster thinning and yeast strain on composition and sensory attributes of Chardonnay Musqué. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 58, p. 25-41, 2007.

SUN, Q.; SACKS, G. L.; LERCH, S. D.; HEUVEL, J. E. V. Impact of shoot thinning and harvest date on yield components, fruit composition and wine quality of Marechal Foch. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 62, p. 32-41, 2011.

TERRA, M,M, Nutrição, calagem e adubação. In: POMMER, Celso Valdevino (edit.). **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 405-634.

VALDÉS, M. E.; MORENO, D.; GAMERO, E.; URIARTE, D.; PRIETO, M. del H.; MANZANO, R.; PICÓN, J.; INTRIGLIOLO, D. S. Effects of cluster thinning and irrigation amount on water relations, growth, yield and fruit and wine composition of Tempranillo grapes in Extremadura (Spain). **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v. 43, p. 67-76, 2009.

ZSÓFI, Z.; GÁL, L.; SZILÁGYI, Z.; SZUCS, E.; MARSCHALL, M.; NAGY, Z.; BÁLO, B. Use of stomatal conductance and pre-dawn water potential to classify terroir for the grape variety Kékfrankos. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.15, p.36-47, 2009. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2008.00036.x.

### 3 Relatório do trabalho de campo

O trabalho de campo iniciou no mês de julho de 2015, com a escolha da área e a realização da poda na variedade Cabernet Sauvignon. Após, definiu-se uma planilha de campo, na qual todos os dados foram coletados descrevendo a situação real do *terroir*. Além dos três artigos advindos deste trabalho, será descrito neste relatório a mudança constante do vinhedo durante o período de 2 anos. Conforme descrito no projeto de pesquisa, o artigo titulado como: Influência da desfolha na 'Cabernet Sauvignon' na possível entrada do fungo *Glomerella cingulata*, foi realizado de forma diferenciada, ou seja, no mesmo avaliou-se a correlação dos níveis de poda com a desfolha de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon'. Abaixo, na Tabela 1, ilustra-se os dados fenológicos de acordo com o ciclo de 2015/2016 (ano 1) e 2016/2017 (ano 2).

Tabela 1 - Dados fenológicos dos ciclos 2015/2016 (ano 1) e 2016/2017 (ano 2) e médias finais do acompanhamento da formação (%) do stand de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon'

| Variáveis                      | Ano 1         |               |               | Ano 2         |               |               |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                | Experimento 1 | Experimento 2 | Experimento 3 | Experimento 1 | Experimento 2 | Experimento 3 |
| Número de esporões             | 7             | 7             | 7             | 7,3           | 7             | 7,4           |
| Média número gemas             | 14            | 14            | 14            | 14,6          | 14,8          | 14,8          |
| Densidade                      | 4545          | 4545          | 4545          | 4545          | 4545          | 4545          |
| Média cordão esporonado (cm)   | 90            | 90            | 90            | 90            | 89,3          | 89,6          |
| Espaçamento entre esporão (cm) | 13            | 13            | 13,2          | 12,7          | 12,1          | 12,4          |
| Espaçamento entre gemas (cm)   | 6,9           | 6,5           | 6,5           | 6,3           | 6,2           | 6,2           |
| Número de gemas por hectare    | 63420         | 63630         | 64589         | 66470,6       | 67322,8       | 67038,75      |
| Média número de brotos         | 14            | 15            | 14,2          | 14            | 15            | 14,2          |
| Média número de cachos         | 7,5           | 8,6           | 7,8           | 7,5           | 8,6           | 7,7           |
| Fertilidade                    | 0,5           | 0,6           | 0,5           | 0,5           | 0,6           | 0,5           |
| Peso médio de cacho (g)        | 0,215         | 0,112         | 0,12          | 0,215         | 0,107         | 0,118         |
| Massa por planta (Kg)          | 1,64          | 0,927         | 0,889         | 1,64          | 0,94          | 0,912         |
| Massa por hectare (kg)         | 7461          | 4373          | 4248          | 7461          | 4272          | 4143          |
| Formação do Stand              | 96,8          | 94,5          | 96,8          | 96,8          | 94,5          | 96,9          |

A coleta de dados iniciou antes da fase de brotação. Neste período realizou-se a definição do número de esporões, a média do comprimento do cordão esporonado e o espaçamento entre os esporões. Após deu-se início a coleta de dados fenológicos semanalmente, partindo da fase de brotação.

Conforme a Tabela 1, foi possível acompanhar o desenvolvimento fenológico do vinhedo e constatar, antes da colheita, a formação real do stand em cada safra analisada.

Em acordo com a Tabela 2, os dados meteorológicos nos meses de agosto a dezembro nos mostram que o ano 1 teve uma precipitação média de 702.4 mm, enquanto que o ano 2 caracterizou-se com períodos maiores de chuva sendo 1.168 mm o acumulado.

De acordo com as temperaturas, o ano 1 apresentou-se com uma média máxima e mínima respectivamente de 21.4°C e 11.1°C. Já no ano 2 os valores de temperatura para as médias máxima e mínima foi de 22.7°C e 12.6°C. Portanto, a safra de 2016, foi menos chuvosa porém mais fria enquanto que a safra de 2017 marcou-se por volumes maiores de precipitação e períodos mais quentes.

Tabela 2 - Dados climáticos de precipitação (mm) e temperatura máxima / mínima (°C), registrados na estação meteorológica localizada na Vinícola Bella Vista Estate, Candiota-RS, (2016/2017).

| Ano 1             |              |                |             |             | Ano 2             |              |                |             |             |
|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|
| Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             | Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             |
| Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         | Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         |
| 6                 | 32.8         | 6              | 16.9        | 8.2         | 6                 | 177.3        | 6              | 18.5        | 10.1        |
| 7                 | 123.4        | 7              | 16.5        | 8.0         | 7                 | 55.6         | 7              | 20.3        | 10.4        |
| 8                 | 130.6        | 8              | 20.0        | 9.6         | 8                 | 253.5        | 8              | 20.4        | 10.6        |
| 9                 | 95.0         | 9              | 18.8        | 8.8         | 9                 | 341.4        | 9              | 22.5        | 13.9        |
| 10                | 169.4        | 10             | 22.5        | 12.8        | 10                | 228.6        | 10             | 22.4        | 12.7        |
| 11                | 136.7        | 11             | 25.4        | 13.5        | 11                | 32.5         | 11             | 25.2        | 13.2        |
| 12                | 14.5         | 12             | 29.9        | 17.1        | 12                | 79.8         | 12             | 29.9        | 17.5        |
| <b>Total</b>      | <b>702.4</b> |                | <b>21.4</b> | <b>11.1</b> |                   | <b>1.168</b> |                | <b>22.7</b> | <b>12.6</b> |

#### 4 ARTIGO 1: A ser submetido à Revista Brasileira de Viticultura e Enologia

### Composição físico-química do mosto de diferentes clones da ‘Cabernet Sauvignon’ em distintos níveis de poda

<sup>(1)</sup>Ana Carla M. Maruri dos Santos, <sup>(2)</sup>Edvard Theil Kohn, <sup>(3)</sup>Rosete GottinariTheil Kohn, <sup>(4)</sup>Vagner Brasil Costa, <sup>(5)</sup>Stefania Maciel, <sup>(6)</sup>Taiana Medeiros <sup>(7)</sup>Marcelo Barbosa Malgarim

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354, anacarlamaruri@hotmail.com. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Vinícola Bella Vista, Candiota-RS, Br 293, km 143, edvard@buenowines.com. <sup>3</sup>Universidade da Região da Campanha, Flores da Cunha 360, kohn@ibest.com <sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, 21 de Abril, Cep: 96450-000, vagnercosta@unipampa.edu.br <sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354, stemaciel@yahoo.com.br, <sup>6</sup>Instituto Federal Sulriograndense, taiana\_medeiros@yahoo.com.br <sup>7</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354. malgarim@ufpel.edu.com.br

**Resumo** – A seleção clonal e a poda têm permitido expressivos ganhos na vitivicultura em quantidade e qualidade da produção. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento físico-químico dos clones 169 e 685 da uva ‘Cabernet Sauvignon’ sob diferentes níveis de poda seca. O experimento foi realizado em vinhedo comercial, localizado em Candiota-RS, nos ciclos 2016 e 2017. A área totaliza 4,6 hectares da variedade Cabernet Sauvignon, implantada em 2010, enxertada sobre porta-enxerto ‘101-14’ conduzida no sistema espaldeira. Os tratamentos consistiram em quatro níveis de poda seca (16, 14, 12 gemas e testemunha) e dois tipos de clones (169 e 685) com quatro repetições. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. As variáveis analisadas foram: massa média dos cachos, massa média da ráquis, rendimento de mosto, sólidos solúveis totais, açúcares totais, densidade, açúcares redutores, ph e acidez. Os resultados mostraram que existem diferenças entre os clones 169 e 685, sendo que o 685, apresentou-se superior em relação ao clone 169 para as variáveis analisadas. O fator poda não resultou diferença estatística entre os tratamentos, assim como a interação entre os fatores analisados. Assim conclui-se que o clone 685 é superior quando comparado ao clone 169, independente da poda aplicada.

**Termos para indexação:** Vinífera, Características, Uvas, Manejo vegetativo.

**Abstract** - The clonal selection and the pruning has been allowing expressive gains in the viticulture in terms of amount and quality of production. This present work had as a goal to evaluate the physiological behavior of the clones 169 and 685 of the 'Cabernet Sauvignon' grape under different levels of dry pruning. The experiment was realized in a commercial vineyard, located in Candiota-RS, on the crops of 2016 and 2017. The area totalizes 4,6 hectares of the Cabernet Sauvignon variety, implanted in 2010 grafted on rootstock '101-14' conducted on vertical trellis system. The treatments consisted of four levels of dry pruning (16, 14, 12 gems and witness) and two types of clones (169 and 685) with four repetitions. The experimental design was entirely randomized. The analyzed variables were: average mass of the bunches, average mass of the rachis, must yield, total soluble solids, total sugars, density, reducing sugars, pH and acidity. The results showed that there are differences between the clones 169 and 685, being that the 685, has showed to be superior to the clone 169 to the analyzed variables. The pruning factor did not result in statistical difference between the treatments, as well as the interaction between the analyzed factors. Thus it is concluded that the clone 685 is superior when compared to the clone 169, regardless the applied pruning.

**Terms for indexing:** Clones, Characteristics, Grapes, Pruning.

## Introdução

Dentre as uvas viníferas a variedade Cabernet Sauvignon, originárias da região de Bordeaux na França, existem 25 clones registrados, sendo que estes atendem às diferentes exigências de produção. No caso específico da seleção clonal francesa, os clones são separados em três classes: qualitativos, medianos e produtivos. Dentre estes clones, estão os clones 169 e 685, ambos de origem francesa. A principal característica que diferencia estes clones é a produtividade. O clone 169 caracteriza-se por ter menor vigor, com fertilidade baixa e peso mediano de cacho, enquanto que o clone 685 a fertilidade é de potencial médio com boa produtividade, o qual apresenta maior vigor (ENTAV, 1995).

Muitos fatores influenciam na composição química do vinho, tais como a variedade, o grau de maturação da uva no período da colheita, as condições edafoclimáticas, assim como as práticas culturais e tecnológicas, interferindo na qualidade final do vinho (MAZZA, et al. 1999; PÉREZ-MAGARIÑO; GONZÁLEZ-SAN JOSE, 2004). Além disso, estudos têm demonstrado que diferentes clones de uma mesma variedade de uva também apresentam diferenças significativas em relação a sua composição química, o qual foi comprovado que determinados clones apresentam a capacidade de produzir vinhos com distintas características (GÓMEZ-PLAZA et al., 1999; ZAMUZ et al., 2007).

No caso específico das cultivares da espécie *Vitis vinífera* L., os clones são selecionados sob o ponto de vista sanitário e genético, buscando isenção das principais viroses que atacam a videira, e baseando-se na origem policlonal e sensibilidade da espécie à ocorrência e mutações somáticas espontâneas. Inicialmente a seleção orienta-se principalmente pelas diferenças na morfologia e potencial produtivo das plantas (GRENAN et al., 1998; BOUBALS, 1996; WALTER, 1996; BOIDRON, 2000; HUGLIN; SCHNEIDER, 1998). Para as principais cultivares de videira já existe uma gama bastante importante de clones que atendem às diferentes exigências de produção (ENTAV, 1995).

Pesquisadores observaram que diferentes clones de mesma variedade podem diferir em relação às características produtivas, composição química e conseqüentemente, produzir vinhos com características organolépticas distintas (CASTAGNOLI; VASCONCELOS, 2006; ZAMUS et al., 2007). No entanto, são raros

os estudos dispostos na literatura a respeito do número de esporões e gemas deixadas na poda seca em diferentes clones de uma variedade e sua influência na composição do mosto de uvas como a Cabernet Sauvignon.

Outro fato de grande importância para composição físico-química de *Vitis vinifera* é a poda que segundo Miele e Mandelli (2012), é uma prática realizada anualmente em regiões de clima temperado, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira. O Manejo modifica a arquitetura da videira podendo influenciar nos componentes de produção da planta, na composição do mosto da uva e na composição e nas características sensoriais do vinho.

Com base no exposto acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento físico-químico dos clones 169 e 685 da uva 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes níveis de poda seca.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado nos ciclos de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, no município de Candiota-RS, latitude Sul 31°25' e longitude Oeste 53°42', onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o SiBCS (2013), é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental totaliza 4,6 hectares de uvas da variedade Cabernet Sauvignon, implantadas em 2010, enxertadas sobre porta-enxerto '101-14', clones 169 e 685, densidade de 4545 plantas por hectare, conduzidas no sistema espaldeira.

O delineamento experimental foi um bifatorial onde os tratamentos consistiram em quatro níveis de poda seca e dois tipos de clone, o 169 e o 685. As podas foram realizadas em cordão esporonado, onde em cada esporão foram deixadas duas gemas.

O tratamento 1 totalizou 8 esporões com 16 gemas, clone 169 ; o tratamento 2 totalizou 8 esporões com 16 gemas clone 685; o tratamento 3 totalizou 7 esporões com 14 gemas clone 169; o tratamento 4 totalizou 7 esporões com 14 gemas clone 685; o tratamento 5 totalizou 6 esporões com 12 gemas clone 169; o tratamento 6 totalizou 6 esporões com 12 gemas clone 685; o tratamento 7 foi o testemunha com 14 gemas e clone 169 e o tratamento 8 foi o testemunha sem alteração no número de esporões e de gemas clone 685.

### Variáveis

As análises físicas foram realizadas com 2 cachos/planta, sendo que cada repetição era composta por 3 plantas, dando um total de 6 cachos por repetição. Os mesmos eram identificados e acondicionados em caixas de colheita. As variáveis massa média dos cachos e massa média da ráquis foram pesadas em balança de campo e expressas em gramas. O volume de rendimento de mosto em uma proveta de 1000mL e expresso em mL.

Já como análises químicas, foram realizadas a determinação da densidade através de um método densimétrico, em densímetro digital, da marca Anton Paar, modelo DMA 45 ( $\text{g/mL}^{-1}$ ).

A Determinação do potencial de hidrogênio (pH) através do método potenciométrico, peagâmetro de bancada, marca Corning, modelo pH Meter 125. A determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) foi realizado através da utilização do refratômetro de bancada *ABBE*, modelo *Q-167-b*, de acordo com a metodologia estabelecida pela AOAC (1995) com correção conforme a temperatura.

Açúcares totais foi determinado em graus babo (°Babo) com refratômetro ótico de mão, marca Milwaukee, MR 200ATC. Já os açúcares redutores através do método Fehling Causse Bonnaus, expressos em  $\text{g/L}^{-1}$ .

A acidez total foi determinada utilizando-se 10 ml de mosto das uvas esmagadas da amostra, sendo titulada com NaOH a 0,1 N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1% (GIOVANNINI; MANFROI, 2009), expressa em  $\text{meq/L}^{-1}$ .

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto por dois fatores (4 níveis de poda x 2 clones) e quatro repetições, onde cada repetição foi composta por 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 plantas ao total. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey pelo programa estatístico RBio (BHERING, 2017).

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos (Tabela 1) demonstram que a análise de variância foi significativa para as variáveis: massa média dos cachos e rendimento de mosto no ciclo de 2015/2016 e 2016/2017, para o fator poda.

**Tabela 1.** Análise da variância para as análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) de *Vitis vinífera* 'Cabernet Sauvignon'. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 216/2017

|             | 2015/2016 |        |              | 2016/2017   |         |         |
|-------------|-----------|--------|--------------|-------------|---------|---------|
|             | MMC (g)   | MMR(g) | RM (mL)      | MMC (g)     | MMR (g) | RM (mL) |
| Fator Poda  | 0.0015 ** | 0.704  | 0.000692 *** | 0.000306 ** | 0.356   | 0.037 * |
| Fator Clone | 0.8392    | 0.571  | 0.073755     | 0.862675    | 0.776   | 0.673   |
| Interação   | 0.8521    | 0.458  | 0.305250     | 0.451087    | 0.947   | 0.528   |
| <b>CV%</b>  | 27.07     | 53.04  | 28.13        | 23.6        | 21.6    | 23      |

\*Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo.

Conforme observado na tabela 2, os resultados do fator poda, não houve diferença para as variáveis físicas analisadas nos dois ciclos pesquisados, porém foi observado nas plantas submetidas ao tratamento 7, no qual não houve alteração no número de gemas, a massa média dos cachos foi 679.52g. Na variável massa média da ráquis, os valores variaram entre 37.67g e 52.60g. Já na variável rendimento de mosto, a maior média foi de 337.50mL, observada no tratamento com 6 esporões.

Quando realizada análises sobre a interação entre os fatores poda x clones das análises físicas, observou-se que não existe interação para as variáveis massa média de cachos e massa média da ráquis. Já para a variável rendimento de mosto no ciclo de 2015/2016 o clone 685 quando submetido a uma poda de 6 esporões, apresenta-se superior estatisticamente em relação ao clone 169.

Estes resultados estão de acordo com outros pesquisadores que também encontraram diferenças significativas entre clones de uma mesma variedade de uva considerando as análises clássicas da uva (ZAMUZ et al., 2007).

**Tabela 2.** Valores médios das análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) da *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones e níveis de poda. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

| PODAS            | 2015/2016 |         |           | 2016/2017 |           |         |
|------------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|
|                  | MMC(g)    | MMC (g) | RM (mL)   | MMC (g)   | MMR (g)   | RM (mL) |
| 8 esporões       | 662.60a   | 37.67 a | 266.37 a  | 739.0 a   | 45.25 a   | 356.2a  |
| 7 esporões       | 614.28a   | 52.60 a | 233.75 a  | 817.5 a   | 43.00 a   | 363.75a |
| 6 esporões       | 617.56a   | 40.87 a | 337.50 a  | 773.5 a   | 48.00 a   | 376.25a |
| Testemunha       | 679.52a   | 40.27 a | 311.875 a | 739.0 a   | 44.50 a   | 406.25  |
| CLONES           | MMC (g)   | MMR (g) | RM (mL)   | MMC (g)   | MMR (g)   | RM (mL) |
| 169              | 533.14b   | 44.39 a | 231.75 b  | 641.3 b   | 43.5625 a | 341.8 b |
| 685              | 753.83a   | 41.31 a | 343.00 a  | 915.8 a   | 46.8125 a | 409.3 a |
| INTERAÇÃO        | MMC (g)   | MMR (g) | RM (mL)   | MMC (g)   | MMR (g)   | RM (mL) |
| 169 x 8 esporões | 593.34a   | 39.08 a | 242.2 abc | 666.00 a  | 44.50 a   | 350.0 a |
| 169 x 7 esporões | 477.3 a   | 64.74 a | 202.2 c   | 721.00 a  | 42.50 a   | 312.5 a |
| 169 x 6 esporões | 515.48a   | 35.39 a | 252.5 abc | 572.00 a  | 45.75 a   | 315.0 a |
| 169 x testemunha | 546.4 a   | 38.38 a | 230.00 bc | 606.50 a  | 41.50 a   | 390.0 a |
| 685 x 8 esporões | 731.8 a   | 36.26 a | 290.50 bc | 812.00 a  | 46.00 a   | 362.5 a |
| 685 x 7 esporões | 751.2 a   | 40.46 a | 265.25 bc | 914.00 a  | 43.50 a   | 415.0 a |
| 685 x 6 esporões | 719.6 a   | 46.35 a | 422.50 a  | 975.00 a  | 50.25 a   | 437.5 a |
| 685 x testemunha | 812.6 a   | 42.16 a | 393.75 ab | 962.25 a  | 47.50 a   | 422.5 a |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação aos resultados observados sobre as análises químicas, a tabela 3 mostra que no ciclo de 2015/2016, quando analisados os dados do fator poda, a análise de variância foi significativa para as variáveis sólidos solúveis totais, açúcares totais, pH, acidez e açúcares redutores e houve interação significativa para a variável pH. Entre os fatores poda e clone não houve interação significativa para as variáveis densidade e acidez.

**Tabela 3.** Análise da variância para as análises químicas densidade, sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), pH, acidez total titulável (ATT) (meq.L<sup>-1</sup>), açúcares redutores (AR) (g.L<sup>-1</sup>) e açúcares totais (°Babo), medidos em mosto de uvas 'Cabernet Sauvignon'. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

| 2015/2016        |                        |                         |                       |                         |                        |                         |
|------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
|                  | Densidade              | SST                     | pH                    | ATT                     | AR                     | AT                      |
| <b>Poda</b>      | 0.412 <sup>ns</sup>    | 3.74e-07 <sup>***</sup> | 0.00122 <sup>**</sup> | 2.14e-05 <sup>***</sup> | 1.8e-06 <sup>***</sup> | 1.93e-05 <sup>***</sup> |
| <b>Clones</b>    | 0.383 <sup>ns</sup>    | 0.736 <sup>ns</sup>     | 0.48871 <sup>ns</sup> | 0.847 <sup>ns</sup>     | 0.108 <sup>ns</sup>    | 0.508 <sup>ns</sup>     |
| <b>Interação</b> | 0.331 <sup>ns</sup>    | 0.425 <sup>ns</sup>     | 0.02332 <sup>*</sup>  | 0.916 <sup>ns</sup>     | 0.942 <sup>ns</sup>    | 0.780 <sup>ns</sup>     |
| <b>CV%</b>       | 0.35                   | 8.78                    | 2.63                  | 20.58                   | 7.70                   | 8.54                    |
| 2016/2017        |                        |                         |                       |                         |                        |                         |
|                  | Densidade              | SST                     | pH                    | ATT                     | AR                     |                         |
| <b>Poda</b>      | 0.000108 <sup>**</sup> | 0.000175 <sup>**</sup>  | 0.12088 <sup>ns</sup> | 0.10203 <sup>ns</sup>   | 0.000191 <sup>**</sup> | -                       |
| <b>Clones</b>    | 0.006055 <sup>**</sup> | 0.008476 <sup>**</sup>  | 0.32856 <sup>ns</sup> | 0.31931 <sup>ns</sup>   | 0.005545 <sup>**</sup> | -                       |
| <b>Interação</b> | 0.089914 <sup>**</sup> | 0.143610 <sup>ns</sup>  | 0.44094 <sup>ns</sup> | 0.22210 <sup>ns</sup>   | 0.59232 <sup>ns</sup>  | -                       |
| <b>CV%</b>       | 0.69                   | 7.8                     | 1.55                  | 52.29                   | 8.63                   | -                       |

\*Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo.

Conforma a tabela 4, no fator clone, as plantas sob o clone 169, apresentaram-se superiores e estatisticamente significativas para densidade, sólidos solúveis totais, açúcares totais e pH. Para as variáveis acidez total e açúcares redutores o clone 685 apresentou diferença estatística com médias respectivamente de 139.8 meq.L<sup>-1</sup> e 14.91g.L<sup>-1</sup>. O pH tem efeito sobre a intensidade da cor, sobre o sabor, sobre os microrganismos, sobre a taxa de dióxido de enxofre livre e combinado (pH mais baixo, maior a fração livre). O valor de pH no ano 1 (3.8), é considerado elevado para a cultivar em estudo, pois com valores de pH alto podem ocorrer deficiências na coloração, devido ao excesso de potássio que constituem o solo da Região. De acordo com Amerine e Ough (1976), o pH deve estar entre 3,4 e 3,8 para a elaboração de vinhos finos. Já o valor do ano 2 (3.5), é considerado equilibrado. Essa grande diferença entre os ciclos estudados pode estar ligado ao clima, pois houveram anos com distintos índices de precipitação e temperaturas. Os resultados das variáveis sólidos solúveis totais e açúcares totais (Tabela 4) foram superiores quando calibrada em 7 esporões sob o clone 169. Já para a variável pH, a poda em 6 esporões, sob o clone 169 foi superior.

A variável açúcares redutores destacou-se superior as demais quando podadas em 8 esporões no clone 685. Diferentes clones, com diferentes características são identificados em muitas variedades de uva, mas a literatura apresenta dados que divergem em relação as diferenças na composição química

dos clones. No entanto, pesquisas contrárias a este trabalho, evidenciaram para diferentes clones das uvas Cabernet Sauvignon e Pinot Noir, que a composição físico-química é similar na maioria dos clones estudados (CASTAGNOLI; VASCONCELOS, 2006). Já outros pesquisadores afirmam que além da influência das características do clone, as variações entre as amostras são mais significativas ao considerar as diferentes safras (REVILLA et al., 2009).

Analisando dados pertencentes ao segundo ciclo (2016/2017), pode-se observar que não houve diferença significativa para todas as variáveis quando analisado o fator poda. Já para as variáveis como densidade, sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, açúcares redutores e açúcares totais, quando analisado o fator clone, as mesmas apresentaram-se com diferença estatística para o clone 169 que mostrou ser superior dentre as variáveis analisadas exceto para a variável açúcares totais onde o clone 685 foi superior, com média de  $14.91\text{g.L}^{-1}$ , agregando assim maior valor comercial à matéria-prima.

As empresas pagam valores diferenciados ao produtor pela qualidade do produto de acordo com a concentração de °Brix e °Babo que compõem a uva. Tendo em vista que o índice de maturação representa o balanço entre açúcar/acidez e apresenta como função conferir ao vinho um equilíbrio gustativo, nota-se que os dados obtidos neste trabalho para os dois clones em estudo estão de acordo com aqueles estipulados pela literatura (AMERINE e OUGH, 1976; RIZZON; MIELE, 2003).

Ainda observando a Tabela 4, quando analisada a interação entre os fatores poda x clone, as variáveis com diferenças estatisticamente significativas foram: sólidos solúveis totais, pH, açúcares redutores e açúcares totais. Para as variáveis sólidos solúveis totais e açúcares totais observa-se que o clone 169 tornar-se superior aos clone 685 nas plantas podadas com 7 esporões diferindo da variável pH, que embora tenha se destacado também com o clone 169, a média superior foi observada em plantas podadas em 6 esporões 12. Ao contrário das variáveis descritas acima, observou-se em açúcares redutores uma superioridade do clone 685 em plantas podadas com 8 esporões.

**Tabela 4.** Valores médios das análises químicas densidade ( $\text{g.L}^{-1}$ ), sólidos solúveis totais (SST) ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), pH, acidez total titulável (ATT) ( $\text{meq.L}^{-1}$ ), açúcares redutores (AR) ( $\text{g.L}^{-1}$ ) e açúcares totais (AT) ( $^{\circ}\text{Babo}$ ) do mosto da *Vitis vinífera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes clones e níveis de poda. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

| 2015/2016        |           |           |        |          |           |         |
|------------------|-----------|-----------|--------|----------|-----------|---------|
| CLONES           |           |           |        |          |           |         |
| 169              | 1088 a    | 23.19 a   | 3.87 a | 138.6 a  | 12.5 b    | 21.50 a |
| 685              | 1086 a    | 18.69 b   | 3.74 b | 94.6b    | 14.9      | 18.31 b |
| INTERAÇÃO        |           |           |        |          |           |         |
| 169 x 8 esporões | 1086 a    | 22.4 ab   | 3.8 ab | 94.6 a   | 12.8 bc   | 20.5 ab |
| 169 x 7 esporões | 1089 a    | 24.2 a    | 3.8 ab | 98.6 a   | 11.7 c    | 22.5 a  |
| 169 x 6 esporões | 1090 a    | 23.7 ab   | 3.9 a  | 92 a     | 12.8 bc   | 21.7 ab |
| 169 x testemunha | 1086 a    | 22.3 ab   | 3.7 ab | 92 a     | 12.9 bc   | 21.2 ab |
| 685 x 8 esporões | 1085 a    | 19.4 b    | 3.6 b  | 141.3 a  | 15.5 a    | 17.8 b  |
| 685 x 7 esporões | 1086 a    | 18.2 b    | 3.7 b  | 140 a    | 14.1abc   | 18.2 b  |
| 685 x 6 esporões | 1087 a    | 18.7 b    | 3.7 b  | 146.6 a  | 14.9 ab   | 18.7 ab |
| 685 x testemunha | 1089 a    | 18.3 b    | 3.8 ab | 9.7 a    | 15.0 ab   | 18.3 b  |
| 2016/2017        |           |           |        |          |           |         |
| PODA             |           |           |        |          |           |         |
| Podas            | Densidade | SST       | pH     | ATT      | AR        | -       |
| 8 esporões       | 1082 a    | 20.13 a   | 3.5 a  | 112.06 a | 203.18 a  | -       |
| 7 esporões       | 1082 a    | 20.13 a   | 3.5 a  | 104.07 a | 199.06 a  | -       |
| 6 esporões       | 1084 a    | 20.04 a   | 3.5 a  | 69.91 a  | 203.60 a  | -       |
| Testemunha       | 1071 a    | 17.72 b   | 3.5 a  | 114.08 a | 174.50 b  | -       |
| CLONE            |           |           |        |          |           |         |
| 169              | 1086 a    | 20.70 a   | 3.56 a | 84.31 a  | 208.21 a  | -       |
| 685              | 1074b     | 18.31 b   | 3.53 a | 115.7 a  | 182.00 b  | -       |
| INTERAÇÃO        |           |           |        |          |           |         |
| 169 x 8 esporões | 1092 a    | 22.0 a    | 3.6 a  | 64.5 a   | 226.52a   | -       |
| 169 x 7 esporões | 1087 abc  | 21.15 abc | 3.5 a  | 88.3 a   | 206.30abc | -       |
| 169 x 6 esporões | 1092 a    | 21.7 ab   | 3.6 a  | 63.0 a   | 223.30 b  | -       |
| 169 x testemunha | 1071 c    | 17.92 cd  | 3.5 a  | 121.3 a  | 176.75c   | -       |
| 685 x 8 esporões | 1073 c    | 18.27 bcd | 3.5 a  | 159.5 a  | 179.85c   | -       |
| 685 x 7 esporões | 1077 ab   | 19.1 abcd | 3.5 a  | 119.8 a  | 191.8abc  | -       |
| 685 x 6 esporões | 1075 c    | 18.35 bcd | 3.5 a  | 76.8 a   | 183.92bc  | -       |
| 685 x testemunha | 1070 c    | 17.52 d   | 3.5 a  | 106.8 a  | 172.42 c  | -       |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Assim, com base nos resultados descritos acima, conclui-se que nas duas safras em estudo, de acordo com as análises físicas, o clone 685 demonstrou-se superior ao clone 169 quando deixados 6 esporões. Já para as análises químicas, nas mesmas safras, o clone 169 foi superior ao 685, elevando o valor de sólidos

solúveis totais quando deixados 8 esporões. Estas diferenças encontradas principalmente em relação à composição de mosto de Cabernet Sauvignon podem estar condicionadas, além dos diferentes clones utilizados, aos fatores que afetam o desenvolvimento do fruto tais como solo e condições climáticas, como também fatores que exercem forte influência como o tamanho da baga e o grau de maturação da uva (RIZZON; MIELE, 2002; MORENO-LABANDA et al., 2004; BAUTÍSTA-ORTÍN et al., 2007).

Segundo a Tabela 5, o ciclo 2015/2016 caracterizou-se por ser menos chuvoso, com acumulado de 702 mm e mais frio, com temperatura máxima de 21.4 e mínima de 11.1, enquanto o ano 2, apresentou-se mais chuvoso, com acumulado de 1.168 e temperatura máxima e mínima respectivamente de 22.7 e 12.6, ou seja, mais quente e úmido. Segundo Jackson e Lombard (1993), noites frias, associadas a elevada temperatura durante o dia, reduzem o pH e a degradação dos ácidos orgânicos quando comparada a regiões de cultivo com dias e noites quentes.

**Tabela 5.** Dados meteorológicos de precipitação (mm) e temperatura máxima / mínima (°C), registrados na estação meteorológica localizada na Vinícola Bella Vista Estate, Candiota-RS, (2016/2017)

| 2015/2016         |              |                |             |             | 2016/2017         |              |                |             |             |
|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|
| Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             | Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             |
| Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         | Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         |
| 6                 | 32.8         | 6              | 16.9        | 8.2         | 6                 | 177.3        | 6              | 18.5        | 10.1        |
| 7                 | 123.4        | 7              | 16.5        | 8.0         | 7                 | 55.6         | 7              | 20.3        | 10.4        |
| 8                 | 130.6        | 8              | 20.0        | 9.6         | 8                 | 253.5        | 8              | 20.4        | 10.6        |
| 9                 | 95.0         | 9              | 18.8        | 8.8         | 9                 | 341.4        | 9              | 22.5        | 13.9        |
| 10                | 169.4        | 10             | 22.5        | 12.8        | 10                | 228.6        | 10             | 22.4        | 12.7        |
| 11                | 136.7        | 11             | 25.4        | 13.5        | 11                | 32.5         | 11             | 25.2        | 13.2        |
| 12                | 14.5         | 12             | 29.9        | 17.1        | 12                | 79.8         | 12             | 29.9        | 17.5        |
| Total             | <b>702.4</b> |                | <b>21.4</b> | <b>11.1</b> |                   | <b>1.168</b> |                | <b>22.7</b> | <b>12.6</b> |

## Conclusões

- O clone 685 é superior para as variáveis massa média dos cachos, massa média da ráquis e rendimento do mosto, enquanto o 169 é superior para as variáveis químicas, exceto açúcares redutores.
- O manejo de poda influencia na composição físico-química da *Vitis vinifera* L. 'Cabernet Sauvignon', assim como existe correlação entre os fatores poda x clone.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas, à Vinícola Bella Vista, à Universidade Federal do Pampa e à Capes pela concessão da bolsa.

## Referências

AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Analisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Editorial. Acribia, 1976. 158 p.

BAUTISTA-ORTÍN, A.B.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, J.I.; LÓPEZ-ROCA, J.M.; GÓMES-PLAZA, E. The effects of enological practices in anthocyanins, phenolic compounds and wine colour and their dependence on grape characteristics. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 7, p.546-552, 2007.

BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 187-190, 2017.

BOIDRON, R. Evolution de l'assortiment varietal et clonal: objectifs et méthodes de selection. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 117, n. 5, p. 111-114, 2000.

BOUBALS, D. Le problème actuel de la sélection clonale, sanitaire et génétique de la vigne. **Progrès Agricole et Viticole**, Année, v. 113, n. 7, p. 163-164, 1996.

CASTAGNOLI, S. P.; VASCONCELOS, M.C. Field performance of 20 Pinot Noir clones in the Willamette Valley of Oregon. **Hortechology**, v. 16, n. 1, p. 153-161, 2006.

ENTAV. **Catalogue des variétés et clones de vignecultivés en France**. Le GrauduRoi, 1995. 357 p.

GÓMEZ-PLAZA, E.; GIL-MUÑOZ, R.; CARREÑO-ESPÍN, J.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.A.; MARTÍNEZ-CUTILLAS, A. Investigation on the aroma of wines from seven clones of Monastrell grapes. **European Food Research and Technology**, v. 209, n. 3-4, p. 257-260, 1999.

GRENAN, S.; BOIDRON, R.; BONNET, A. Bilan et réflexions sur 35 années de sélection sanitaire en France. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 115, n. 19, p. 406-414, 1998.

HUGLIN, P.; SCHNEIDER, C. **Biologie et écologie de la vigne**. 2 ed. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1998. 370 p.

JACKSON, D.I.; LOMBARD, P.B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 44, n. 4, p. 409-430, 1993.

MAZZA, G.; FUKUMOTO, L.; DELAQUIS, P.; GIRARD, B.; EWERT, B. Anthocyanins, Phenolic, and Color of Cabernet Franc, Merlot and Pinot Noir Wines from British Columbia. **Journal Agriculture and Food Chemistry**, v. 47, n. 10, p. 4009-4017, 1999

MIELE, A.; MADELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964 - 973, 2012.

MORENO-LABANDA, J. F.; MALLAVÍA, R.; PÉREZ-FONZ, L.; LIZAMA, V.; SAURA, D.; MICOL, V. Determination of piceid and resveratrol in Spanish wines deriving from Monastrell (*Vitis vinifera* L.) grape variety. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 17, p. 5396-5403, 2004.

PÉREZ-MAGARIÑO, S.; GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, M.L. Evolution of Flavanols, Anthocyanins and their Derivatives during the Aging of Red Wines Elaborated from Grapes Harvested at Different Stages of Ripening. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 5, p. 1181-1189, 2004.

REVILLA, E.; GARCÍA-BENEYTEZ, E.; CABELLO, F. Anthocyanin fingerprint of clones of Tempranillo grapes and wines made with them. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.15, n. 1, p. 70-78, 2009.

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

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, Supl. 0, p.156-161, 2003.

SIBCS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

ZAMÚZ, S.; MARTÍNEZ, M. C.; VILANOVA, M. Primary study of phenological variability of wines from different clones of *Vitis vinifera* L cv. Albariño grown in Misión Biológica de Galicia (CSIC). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 7, p.591-595, 2007.

WALTER, B. Effets des viroses sur la vigne et ses produits: I. généralités. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 113, n. 22, p. 482-488, 1996.

## 5 Artigo 2. A ser submetido à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

### Manejo da parte aérea de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ e suas alterações nos parâmetros físico-químico

<sup>(1)</sup>Ana Carla M. Maruri dos Santos, <sup>(2)</sup>Edvard Theil Kohn, <sup>(3)</sup>Rosete Gottinari Theil Kohn, <sup>(4)</sup>Vagner Brasil Costa, <sup>(5)</sup>Stefania Maciel, <sup>(6)</sup>Taiana Medeiros <sup>(7)</sup>Marcelo Barbosa Malgarim, <sup>(8)</sup>Eduardo Macedo Costa

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ n° Caixa postal: 354, anacarlamaruri@hotmail.com. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Vinícola Bella Vista, Candiota-RS, Br 293, km 143, edvard@buenowines.com. <sup>3</sup>Universidade da Região da Campanha, Flores da Cunha 360, kohn@ibest.com <sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa- Campus Dom Pedrito, 21 de Abril, Cep: 96450-000, vagnercosta@unipampa.edu.br <sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ n° Caixa postal: 354, stemaciel@yahoo.com.br, <sup>6</sup> Instituto Federal Sulriograndense, taiana\_medeiros@yahoo.com.br <sup>7</sup>Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ n° Caixa postal: 354. malgarim@ufpel.edu.com.br. <sup>8</sup>Graduando em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ n° Caixa postal: 354. eduardomacedocosta@hotmail.com

**Resumo** – A eliminação de folhas no período de maturação da videira permite maior exposição ao sol, influenciando na obtenção de uvas com maior qualidade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da desfolha correlacionado com a poda nos parâmetros físico-químicos das *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’. O experimento foi realizado em um vinhedo comercial, localizado em Candiota-RS, nas safras 2016 e 2017. A área totaliza 4,6 hectares da variedade Cabernet Sauvignon, implantada em 2010, enxertada sobre porta-enxerto ‘101-14’ conduzida no sistema espaldeira. Os tratamentos consistiram em quatro níveis de poda seca (16, 14, 12 gemas e testemunha) e o manejo “com e sem” desfolha, com quatro repetições. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. As variáveis analisadas foram massa média dos cachos, massa média da ráquis, rendimento de mosto, sólidos solúveis totais, açúcares totais, densidade, açúcares redutores, pH e acidez. Com os resultados é possível observar que plantas com desfolha apresentam-se superiores para a variável massa média da ráquis. Já para as análises químicas constatou-se que as plantas podadas com 16 gemas foram estatisticamente superiores as demais para as variáveis densidade e açúcares totais, não havendo interação entre os fatores poda e desfolha.

**Termos para indexação:** Videira, Manejo, Maturação.

**Abstract-** The elimination of the leaves in the period of maturation of the vine, allows higher sun exposure, thereby, it allows the obtainment of higher quality grapes. This work had as goal to evaluate the effect of the defoliation correlated with the applied pruning in the physical and chemical parameters of the 'Cabernet Sauvignon'. The experiment was realized in a commercial vineyard, located in Candiota-RS, on the crops of 2016 and 2017. The area totalizes 4,6 hectares of the Cabernet Sauvignon variety, implanted in 2010 grafted on rootstock '101-14' conducted on vertical trellis system. The treatments consisted of four levels of dry pruning (16, 14, 12 gems and witness) and the management "with and without" defoliation with four repetitions. The experimental design was entirely randomized. The analyzed variables were: average mass of the bunches, average mass of the rachis, must yield, total soluble solids, total sugars, density, reducing sugars, pH and acidity. The results of the physical analyzes showed that plants with defoliation demonstrated superior to the variable average mass of the rachis. To the chemical analyzes it was found that to the variables density and total sugars the treatment 1, that is, 8 spurs (16 gems) showed statistically superior to the others, not having interaction between the factors pruning x defoliation.

**Key words:** Vine, Management, Maturation.

## Introdução

O aumento da demanda por vinhos finos de qualidade fez com que o setor vitivinícola brasileiro expandisse a implantação de vinhedos para a Região da Campanha, localizada no sul do Brasil, fronteira com o Uruguai. Daudt et al. (1973), já indicavam a zona da fronteira com o Uruguai e a Argentina como apropriadas para o cultivo de uvas viníferas, justificando que nesta região o clima apresenta-se mais seco e com maior luminosidade do que o da Serra Gaúcha, tradicional região de produção de vinhos no Brasil.

Em meio a isso, a desfolha é uma técnica utilizada por algumas vinícolas das diferentes regiões vitícolas mundiais, com o objetivo de obter uvas tintas de maior qualidade. Essa prática consiste na eliminação de folhas da videira, principalmente as situadas próximas aos cachos, objetivando aumentar a temperatura, radiação solar e aeração na região dos cachos, visando melhorar a coloração e a maturação das bagas e reduzir a incidência das podridões do cacho (SMART et al., 1990; MANDELLI e MIELE, 2003; DISEGNA et al., 2005). O manejo da desfolha emprega-se para complementar a poda seca durante a formação da planta, para facilitar a penetração de luz, de ar e de calor, para garantir a fecundação das flores, para diminuir a incidência de moléstias e para economizar fungicidas. O desbrote, a desponta e a desfolha são modalidades de poda verde que interferem nas características do dossel vegetativo (GIOVANINNI, 2008).

Em videiras, a retirada indiscriminada de folhas na região dos cachos é uma prática usual entre os produtores (MANDELLI et al., 2008). Porém, o arranjo das folhas remanescentes quando da prática da desfolha, associada às relações produtivas da planta, ainda encontram-se desconhecidas. Conforme Manfroi et al. (1997), experimentos conduzidos em vários países, como França, Itália, Estados Unidos, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia e Chile, evidenciam que o manejo do microclima da copa é um meio efetivo de aumentar a qualidade do vinho. Por outro lado, Leão (2004), ressalta que a operação da desfolha deve ser realizada com muito cuidado, pois uma desfolha exagerada poderá trazer muitos prejuízos, pela menor acumulação de açúcares nos frutos e maturação incompleta dos ramos, bem como a ocorrência de escaldaduras ou “golpes de sol” nas bagas.

Morrison e Noble (1990), Disegna et al. (2005) e Pereira et al. (2005) concluíram que o teor de polifenóis pode ser maior quando é aumentada a exposição da fruta à luz, por meio da desfolha.

Segundo Fogaça (2005), a poda verde e a desfolha do vinhedo permitem correções no manejo do dossel, possibilitando diminuir o nível de potássio nas uvas, já que esse mineral pode influenciar o aumento indesejável do pH dos mostos e vinhos (HALE, 1977). Peterson e Smart (1975) e Hunter et al. (1991) constataram que a desfolha propiciou mostos com maior teor de sólidos solúveis totais, e Manfroi et al. (1997) observaram vinhos com maior teor alcoólico.

Com base no texto exposto acima, o estudo da prática da desfolha em videiras viníferas cultivadas na Região da Campanha é de fundamental relevância para obter-se respostas da planta nessas condições, principalmente em relação à composição físico-química da uva, que servirá de matéria prima para a produção de um vinho de alta qualidade.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da desfolha correlacionado com a poda aplicada nos parâmetros físico-químicos de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ produzidas em Candiota, na Região da Campanha, Rio Grande do Sul.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado nos ciclos de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, Candiota-RS, latitude sul 31°25' e longitude oeste 53°42', onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013), é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental totaliza 4,6 hectares da variedade Cabernet Sauvignon clone 169, implantada em 2010, enxertada sobre porta-enxerto '101-14', densidade de 4545 plantas por hectare e conduzida no sistema de espaldeira.

O experimento foi um bifatorial delineado inteiramente casualizado, com oito tratamentos, quatro níveis de poda e dois manejos de desfolha, onde cada repetição foi composta por 3 plantas, totalizando 48 plantas por área e 96 plantas ao total. Nos dois ciclos, o manejo da desfolha, foi realizado na fase do início da mudança de cor dos frutos, retirando as folhas até a folha oposta ao cacho superior. As podas foram realizadas em cordão esporonado, onde em cada esporão foram deixadas duas gemas.

O tratamento 1 totalizou 8 esporões com 16 gemas, com desfolha; o tratamento 2 totalizou 8 esporões com 16 gemas sem desfolha; o tratamento 3 totalizou 7 esporões com 14 gemas com desfolha; o tratamento 4 totalizou 7 esporões com 14 gemas sem desfolha; o tratamento 5 totalizou 6 esporões com 12 gemas com desfolha, o tratamento 6 totalizou 6 esporões com 12 gemas sem desfolha; o tratamento 7 foi o testemunha sem alteração no número de esporões e de gemas com desfolha e o tratamento 8 foi o testemunha sem alteração no número de esporões e de gemas sem desfolha.

### Variáveis

As análises físicas foram realizadas com 2 cachos/planta, sendo que cada repetição era composta por 3 plantas, dando um total de 6 cachos por repetição. Os mesmos eram identificados e acondicionados em caixas de colheita. As variáveis massa média dos cachos e massa média da ráquis foram pesadas em balança de campo e expressas em gramas. O volume de rendimento de mosto em uma proveta de 1000mL e expresso em mL.

Já como análises químicas, foram realizadas a determinação da densidade através de

um método densimétrico, em densímetro digital, da marca Anton Paar, modelo DMA 45 ( $\text{g/mL}^{-1}$ ).

A Determinação do potencial de hidrogênio (pH) através do método potenciométrico, peagâmetro de bancada, marca Corning, modelo pH Meter 125. A determinação dos sólidos solúveis totais ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) foi realizado através da utilização do refratômetro de bancada *ABBE*, modelo *Q-167-b*, de acordo com a metodologia estabelecida pela AOAC (1995) com correção conforme a temperatura.

Açúcares totais foi determinado em graus babo ( $^{\circ}\text{Babo}$ ) com refratômetro ótico de mão, marca Milwaukee, MR 200ATC. Já os açúcares redutores através do método Fehling Causse Bonnaus, expressos em  $\text{g/L}^{-1}$ .

A acidez total foi determinada utilizando-se 10 ml de mosto das uvas esmagadas da amostra, sendo titulada com NaOH a 0,1 N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1% (GIOVANNINI; MANFROI, 2009), expressa em  $\text{meq/L}^{-1}$ .

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto por dois fatores (4 níveis de poda x 2 clones) e quatro repetições, onde cada repetição foi composta por 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 plantas ao total. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey pelo programa estatístico RBio (BHERING, 2017).

## Resultados e discussão

Para as análises físicas ‘massa média do cacho’, ‘massa média da ráquis’ e ‘rendimento de mosto’, de acordo com o fator ‘poda’, a tabela 2 nos mostra que houve diferença estatística entre os tratamentos dispostos nesta pesquisa. Já em relação ao fator ‘desfolha’ destacou-se no ciclo 2015/2016 os valores de ‘massa média da ráquis’ que foram superiores estatisticamente as demais variáveis. Pesquisas que abordam o tema poda verde da videira, ressaltam a importância da época e intensidade de sua realização e, em função delas, podem-se obter resultados distintos nas características físico-químicas dos frutos (MAIN e MORRIS, 2004; PONI et al., 2005; BAVARESCO et al., 2008).

Para ‘massa média do cacho’ e ‘rendimento de mosto’ não houve diferença estatística. As plantas submetidas à desfolha obtiveram massa média do cacho de 737.6 g e 331.4mL para rendimento de mosto, enquanto que às plantas sem desfolha obtiveram médias de 811g e 458mL . Estes resultados coincidem com os encontrados por Lenk (2015).

Quando correlacionado o fatores poda e desfolha (Tabela 2), pode-se observar que não existe interação significativa entre os mesmos, ou seja, nas condições do experimento realizado, o nível de poda e desfolha não influenciou nas características físicas de uvas *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’.

Analisando os resultados das variáveis químicas do ciclo 2015/2016 (Tabela 4), constatou-se em relação ao fator ‘poda’ que houve diferença estatística para ‘densidade’ e ‘Açúcares totais’ quando podadas de acordo com o tratamento 1 onde eram deixados 8 esporões com 16 gemas, sendo que o mesmo não diferiu dos tratamentos 2 e 4 no qual eram 7 esporões e número de esporões não contabilizados, respectivamente.

De acordo com os dados observados no presente trabalho, pode-se afirmar que o fator poda, influencia na composição físico-química ‘Cabernet Sauvignon’, principalmente para o aumento de açúcar. Este fator pode estar ligado a acomodação dos frutos no cordão esporonado, onde os mesmos, por estarem mais espaçados, apresentam mais capacidade de armazenar açúcar; Outro fator determinante para o aumento de açúcar, são os baixos índices pluviométricos; Observa-se na tabela 5, que o ciclo 2015/2016 teve menores precipitações, com acumulados de 702mm, enquanto no ciclo de 2016/2017, observou-se acumulados de 1.168 mm, ou seja, o primeiro ciclo avaliado, com baixos índices pluviométricos, fez com que houvesse menos absorção de água e automaticamente maior acúmulo de açúcar das bagas. Segundo Pedro Junior et al. (2015), o desenvolvimento vegetativo e produtivo das videiras é

influenciado pela estreita relação com as condições climáticas que apresentam variação espacial e temporal, devido as condições hídricas dos cultivos e as variações da radiação solar, por atuar no balanço de radiação e de energia das culturas, influenciando a temperatura ambiente, a evapotranspiração e o consumo hídrico das plantas.

De acordo com os resultados obtidos em relação à interação entre os fatores (Tabela 4), constatou-se que não existe correlação entre poda x desfolha. O fator desfolha não influencia sobre a composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon', já que não foram observadas diferenças estatísticas dentre as variáveis analisadas durante os dois ciclos em pesquisa. Resultados semelhantes foram encontrados por Anzanello et al., (2011), que constatou que a desfolha pode ser um determinante para a coloração das bagas e para aumentar o arejamento próximo aos cachos, mas não interfere nas características internas das bagas, quando ela é realizada na fase de mudança de cor e/ou amolecimento dos frutos.

No que diz respeito ao pH e acidez total titulável, mesmo não havendo diferença estatística, os níveis verificados são considerados elevados tendo em vista os processos de elaboração, estabilização e conservação do vinho a ser obtido desta matéria prima, estando os mesmos respectivamente com valores de 3.5 e 88.2 meq.<sup>-1</sup>. Mota et al. (2010) afirmaram que durante o amadurecimento, o pH aumenta de forma linear, enquanto a acidez total decresce exponencialmente no mesmo período, em decorrência, principalmente, da redução do ácido málico. Potter (2010), não encontrou diferença na acidez total entre os tratamentos de desfolha de Cabernet Sauvignon.

O fato da desfolha não ter influenciado sobre a composição dos frutos pode ser explicado por Van Leeuwen et al. (2004), que admitem que 88% da variação de açúcar da videira depende, principalmente, da cultivar, do solo e do ano climático decorrente, isso pode justificar a infinidade de trabalhos com resultados tão antagônicos. Também segundo Manfroi et al. (2006), a concentração e as substâncias que compõem os frutos são influenciadas por vários fatores, como a maturação, a cultivar, a época do ano, as práticas culturais e as condições climáticas. Intrieri e Filippetti (2000), afirmam que a qualidade interna do fruto depende, em grande parte, da radiação solar recebida durante o período de crescimento vegetativo. Outros autores ressaltam a importância da época e intensidade de sua realização e, em função delas, podem-se obter resultados distintos nas características físico-químicas dos frutos (MAIN e MORRIS, 2004; PONI et al., 2005; BAVARESCO et al., 2008). Tais evidências não foram observadas neste estudo, o que pode estar associado a não avaliação de diferentes épocas e intensidade de desfolha.

Potter (2010) relata que a desfolha no vinhedo tem como principais objetivos, aumentar a radiação solar e a aeração na região dos frutos, para melhorar a coloração e a maturação das uvas tintas, além de reduzir a incidência de podridões, visando, com isso, obter vinhos de qualidade superior. O mesmo autor, avaliando os efeitos da desfolha parcial na videira ‘Cabernet Sauvignon’, concluiu que a prática da desfolha em vinhedos da região da Campanha melhora a qualidade geral dos vinhos, especialmente porque essa técnica potencializa a produção de polifenóis e a cor em vinhos tintos, comprovando que a maior irradiação solar nos cachos ocasiona maior síntese dessas substâncias.

Consoante ao observado, Miele e Mandelli (2016) relatam que a bibliografia relacionada à eliminação de folhas no decorrer do ciclo vegetativo da videira é relativamente extensa, com resultados às vezes conflitantes. Isso porque seu efeito pode variar em função de diferentes fatores, destacando-se, principalmente, a intensidade de desfolha, a época em que é realizada, as condições climáticas que ocorrem durante o ciclo vegetativo da videira, a estrutura e a textura do solo, a cultivar que está sendo avaliada e o conjunto de práticas culturais que são utilizadas no vinhedo.

### **Conclusões**

- A poda *Vitis vinifera* L. ‘Cabernet Sauvignon’ aumenta a densidade de mosto e açúcares totais, quando submetida à uma poda de 8 esporões.
- A desfolha dos ramos não altera as variáveis quantitativas e qualitativas dos frutos, para as condições dos ciclos estudados, assim como não foi observada correlação entre os fatores poda x desfolha.

### **Agradecimentos**

À Universidade Federal de Pelotas, à Vinícola Bella Vista, à Universidade Federal do Pampa e à Capes pela concessão da bolsa.

## Referências

ANZANELLO, R.; SOUZA, P.V.D.; COELHO, P.F. Desfolha em videiras americanas e viníferas na fase de pré-maturação dos frutos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1132-1135, 2011.

BAVARESCO, L. et al. Effect of leaf removal on grape yield, berry composition, and stilbene concentration. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 59, n. 3, p. 292-298, 2008.

BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 187-190, 2017.

DAUDT, C.E.; MUTTI, L.S.M.; KERSTEIN, É. Possibilidades de produção de *Vitis vinifera* em Uruguiana e vizinhanças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 1-4, p. 163-163, 1973.

DISEGNA, E. et al. Avances en el estudio del momento y intensidad del deshojado y su incidencia en la producción y calidad de uvas y vinos del cultivar ‘Tannat’. In: X CONGRESO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho**, 2005. 368p

FOGAÇA, A.O. **Avaliação do estado nutricional de vinhedos e sua correlação com a produção de uvas viníferas de qualidade**. 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

GIOVANINNI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa**. 3ed. Porto Alegre: Renascença, 2008. 364p.

HALE, C.R. Relation between potassium and the malate and tartrate contents of grapes berries. **Vitis**, v. 16, p. 9-19, 1977

HUNTER, J.J.; VILLIERS, O.T. de.; WATTS, J.E. The effect of partial defoliation on quality characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. ‘Cabernet Sauvignon’ grapes. II. Skin sugar, and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 42, n. 1, p. 13-18, 1991.

INTRIERI, C.; FILIPPETTI, I. Innovations and outlook in grapevine training systems and mechanization in North-Central Italy. In: AMERICAN SOCIETY FOR ENOLOGY AND VITICULTURE ANNUAL MEETING, 50., 2000, Seattle, WA. **Anais... Seattle: The American Society for Enology and Viticulture**, 2000. p. 170-184.

LEÃO, P.C. de S. **Cultivo da videira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 89p.

MAIN, G. L.; MORRIS, J. R. Leaf-removal effects on Cynthiana yield, juice composition, and wine composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 55, n. 2, p. 147-152, 2004..

MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.30, n.30, p.667-674, 2008

MANDELLI, F; MIELE, A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.; BARRADAS, C.I.N. Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 290-296, 2006.

MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L.; BARRADAS, C.I.N.; MANFROI, L. Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 139- 146, 1997.

MIELE, A.; MADELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964-973, 2012.

MORRISON, J.C., NOBLE, A.C. The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes and on fruit and wine sensory properties. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 41, n. 3, p.193-200, 1990.

MOTA, R.V.; SILVA, C.P.C.; FAVERO, A.C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.M.; REGINA, M. de B. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, 2010.

PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Balanço de energia e consumo hídrico de vinhedo de ‘Cabernet Franc’ **Bragantia**, Campinas, v. 74, n. 2, p. 234-238, 2015.

PEREIRA, G.P. et al. Influência do microclima sobre o perfil metabólico de uvas Merlot cultivadas em Bordeaux-França. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa, 2005. 324p.

PETERSON, J.R.; SMART, R.E. Foliage removal effects on “Shiraz” grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 26, p. 119-124, 1975.

PONI, S.; BERNIZZONI, F.; BRIOLA, G.; CENNI, A. Effects of early removal on cluster morphology, shoot efficiency and grape quality in two *Vitis vinifera* cultivars. VII International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology. **ActaHorticulturae**, The Hague, n. 689, p. 217-226, 2005.

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. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 2011-2016, 2010.

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

SIBCS. **SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS**. 3ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SMART, R.E. Influence of light on composition and quality of grapes. **ActaHorticulturae**, Belgica, The Hague, v. 206, p. 37-43, 1987.

VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. **American Journal of Viticulture and Enology**, Davis, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2004.

## Tabelas

**Tabela 1.** Análise da variância para as análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

| <b>ANO 1</b>   | <b>MMC (g)</b>      | <b>MMR (g)</b>       | <b>RM(mL)</b>       |
|----------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Fator Poda     | 0.698 <sup>ns</sup> | 0.982 <sup>ns</sup>  | 0.509 <sup>ns</sup> |
| Fator Desfolha | 0.573 <sup>ns</sup> | 0.377 <sup>ns</sup>  | 0.433 <sup>ns</sup> |
| Interação      | 0.844 <sup>ns</sup> | 0.724 <sup>ns</sup>  | 0.663 <sup>ns</sup> |
| <b>CV%</b>     | <b>18.3</b>         | <b>20.2</b>          | <b>16.8</b>         |
| <b>ANO 2</b>   | <b>MMC (g)</b>      | <b>MMR(g)</b>        | <b>RM(mL)</b>       |
| FatorPoda      | 0.177 <sup>ns</sup> | 0.4487 <sup>ns</sup> | 0.550 <sup>ns</sup> |
| Fator Desfolha | 0.304 <sup>ns</sup> | 0.0458 <sup>*</sup>  | 0.255 <sup>ns</sup> |
| Interação      | 0.436 <sup>ns</sup> | 0.6508 <sup>ns</sup> | 0.963 <sup>ns</sup> |
| <b>CV %</b>    | <b>1.920.603</b>    | <b>2.303.202</b>     | <b>2.354.172</b>    |

\*Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo.

**Tabela 2.** Valores médios das análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) da *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ sob diferentes níveis de poda, com e sem desfolha. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

|              | <b>ANO 1</b>    |         |          | <b>ANO 2</b> |        |          |
|--------------|-----------------|---------|----------|--------------|--------|----------|
|              | <b>DESFOLHA</b> |         |          |              |        |          |
| Com desfolha | 737.67 a        | 40.44 a | 331.43 a | 832.0 a      | 54.0 a | 385.00 a |
| Sem desfolha | 686.91 a        | 34.05 b | 300.75 a | 863.4 a      | 50.6 a | 403.75 a |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Análise da variância para as análises químicas densidade, sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), pH, acidez total titulável (ATT) (meq. L<sup>-1</sup>), açúcares redutores (AR) (g.L<sup>-1</sup>) e açúcares totais (°Babo), medidos em mosto de uvas ‘Cabernet Sauvignon’. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 216/2017

| <b>Ano 1</b>   |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                | <b>Densidade</b>      | <b>SST</b>            | <b>pH</b>             | <b>ATT</b>            | <b>AR</b>             | <b>AT</b>             |
| Fator Poda     | 0.02565**             | 0.22500 <sup>ns</sup> | 0.09881 *             | 0.20385 <sup>ns</sup> | 0.06741 *             | 0.06357 <sup>ns</sup> |
| Fator Desfolha | 0.93057 <sup>ns</sup> | 0.78678 <sup>ns</sup> | 0.47113 <sup>ns</sup> | 0.67550 <sup>ns</sup> | 0.59068 <sup>ns</sup> | 0.94644 <sup>ns</sup> |
| Interação      | 0.96835 <sup>ns</sup> | 0.95627 <sup>ns</sup> | 0.84296 <sup>ns</sup> | 0.87153 <sup>ns</sup> | 0.54828 <sup>ns</sup> | 0.99310 <sup>ns</sup> |
| <b>CV%</b>     | <b>0.55</b>           | <b>6.42</b>           | <b>2.48</b>           | <b>26.62</b>          | <b>5.77</b>           | <b>6.75</b>           |
| <b>Ano 2</b>   |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|                | <b>Densidade</b>      | <b>SST</b>            | <b>pH</b>             | <b>ATT</b>            | <b>AR</b>             | <b>-</b>              |
| Fator Poda     | 0.39176 <sup>ns</sup> | 0.32911 <sup>ns</sup> | 0.40984 <sup>ns</sup> | 0.91685 <sup>ns</sup> | 0.30694 <sup>ns</sup> | -                     |
| Fator Desfolha | 0.39106 <sup>ns</sup> | 0.65065 <sup>ns</sup> | 0.32729 <sup>ns</sup> | 0.69197 <sup>ns</sup> | 0.90704 <sup>ns</sup> | -                     |
| Interação      | 0.63130 <sup>ns</sup> | 0.92386 <sup>ns</sup> | 0.2633 <sup>ns</sup>  | 0.49383 <sup>ns</sup> | 0.90548 <sup>ns</sup> | -                     |
| <b>CV%</b>     | <b>0.68</b>           | <b>6.98</b>           | <b>1</b>              | <b>19.8</b>           | <b>10.7</b>           | -                     |

\*Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo.

**Tabela 4.** Valores médios das análises químicas densidade (g.L<sup>-1</sup>), sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), pH, acidez total titulável (ATT) (meq.L<sup>-1</sup>), açúcares redutores (AR) (g.L<sup>-1</sup>) e açúcares totais (AT) (°Babo) do mosto da *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ sob diferentes clones e níveis de poda. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017

|            | Ano 1     |         |        |         |         |          |
|------------|-----------|---------|--------|---------|---------|----------|
|            | Densidade | SST     | pH     | ATT     | AR      | AT       |
|            | Poda      |         |        |         |         |          |
| 8 esporões | 1096 a    | 21.96 a | 3.81 a | 119.3 a | 179.8 a | 20.31 a  |
| 7 esporões | 1088 ab   | 20.52 a | 3.81 a | 121.3 a | 177.3 a | 19.00 ab |
| 6 esporões | 1087 b    | 20.98 a | 3.73 a | 144 a   | 166.5 a | 18.50 b  |
| Testemunha | 1089 ab   | 21.13 a | 3.84 a | 108.4 a | 168.6 a | 19.37 ab |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Dados climáticos de precipitação (mm) e temperatura máxima / mínima (°C), registrados na estação meteorológica localizada na Vinícola Bella Vista Estate, Candiota-RS, (2016/2017)

| Ano 1             |              |                |             |             | Ano 2             |              |                |             |             |
|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|
| Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             | Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             |
| Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         | Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         |
| 6                 | 32.8         | 6              | 16.9        | 8.2         | 6                 | 177.3        | 6              | 18.5        | 10.1        |
| 7                 | 123.4        | 7              | 16.5        | 8.0         | 7                 | 55.6         | 7              | 20.3        | 10.4        |
| 8                 | 130.6        | 8              | 20.0        | 9.6         | 8                 | 253.5        | 8              | 20.4        | 10.6        |
| 9                 | 95.0         | 9              | 18.8        | 8.8         | 9                 | 341.4        | 9              | 22.5        | 13.9        |
| 10                | 169.4        | 10             | 22.5        | 12.8        | 10                | 228.6        | 10             | 22.4        | 12.7        |
| 11                | 136.7        | 11             | 25.4        | 13.5        | 11                | 32.5         | 11             | 25.2        | 13.2        |
| 12                | 14.5         | 12             | 29.9        | 17.1        | 12                | 79.8         | 12             | 29.9        | 17.5        |
| <b>Total</b>      | <b>702.4</b> |                | <b>21.4</b> | <b>11.1</b> |                   | <b>1.168</b> |                | <b>22.7</b> | <b>12.6</b> |

## 6 ARTIGO 3: Artigo a ser submetido a Revista Pesquisa Brasileira Agropecuária

### Composição físico-química de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ com diferentes níveis de poda em distintas áreas no mesmo vinhedo

<sup>(1)</sup>Ana Carla M. Maruri dos Santos, <sup>(2)</sup>Edvard Theil Kohn, <sup>(3)</sup>Rosete GottinariTheil Kohn, <sup>(4)</sup>Vagner Brasil Costa, <sup>(5)</sup>Stefânia Maciel, <sup>(6)</sup>Taiana Medeiros <sup>(7)</sup>Marcelo Barbosa Malgarim, <sup>(8)</sup>Eduardo Macedo Costa

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354, anacarlamaruri@hotmail.com. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Vinícola Bella Vista, Candiota-RS, Br 293, km 143, edvard@buenowines.com. <sup>3</sup>Universidade da Região da Campanha, Flores da Cunha 360, kohn@ibest.com<sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, 21 de Abril, Cep: 96450-000, vagnercosta@unipampa.edu.br<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354, stemaciel@yahoo.com.br, <sup>6</sup> Instituto Federal Sulriograndense, taiana\_medeiros@yahoo.com.br<sup>7</sup>Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Eliseu Maciel s/ nº Caixa postal: 354. malgarim@ufpel.edu.com.br. <sup>(8)</sup> Universidade Federal de Pelotas, eduardomacedocosta@hotmail.com

**Resumo** – O manejo do dossel vegetativo pode modificar a arquitetura da videira e ter efeito nos componentes de produção da planta, influenciando sua composição físico-química. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição físico-química de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ em diferentes áreas e níveis de poda seca. O experimento foi realizado em vinhedo comercial, localizado em Candiota-RS, na Região da Campanha. A área totaliza 4,6 hectares na variedade Cabernet Sauvignon, implantados em 2010, enxertados sobre porta-enxerto ‘101-14’, clone, 169, densidade de 4545/ha e conduzido no sistema de espaldeira. Os tratamentos foram dispostos em duas áreas com diferentes níveis de poda: 8 esporões, sendo 16 gemas; 7 esporões, sendo 14 gemas; 6 esporões, sendo 12 gemas e testemunha, sem alterações no número de gemas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. As variáveis analisadas foram: massa média dos cachos, massa média da ráquis, rendimento de mosto, sólidos solúveis totais, açúcares totais, densidade, açúcares redutores, pH e acidez. Com base nos resultados obtidos observou-se que existem diferenças nas plantas em distintas áreas dentro de um mesmo vinhedo, assim como existe interação entre os fatores poda x área. Conclui-se que o tratamento que não houve alteração no número de gemas, é superior aos demais para as variáveis °Brix, acidez total, açúcares em peso, °Babo e pH.

**Termos de indexação:** Vinhedo, Gemas, Manejo

**Abstract** - The management of the vegetative canopy can modify the architecture of the vine and have effect on the components of production of the plant, influencing on its physical and chemical composition. This work had as goal to evaluate the physical and chemical composition of *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' on different areas and levels of dry pruning. The experiment was realized in a commercial vineyard, located in Candiota-RS, on the Campanha region. The area totalizes 4,6 hectares of the Cabernet Sauvignon variety, implanted in 2010 grafted on rootstock '101-14', clones, 169, density of 4545/hectare and conducted on vertical trellis system. The treatments were arranged in two areas with different levels of pruning: 8 spurs, being 16 gems; 7 spurs, being 14 gem; 6 spurs, being 12 gems; witness, without changes in number of gems. The experimental design was entirely randomized. The analyzed variables were: average mass of the bunches, average mass of the rachis, must yield, total soluble solids, sugars in weight, density, total sugars, pH and acidity. The results showed that there are significant physiological differences in the plants inserted in heterogeneous areas internal to the same vineyard, as well as there is interaction between the factors pruning x area. It concludes that the treatment 4 is superior to the others to the variables °Brix, total acidity, sugars in weight, °Babo and pH.

**Terms for indexing:** Vineyard, gems, management.

## Introdução

A viticultura é uma atividade econômica de grande importância mundial, sendo a uva a terceira fruta mais produzida, estando presente em 27 microrregiões do estado do Rio Grande do Sul e distribuída em 14.417 propriedades. Essas propriedades, de distintos tamanhos, possuem área total de 252.197,35 ha. A área média das propriedades foi de 17,49 ha, variando de 5,05 ha até 564,44, dentre as microrregiões (CADASTRO VITÍCOLA, 2015).

Dados do Cadastro Vitícola de 2015 nos mostram que dentre as cultivares de *Vitis vinifera* a Cabernet Sauvignon ocupou 1.028,69 ha e produziu 8.044,18 t, ficando em primeiro lugar em área plantada seguida de cultivares como, Chardonnay, com área de 1.011,40 ha e produção de 7.410,77 t, Merlot com 759,92 ha e 8.046,17 t.

O conhecimento da melhor época de poda é importante para o planejamento da colheita pois a poda influencia o ciclo da cultura, que pode se diferenciar ao longo do ano (BARDIN, et al., 2010). A principal poda da videira é aquela que se pratica durante o período de repouso, sobre ramos, braços e troncos. Designa-se com o nome de poda seca ou de inverno, sendo realizada todos os anos. Quando é executada durante o período vegetativo da planta, sobre seus órgãos herbáceos, recebe a denominação de poda verde, complementando a poda seca, a fim de se conseguir os objetivos desejados (HOFFMANN, 2005). Segundo Mandelli e Miele (2003) é nesta poda que a maioria das gemas da videira, que são formadas no período vegetativo anterior, podem ser ativadas. A poda seca é uma prática realizada anualmente em regiões de clima temperado, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira (MANDELLI; MIELE, 2012).

O objetivo da poda depende do tipo e da época em que é realizada. Para cada tipo de poda podemos ter um resultado que geralmente contribui para a melhoria da qualidade dos frutos. Algumas podas podem ter o objetivo de simplesmente criar a forma da planta, outras facilitar os tratamentos culturais e colheita, outras permitir a entrada do sol e circulação do ar e evitar alternância de safras (TICÓ; TICÓ, 1976; FACHINELLO et al., 1996).

Contudo, a poda em viticultura é uma prática considerada complexa, exigindo conhecimento da fisiologia, influenciado pela condução da planta e subordinada ao sistema de condução. Erros são frequentes, e, como consequência, tem-se uma menor produção e qualidade da fruta e, sobretudo, a diminuição da vida útil dos vinhedos (GIOVANNINI, 1999; HIDALGO, 2002).

Muitos fatores influenciam na qualidade físico-química da uva, a produção de vinhos

de qualidade requer uma adequada seleção do fruto que será incorporado ao processo de vinificação. Em muitos vinhedos o ambiente de cultivo varia ostensivamente de um ponto para outro e isto proporciona uma heterogeneidade na qualidade da fruta. Os fatores que produzem esta variabilidade vão desde os elementos relativamente estáveis como a textura e a profundidade do solo (pH e condutividade elétrica), até os variáveis, como padrões de infestação de fitopatologias, entre outros (FELIPPETO, 2005).

A identificação de zonas homogêneas e a colheita individualizada de cada zona têm permitido a elaboração de vinhos de melhor qualidade, em experimentos realizados nos cultivos comerciais norte-americanos (JOHNSON et al., 2001).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ em duas áreas com distintos níveis de poda identificando possíveis diferenças na composição físico-química em vinhedo comercial localizado na Região da Campanha.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado nos ciclos de 2015/2016 e 2016/2017 no Vinhedo Bueno Bellavista Estate que está localizado na BR 293, Km 143, no município de Candiota-RS, latitude Sul 31°25' e longitude oeste 53°42', onde o solo apresenta-se em cima de rochas de arenito, predominando o argilossolo vermelho-amarelo. Segundo o SiBCS (2013), é um solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado, o clima é considerado seco e com baixos índices pluviométricos. A área experimental totaliza 4,6 hectares de uvas da variedade Cabernet Sauvignon, implantadas em 2010, enxertadas sobre porta-enxerto '101-14', clone 169, densidade de 4545 plantas por hectare, conduzidas no sistema espaldeira, sendo área 1 e área 2 semelhantes em fatores como: declividade do terreno, sistemas de drenagem e tratamentos fitossanitários iguais.

O delineamento experimental foi um bifatorial onde os tratamentos consistiram em quatro níveis de poda seca e duas áreas, totalizando oito tratamentos. As podas foram realizadas em cordão esporonado, onde em cada esporão foram deixadas duas gemas.

Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma:

|                                   |   |        |
|-----------------------------------|---|--------|
| T1= 8 esporões, 16 gemas          | } | ÁREA 1 |
| T2= 7 esporões, 14 gemas          |   |        |
| T3= 6 esporões, 12 gemas          |   |        |
| T4= sem alterações no nº de gemas |   |        |
| T5= 8 esporões, 16 gemas          | } | ÁREA 2 |
| T6= 7 esporões, 14 gemas          |   |        |
| T7= 6 esporões, 12 gemas          |   |        |
| T8= sem alterações no nº de gemas |   |        |

### Variáveis

As análises físicas foram realizadas com 2 cachos/planta, sendo que cada repetição era composta por 3 plantas, dando um total de 6 cachos por repetição. Os mesmos eram identificados e acondicionados em caixas de colheita. As variáveis massa média dos cachos e massa média da ráquis foram pesadas em balança de campo e expressas em gramas. O volume de rendimento de mosto em uma proveta de 1000mL e expresso em mL.

Já como análises químicas, foram realizadas a determinação da densidade através de um método densimétrico, em densímetro digital, da marca Anton Paar, modelo DMA 45 ( $\text{g/mL}^{-1}$ ).

A Determinação do potencial de hidrogênio (pH) através do método potenciométrico, peagâmetro de bancada, marca Corning, modelo pH Meter 125. A determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) foi realizado através da utilização do refratômetro de bancada *ABBE*, modelo *Q-167-b*, de acordo com a metodologia estabelecida pela AOAC (1995) com correção conforme a temperatura.

Açúcares totais foi determinado em graus babo (°Babo) com refratômetro ótico de mão, marca Milwaukee, MR 200ATC. Já os açúcares redutores através do método Fehling Causse Bonnaus, expressos em  $\text{g/L}^{-1}$ .

A acidez total foi determinada utilizando-se 10 ml de mosto das uvas esmagadas da amostra, sendo titulada com NaOH a 0,1 N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1% (GIOVANNINI; MANFROI, 2009), expressa em  $\text{meq/L}^{-1}$ .

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto por dois fatores (4 níveis de poda x 2 clones) e quatro repetições, onde cada repetição foi composta por 3 plantas, totalizando 48 plantas/área e 96 plantas ao total. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey pelo programa estatístico RBio (BHERING, 2017).

## Resultados e discussão

Na análise dos valores observados na tabela 1, ocorreu diferença no ciclo de 2015/2016 e 2016/2017 para as variáveis massa média do cacho e rendimento de mosto, quando analisado o fator poda.

Quando analisado o fator área (Tabela 2), observa-se que a área 2 foi superior à área 1 para variável massa média da ráquis no ciclo 2015/2016 e massa média do cacho e rendimento de mosto no ciclo de 2016/2017.

Já com base nas análises químicas descritas na tabela 4, em relação ao fator poda pertencente ao ciclo de 2015/2016 observou-se diferença para a variável sólidos solúveis totais, onde o tratamento sem alteração no número de gemas, foi superior aos demais não diferindo do tratamento com 8 esporões sendo os valores médios encontrados 22.5 e 21.3°Brix. Já em acordo com o fator área, além da variável sólidos solúveis totais, observou-se diferenças estatísticas para as variáveis como: densidade, pH, açúcares totais, com valores superiores na área 1 de 21.9 °Brix, 1093g.L<sup>-1</sup>, 3.8 e 19.9 °Babo, respectivamente. Esta diferença entre as análises químicas pode ser explicada, pelo fato de que o grau de absorção de água na área 1 pode ser menor que na área 2, ou seja, quanto menor a absorção de água e maiores índices de insolação for presente na área, maior serão as concentrações de SST, pH, densidade e açúcares totais.

Para a variável pH, Pommer (2003), diz que para a produção de vinhos de qualidade, o valor da variável na fase de pós-colheita deve estar em aproximadamente 3,6. Neste trabalho o valor encontrado para a variável foi de 3,8, o que é considerado um valor muito alto, pois para Fogaça (2005), os valores de pH do mosto podem ser considerados elevados se superiores a 3,7, sendo que para autores como, Rizzon e Miele (2002), o pH muito alto interfere na cor e exerce um efeito pronunciado sobre o gosto, além de não contribuir para uma boa fermentação (PEYNAUD, 1997).

Considerando que as uvas produzidas na área 1 apresentaram valores superiores para características como: sólidos solúveis totais, densidade, pH, açúcares totais e que o tratamento com 8 esporões destacou-se em relação aos demais, assim, existindo interação entre os fatores poda x área. No entanto, para variáveis como sólidos solúveis totais, densidade, pH, e açúcares totais, a mesma destaca-se quando podada de acordo com o tratamento que houve alteração no número de gemas. Para a variável acidez total, a área 1 apresentou-se superior quando submetida ao manejo pertencente ao tratamento com 6 esporões.

Segundo Giovaninni (1999), o ácido tartárico está relacionado com a temperatura ambiente e com a disponibilidade de água no solo. Quanto mais frio e úmido, maior é a concentração dessa substância. Sendo assim, no ciclo 2015/2016 obteve-se a média mais baixa para a temperatura mínima, estando com valor de 11.1 °C (Tabela 5).

Já para variável açúcares redutores, destaca-se a área 1, quando deixados 8 esporões, o que de acordo com Pedro Júnior e Sentelhas (2003), a temperatura alta durante o ciclo vegetativo e maturação aumentam os teores de sólidos solúveis totais, bem como o acúmulo de açúcares. Neste experimento a Tabela 5 mostra que a partir do mês de dezembro, época que inicia a maturação das uvas, a temperatura manteve-se próxima aos 30 °C.

Dados diferentes foram encontrados no ciclo 2016/2017, onde os fatores Área e Poda, quando analisados isoladamente, não tiveram diferenças, assim como não observou-se diferenças entre a interação dos mesmos.

Em relação aos dados dos ciclos descritos acima, pode-se observar que existem diferenças físico-químicas dentro de um mesmo vinhedo cultivado sob o mesmo clone e porta-enxerto e também com o mesmo manejo, porém esta diferença de dados entre um ciclo e outro podem ser explicados através de fatores como por exemplo: microclima, vigor componentes minerais e orgânicos específicos bem como a aptidão que a variedade apresenta. Segundo Hidalgo (2002), a temperatura do ar tem uma ação direta no desenvolvimento e crescimento da planta, assim como no seu metabolismo geral, proporcionando alterações na diferenciação floral e no desenvolvimento dos órgãos florais. Na tabela 5, podemos observar que no ciclo 2015/2016, a temperatura do vinhedo no experimento apresentou-se com a média da temperatura máxima mais alta e a média da temperatura mínima mais baixa que o ciclo 2016/2017, que apresentou-se com as médias máxima e mínima mais altas.

Hidalgo (2002) complementa que outro fator que influencia nas diferenças entre as manchas heterogêneas internas ao vinhedo é a insolação, no qual um tempo ensolarado, com abundante iluminação durante o período de iniciação floral na fase de pré-dormência, tende a estimular a diferenciação das inflorescências, aumentando a iniciação floral com a amplitude do dia e da temperatura. Formas de condução do vinhedo que favoreçam a iluminação dão lugar a resultados igualmente favoráveis. Assim como o efeito da temperatura, a resposta da videira a diferentes intensidades de luz varia com a cultivar (SRINIVASAN e MULLINS, 1981).

Segundo Winkler (1965), outro fator que influencia em diferenças em uma mesma área é o vigor. Videiras excessivamente vigorosas podem ser identificadas como plantas com

alto crescimento vegetativo, pequena ou nenhuma formação de gemas frutíferas, folhas grandes, entrenós largos, crescimento tardio e pobre maturação lenhosa. Assim, com a execução deste experimento, destaca-se a importância de conhecer o comportamento fenológico da cultivar.

Tonietto e Czermainski(1993), frisam que a viticultura de precisão é de alta relevância para definir as práticas culturais adequadas ao vinhedo incluindo o manejo da poda utilizado, o qual tem influência direta sobre a produtividade e a qualidade da uva. Pode-se observar com a execução do mesmo que, existem não só diferenças fisiológicas das plantas quando analisadas diferentes manchas dentro de uma mesma área com videiras cultivadas sob o mesmo clone e o mesmo porta-enxerto, quanto o grau de influência que a temperatura exerce sobre as áreas de acordo com as safras analisadas.

Os dados meteorológicos para os períodos estudados mostra que o ciclo 2015/2016 teve temperaturas e índice pluviométricos mais baixos, refletindo nas diferenças estatísticas da composição físico-químico dos frutos, enquanto que o ciclo 2016/2017 caracterizou-se por ser temperaturas e índices pluviométricos mais altos, não alterando estatisticamente a composição dos frutos de *Vitis vinifera* ‘Cabernet Sauvignon’ produzidas na Região da Campanha.

## Conclusões

- Dentro de áreas semelhantes em um mesmo vinhedo, é possível identificar diferenças na composição físico-química da cultivar ‘Cabernet Sauvignon’.
- Plantas no qual não há alteração no nº de gemas proporcionam melhores resultados para sólidos solúveis totais, pH, densidade e açúcares totais, quando comparadas a outros tratamentos. Já para a variável Acidez total, é aconselhável deixar 6 esporões nas plantas a fim de obter resultados satisfatórios.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas, à Vinícola Bella Vista, à Universidade Federal do Pampa e à Capes pela concessão da bolsa.

## Referências

BARDIN, L., PEDRO JÚNIOR, M. J., MORAES, J. F. L., PEDRO, F. G. Estimativas das épocas de colheita da videira ‘Niágara rosada’ na região do polo turístico do circuito das frutas, São Paulo. **Scientia Agraria**, Curitiba-PR, v. 11, n. 2, p. 135-139, 2010.

BENATO, E. A. Colheita, manuseio e conservação de uvas finas de mesa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 194, p. 96-100, 1998.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e Práticas**. Pelotas: Editora UFPEL, 1996. 311p.

FAO – Food and agriculture organization of the united nations. 2017. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 25 mar. 2017.

FELIPPETO, J. **Viticultura de precisão: caracterização da variabilidade de plantas e propriedades físico-químicas da uva entre áreas internas de um vinhedo**. 2005. 56 f. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia), Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2005.

FOGAÇA, A. O.; DAUDT, C. E.; DORNELES, F. Evolução dos valores de

potássio e pH durante a maturação de uvas cv. Cabernet Sauvignon em duas safras. In: X Congresso Latino-Americano de viticultura e enologia, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: 2005. p. 320- 321.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

HIDALGO, L. **Tratado de Viticultura General**. 3ed. Barcelona: Mundi-Prensa, 2002. 1235 p.

HOFFMANN, A. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2005. Disponível em: < <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/index.htm> >. Acesso em: 17 fev. 2018.

JOHNSON, L. F. Temporal Stability of an NDVI-LAI relationship in a NapaValley vineyard. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Austrália, v. 9, p. 96-101. 2003.

MANDELLI, F; MIELE, A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964-973, 2012.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Produção integrada de uva para processamento. In:**Podas seca e verde da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. v. 3, p. 52-62. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060144/podas-seca-e-verde-da-videira> >. Acesso em: 17 fev. 2018.

PEDRO JÚNIOR, M. S., SENTELHAS, P. C. **Clima e produção**. IN: POMER, C.V. (Ed) **Uva: tecnologia de produção, pós colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.

PEYNAUD, E. **Connaissanceet travail duvin**. Dunond: Paris, 1997, 340 p.

POMMER, V.; **Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, p 255-294.

SIBCS. **SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS**. 3ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

SRINIVASAN, C.; MULLINS., M. G. **Fisiologia do florescimento na videira**: uma revisão. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 2000, 27p.

TICÓ, J.; TICÓ L. **Cómogonardinero com el cultivo de la vid**. 2ed. Barcelona: Sertebi, 1976. 260 p.

TONIETTO, J. **Embrapa desenvolve indicação geográfica com produtores de vinho do Sul**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.com.br>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

WINKLER, A. J. **Viticultura**. México: Continental, 1965, 792 p.

## Tabelas

**Tabela 1.** Análise da variância para as análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon'. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017.

|            | 2015/2016            |                     |                        | 2016/2017              |                     |                     |
|------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|            | MMC (g)              | MMR (g)             | RM (mL)                | MMC (g)                | MMR (g)             | RM (mL)             |
| Fator Poda | 0.0015 **            | 0.704 <sup>ns</sup> | 0.000692 **            | 0.000306 ***           | 0.356 <sup>ns</sup> | 0.037 *             |
| Fator área | 0.8392 <sup>ns</sup> | 0.571 <sup>ns</sup> | 0.073755 **            | 0.862675 <sup>ns</sup> | 0.776 <sup>ns</sup> | 0.673 <sup>ns</sup> |
| Interação  | 0.8521 <sup>ns</sup> | 0.458 <sup>ns</sup> | 0.305250 <sup>ns</sup> | 0.451087 <sup>ns</sup> | 0.947 <sup>ns</sup> | 0.528 <sup>ns</sup> |
| <b>CV%</b> | <b>27.07</b>         | <b>53.04</b>        | <b>28.13</b>           | <b>23.6</b>            | <b>21.6</b>         | <b>23</b>           |

(\*) Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo

**Tabela 2.** Valores médios das análises físicas massa média dos cachos (MMC), massa média da ráquis (MMR) e rendimento de mosto (RM) da *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' sob diferentes níveis de poda e área. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017.

|        | 2015/2016 |         |           | 2016/2017 |         |         |
|--------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|---------|
|        | ÁREA      |         |           |           |         |         |
|        | MMC (g)   | MMR (g) | RM (mL)   | MMC (g)   | MMR (g) | RM (mL) |
| Área 1 | 627.10 a  | 34.7 b  | 308.500 a | 701.2 b   | 51.1 a  | 338.7 b |
| Área 2 | 697.85 a  | 46.6 a  | 268.125 a | 936.8 a   | 57.3 a  | 476.2 a |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Análise da variância para as análises químicas densidade, sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), pH, acidez total titulável (ATT) (meq. L<sup>-1</sup>), açúcares redutores (AR) (g.L<sup>-1</sup>) e açúcares totais (AT) (°Babo), medidos em mosto de uvas 'Cabernet Sauvignon'. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017.

|                  | 2015/2016             |                     |                       |                       |                        |             |
|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------|
|                  | Densidade             | SST                 | pH                    | ATT                   | AR                     | AT          |
| <b>PODA</b>      | 0.00744**             | 0.046617**          | 0.00527**             | 0.25601 <sup>ns</sup> | 0.095441 **            | 0.010210**  |
| <b>ÁREA</b>      | 0.39852 <sup>ns</sup> | 0.014894**          | 0.92086 <sup>ns</sup> | 0.48506 <sup>ns</sup> | 0.239275 <sup>ns</sup> | 0.059749 ** |
| <b>INTERAÇÃO</b> | 0.00133 **            | 0.008063**          | 0.00522 **            | 0.00157 **            | 0.003765 **            | 0.000471 ** |
| <b>CV%</b>       | <b>0.38</b>           | <b>4.46</b>         | <b>4.88</b>           | <b>1.59</b>           | <b>5.74</b>            | <b>5.09</b> |
|                  | 2016/2017             |                     |                       |                       |                        |             |
| <b>PODA</b>      | 0.217 <sup>ns</sup>   | 0.173 <sup>ns</sup> | 0.268 <sup>ns</sup>   | 0.6561 <sup>ns</sup>  | 0.156 <sup>ns</sup>    | -           |
| <b>DESFOLHA</b>  | 0.231 <sup>ns</sup>   | 0.371 <sup>ns</sup> | 0.201 <sup>ns</sup>   | 0.0695 **             | 0.267 <sup>ns</sup>    | -           |
| <b>INTERAÇÃO</b> | 0.378 <sup>ns</sup>   | 0.455 <sup>ns</sup> | 0.453 <sup>ns</sup>   | 0.7388 <sup>ns</sup>  | 0.393 <sup>ns</sup>    | -           |
| <b>CV%</b>       | <b>0.73</b>           |                     | <b>1.39</b>           | <b>9.8</b>            | <b>10.1</b>            | -           |

(\*) Valor significativo se  $p \leq 0,05$ , (\*\*) altamente significativo se  $p \leq 0,01$  \*\*, (ns) não significativo

**Tabela 4.** Valores médios das análises químicas densidade ( $\text{g.L}^{-1}$ ), sólidos solúveis totais (SST) ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), pH, acidez total titulável (ATT) ( $\text{meq.L}^{-1}$ ), açúcares redutores (AR) ( $\text{g.L}^{-1}$ ) e açúcares totais (AT) ( $^{\circ}\text{Babo}$ ) do mosto da *Vitis vinifera* L. ‘Cabernet Sauvignon’ sob diferentes níveis de poda e área. Candiota, RS, ciclos 2015/2016 e 2016/2017.

| 2015/2016           |           |         |        |          |          |         |
|---------------------|-----------|---------|--------|----------|----------|---------|
| Poda                |           |         |        |          |          |         |
| Tratamentos         | Densidade | SST     | pH     | ATT      | AR       | AT      |
| 8 esporões          | 1091 a    | 21.3 ab | 3.8 a  | 104 a    | 176.3 a  | 19.65 a |
| 7 esporões          | 1090 a    | 21.1 b  | 3.8 a  | 104 a    | 179.5 a  | 19.15 a |
| 6 esporões          | 1089 a    | 21.1 b  | 3.8 a  | 108 a    | 184.3 a  | 18.91 a |
| Testemunha          | 1092 a    | 22.5 a  | 3.8 a  | 106 a    | 184.3 a  | 20.18 a |
| Área                |           |         |        |          |          |         |
| Área 1              | 1093 a    | 21.90 a | 3.8 a  | 106 a    | 183.9 a  | 19.94 a |
| Área 2              | 1088 b    | 21.19 b | 3.8 b  | 104 a    | 178.3 a  | 19.00 b |
| Interação           |           |         |        |          |          |         |
| Área 1 x 8 esporões | 1088 b    | 20.8 b  | 3.8 ab | 109.3 ab | 170 ab   | 18.9 b  |
| Área 1 x 7 esporões | 1092 ab   | 21.7 ab | 3.8 ab | 102.6 ab | 185.1 ab | 19.4 b  |
| Área 1 x 6 esporões | 1092 b    | 21.2 b  | 3.8 ab | 114.6 a  | 113.4 ab | 19.5 b  |
| Área 1 x Testemunha | 1099 a    | 23.8 a  | 3.9 a  | 100 ab   | 198.4 a  | 21.8 a  |
| Área 2 x 8 esporões | 1094 ab   | 21.9 ab | 3.8 ab | 98.6 b   | 183.8 ab | 20.3 ab |
| Área 2 x 7 esporões | 1087 b    | 20.5 b  | 3.8 ab | 104 ab   | 174.8 ab | 18.4 b  |
| Área 2 x 6 esporões | 1087 b    | 21.0 b  | 3.8 ab | 101.3 ab | 182.4 ab | 18.7 b  |
| Área 2 x Testemunha | 1086 b    | 21.3 b  | 3.7 b  | 112 ab   | 173.6 ab | 18.5 b  |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Dados climáticos de precipitação (mm) e temperatura máxima / mínima (°C), registrados na estação meteorológica localizada na Vinícola Bella Vista Estate, Candiota-RS, (2016/2017).

|                   |              | Ano 1          |             |             | Ano 2             |              |                |             |             |
|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|
| Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             | Precipitação (mm) |              | Temperatura °C |             |             |
| Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         | Mês               | Total        | Mês            | Máx         | Min         |
| 6                 | 32.8         | 6              | 16.9        | 8.2         | 6                 | 177.3        | 6              | 18.5        | 10.1        |
| 7                 | 123.4        | 7              | 16.5        | 8.0         | 7                 | 55.6         | 7              | 20.3        | 10.4        |
| 8                 | 130.6        | 8              | 20.0        | 9.6         | 8                 | 253.5        | 8              | 20.4        | 10.6        |
| 9                 | 95.0         | 9              | 18.8        | 8.8         | 9                 | 341.4        | 9              | 22.5        | 13.9        |
| 10                | 169.4        | 10             | 22.5        | 12.8        | 10                | 228.6        | 10             | 22.4        | 12.7        |
| 11                | 136.7        | 11             | 25.4        | 13.5        | 11                | 32.5         | 11             | 25.2        | 13.2        |
| 12                | 14.5         | 12             | 29.9        | 17.1        | 12                | 79.8         | 12             | 29.9        | 17.5        |
| Total             | <b>702.4</b> |                | <b>21.4</b> | <b>11.1</b> |                   | <b>1.168</b> |                | <b>22.7</b> | <b>12.6</b> |

## 7 Considerações Finais

De acordo com os ciclos pesquisados neste trabalho, considera-se que existem diferenças entre os clones 685 e 169 de uvas 'Cabernet Sauvignon', sendo o clone 685 superior para as variáveis acidez total e açúcares redutores, enquanto que o clone 169 foi estatisticamente superior para densidade, pH e açúcares totais, havendo interação entre os fatores para a variável rendimento de mosto, onde o clone 685 foi superior ao 169 quando submetida à poda no qual são deixados 8 esporões.

Já em relação ao manejo da desfolha, considera-se que de acordo com as condições do presente experimento, a mesma não exerceu influencia sob as plantas, assim como não existe interação entre os fatores poda x desfolha.

A poda exerce influencia sob a composição físico-química de *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon', assim como é possível identificar diferenças na qualidade de uvas advindas de áreas semelhantes em um mesmo vinhedo, considerando que precipitação e condições climáticas são fatores de extrema relevância para observar também diferenças entre ciclos.

## 8 Referências

ANZANELLO, R.; SOUZA, P. V. D.; COELHO, P. F. Desfolha em videiras americanas e viníferas na fase de pré-maturação dos frutos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1132-1135, 2011.

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Analisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Editorial. Acribia, 1976. 158 p.

BAVARESCO, L. et al. Effect of leaf removal on grape yield, berry composition, and stilbene concentration. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 59, n. 3, p. 292-298, 2008. Disponível em: <<http://www.ajevonline.org/cgi/reprint/59/3/292>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

BAUTÍSTA-ORTÍN, A. B.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, J. I.; LÓPEZ-ROCA, J. M.; GÓMES-PLAZA, E. The effects of enological practices in anthocyanins, phenolic compounds and wine colour and their dependence on grape characteristics. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 7, p. 546-552, 2007.

BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 187-190, 2017.

BOIDRON, R. Evolution de l'assortiment varietal et clonal: objectifs et méthodes de selection. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 117, n. 5, p. 111-114, 2000.

BOUBALS, D. Le problème actuel de la sélection clonale, sanitaire et génétique de lavigne. *Progrès Agricole et Viticole*, Année, v. 113, n. 7, p. 163-164, 1996.

CAMARGO, U. A. Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EmbrapaUva e Vinho, 2008. p. 37-42.

CASTAGNOLI, S. P.; VASCONCELOS, M. C. Field performance of 20 Pinot Noir clones in the Willamette Valley of Oregon. **Hortecchnology**, v. 16, n. 1, p. 153-161, 2006.

DAMI, I.; FERREE, D.; PRAJITNA, A.; SCURLOCK, D. A five-year study on the effect of cluster thinning on yield and fruit composition of 'Chambourcin' grapevines. **Horticultural Science**, Alexandria, v. 41, n. 3, p. 586-588, 2006.

DAUDT, C. E.; MUTTI, L. S. M.; KERSTEIN, É. Possibilidades de produção de *Vitis vinifera* em Uruguaiana e vizinhanças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 1-4, p. 163-163, 1973.

DAUDT, C. E.; FOGAÇA, A. O. Efeito do ácido tartárico nos valores de potássio, acidez titulável e pH durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2345-2350, 2008.

DISEGNA, E. et al. Avances en el estudio del momento y intensidad del deshojado y su incidencia en la producción y calidad de uvas y vinos del cultivar 'Tannat'. In: X CONGRESO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho**, 2005. 368 p

DOWNEY, M. O.; DOKOOZLIAN, N. K.; KRSTIC, M. P. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 57, n. 3, p. 257-267, 2006.

ENTAV. **Catalogue des variétés et clones de vignes cultivés en France**. Le Graudu Roi, 1995. 357 p.

GÓMEZ-PLAZA, E.; GIL-MUÑOZ, R.; CARREÑO-ESPÍN, J.; FERNÁNDEZ LÓPEZ, J. A.; MARTÍNEZ-CUTILLAS, A. Investigation on the aroma of wines from seven clones of Monastrell grapes. **European Food Research and Technology**, v. 209, n. 3-4, p. 257-260, 1999.

GRENNAN, S.; BOIDRON, R.; BONNET, A. Bilan et réflexions sur 35 années de sélection sanitaire en France. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 115, n. 19, p. 406-414, 1998.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e Práticas**. Pelotas: Editora UFPEL, 1996. 311p.

FAO – Food and agriculture organization of the united nations. 2017. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 25 mar. 2017.

FELIPPETO, J. **Viticultura de precisão: caracterização da variabilidade de plantas e propriedades físico-químicas da uva entre áreas internas de um vinhedo**. 2005. 56 f. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e

Enologia), Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2005.

FOGAÇA, A. O.; DAUDT, C. E.; DORNELES, F. Evolução dos valores de potássio e pH durante a maturação de uvas cv. Cabernet Sauvignon em duas safras. In: X Congresso Latino-Americano de viticultura e enologia, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais....** Bento Gonçalves: 2005. p. 320- 321.

FOGAÇA, A. O. **Avaliação do estado nutricional de vinhedos e sua correlação com a produção de uvas viníferas de qualidade.** 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

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

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa.** Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

GUERRA, C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUZ, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 69 p.

HALE, C. R. Relation between potassium and the malate and tartrate contents of grapes berries. **Vitis**, v. 16, p. 9-19, 1977

HUNTER, J. J.; VILLIERS, O. T. DE.; WATTS, J. E. The effect of partial defoliation on quality characteristics of *Vitisvinifera*L. cv. 'Cabernet Sauvignon' grapes. II. Skin sugar, and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 42, n. 1, p. 13-18, 1991.

HIDALGO, L.; HIDALGO, J. T. **Tratado de Viticultura.** Tomo I. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 1.031 p.

HIDALGO, L. **Tratado de Viticultura General.** 3ed. Barcelona: Mundi-Prensa, 2002. 1235 p.

HUGLIN, P.; SCHNEIDER, C. **Biologie et écologie de lavigne.** 2ed. Paris: Lavoisier Tec&Doc, 1998. 370 p.

HOFFMANN, A. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2005. Disponível em: <

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/index.htm>. Acesso em: 17 fev. 2018.

SOUZA, J. S. I de. **Poda das Plantas Frutíferas**. São Paulo: Nobel, 1986, 224 p.

IBRAVIN. **Dados Estatísticos**. 2010. Disponível em:

<<http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

JOHNSON, L. F. Temporal Stability of an NDVI-LAI relationship in a Napa Valley vineyard. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Austrália, v. 9, p. 96-101. 2003.

INTRIERI, C.; FILIPPETTI, I. Innovations and outlook in grapevine training systems and mechanization in North-Central Italy. In: AMERICAN SOCIETY FOR ENOLOGY AND VITICULTURE ANNUAL MEETING, 50., 2000, Seattle, WA. **Anais...** Seattle: The American Society for Enology and Viticulture, 2000. p. 170-184.

JACKSON, D. I.; LOMBARD, P. B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 44, n. 4, p. 409- 430, 1993.

KELLER, M.; MILLS, L. J.; WAMPLE, R. L.; SPAYD, S. E. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 56, n. 2, p. 91-103, 2005.

LEÃO, P. C. de S. **Cultivo da videira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 89 p. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/tratos.htm>> Acesso em: 31 dez. 2017.

LEEUWEN, C. van; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2004.

MANDELLI, F.; MIELE, A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964-973, 2012.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 30, p. 667-674, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452008000300018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452008000300018&script=sci_arttext)>. Acesso em: 19 set. 2017.

MANFROI, V. **Efeito de épocas de desfolha e de colheita sobre a maturação e qualidade da uva e do vinho 'Cabernet Sauvignon'**. 1997. 138 f. Dissertação de Mestrado (Mestre em fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L.; BARRADAS, C. I. N.; MANFROI, L. Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 139- 146, 1997.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.; BARRADAS, C. I. N. Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 290-296, 2006.

MAZZA, G.; FUKUMOTO, L.; DELAQUIS, P.; GIRARD, B.; EWERT, B. Anthocyanins, Phenolic, and Color of Cabernet Franc, Merlot and Pinot Noir Wines from British Columbia. **Journal Agriculture and Food Chemistry**, v. 47, n. 10, p. 4009-4017, 1999

MAIN, G. L.; MORRIS, J. R. Leaf-removal effects on Cynthiana yield, juice composition, and wine composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 55, n. 2, p. 147-152, 2004. Disponível em: <<http://www.ajevonline.org/cgi/reprint/55/2/147>>. Acesso em: 31 dez 2017.

MIELE, A.; RIZZON, L.A.; GIOVANNINI, E. Efeito do porta-enxerto no teor de nutrientes em tecidos da videira "Cabernet Sauvignon". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1141-1149, 2009.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964 - 973, 2012.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Produção integrada de uva para processamento. In: \_\_\_\_ **Poda seca e verde da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. v. 3, p. 52-62. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060144/podas-seca-e-verde-da-videira>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

MORRISON, J. C., NOBLE, A. C. The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes and on fruit and wine sensory properties. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 41, n. 3, p. 193-200, 1990.

MOTA, R.V.; SILVA, C. P. C.; FAVERO, A. C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T. M.; REGINA, M. de B. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, 2010.

MORENO-LABANDA, J. F.; MALLAVÍA, R.; PÉREZ-FONZ, L.; LIZAMA, V.; SAURA, D.; MICOL, V. Determination of piceid and resveratrol in Spanish wines deriving from Monastrell (*Vitis vinifera* L.) grape variety. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 17, p. 5396-5403, 2004.

PALLIOTTI, A.; CARTECHINI, A. Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. In XXV International Horticultural Congress, Part 2: Mineral Nutrition and Grape and Wine Quality, 512., 2000, Bruxelas. **Anais**. Acta Horticulturae, Belgica: TheHague, 2000, p. 111-119.

PEDRO JUNIOR, M. J. et al. Balanço de energia e consumo hídrico de vinhedo de 'Cabernet Franc' **Bragantia**, Campinas, v. 74, n. 2, p. 234-238, 2015.

PEDRO JÚNIOR, M. S., SENTELHAS, P. C. **Clima e produção**. IN: POMER, C.V. (Ed) **Uva: tecnologia de produção, pós colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.

PEREIRA, G. P. et al. Influência do microclima sobre o perfil metabólico de uvas Merlot cultivadas em Bordeaux-França. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa, 2005. 324 p.

PÉREZ-MAGARIÑO, S.; GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, M. L. Evolution of Flavanols, Anthocyanins and their Derivatives during the Aging of Red Wines Elaborated from Grapes Harvested at Different Stages of Ripening. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.52, n. 5, p. 1181-1189, 2004.

PETERSON, J. R.; SMART, R. E. Foliage removal effects on "Shiraz" grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 26, p. 119-124, 1975.

PEYNAUD, E. **Connaissanceet travail duvin**. Dunond: Paris, 1997, 340 p.

POMMER, C.V. **Uva**: Tecnologia de produção, pós-colheita. Cinco Continentes, 2003. 634 p.

PONI, S.; BERNIZZONI, F.; BRIOLA, G.; CENNI, A. Effects of early removal on cluster morphology, shoot efficiency and grape quality in two *Vitisviniferacultivars*. VII International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 689, p. 217-226, 2005. Disponível em: <<http://www.actahort.org/members/showpdf?session=20373>>. Acesso em: 31 dez. 2017

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. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 2011-2016, 2010.

PROTAS, J. F. da S.; **Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado**. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/index.htm>>. Acesso em: 25 out. 2017.

RADÜNZ, A. L. SCHÖFFEL, E. R.; HALLAL, M. O. C.; BRIXNER, G. F. Efeito da época de poda e da desfolha na interceptação de radiação solar na videira Bordô. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 4, p.403-407, 2013

REVILLA, E.; GARCÍA-BENEYTEZ, E.; CABELLO, F. Anthocyanin fingerprint of clones of Tempranillo grapes and wines made with them. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 15, n. 1, p. 70-78, 2009.

REYNOLDS, A. G.; SCHLOSSER, J.; SOROKOWSKY, D.; ROBERTS, R.; WILLWERTH, J.; SAVIGNY, C. de. Magnitude of viticultural and enological effects. II. Relative impacts of cluster thinning and yeast strain on composition and sensory attributes of Chardonnay Musqué. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 58, n. 1, p. 25-41, 2007.

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

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, Supl. 0, p. 156-161, 2003.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, supl., p. 156-161, 2003.

SIBCS. **SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS**. 3ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

SMART, R. E. Influence of light on composition and quality of grapes. **Acta Horticulturae**, Belgica, The Hague v. 206, p. 37-43, 1987.

SUN, Q.; SACKS, G. L.; LERCH, S. D.; HEUVEL, J. E. V. Impact of shoot thinning and harvest date on yield components, fruit composition and wine quality of Marechal Foch. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 62, n. 1, p. 32-41, 2011.

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M. G. **Fisiologia do florescimento na videira**: uma revisão. Campinas, Instituto Agrônômico de Campinas, 2000, 27p.

TERRA, M. M. Nutrição, calagem e adubação. In: POMMER, Celso Valdevino (edit.). **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 405-634.

TICÓ, J.; TICÓ, L. **Cómogonardinero com el cultivo de la vid**. 2ed. Barcelona: Sertebi, 1976. 260 p.

TONIETTO, J. **Embrapa desenvolve indicação geográfica com produtores de vinho do Sul**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.com.br>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

VALDÉS, M. E.; MORENO, D.; GAMERO, E.; URIARTE, D.; PRIETO, M. del H.; MANZANO, R.; PICÓN, J.; INTRIGLIOLO, D. S. Effects of cluster thinning and irrigation amount on water relations, growth, yield and fruit and wine composition of Tempranillo grapes in Extremadura (Spain). **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v. 43, n. 2, p. 67-76, 2009.

VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. **American Journal of Viticulture and Enology**, Davis, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2004.

ZSÓFI, Z.; GÁL, L.; SZILÁGYI, Z.; SZUCS, E.; MARSCHALL, M.; NAGY, Z.; BÁLO, B. Use of stomatal conductance and pre-dawn water potential to classify terroir for the grape variety Kékfrankos. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Austrália, v. 15, n. , p.36-47, 2009.,

ZAMUZ, S.; MARTÍNEZ, M. C.; VILANOVA, M. Primary study of enological variability of wines from different clones of *Vitisvinifera* L cv. Albariño grown in Misión Biológica de Galicia (CSIC). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 7, p. 591-595, 2007.

WALTER, B. Effets des viroses sur la vigne et ses produits: I. généralités. **Progrès Agricole et Viticole**, Paris, v. 113, n. 22, p. 482-488, 1996.

WINKLER, A. J. **Viticultura**. México: Continental, 1965, 792 p.