

DAVI WERNER VENTURA

**QUALIDADE DA UVA ‘CABERNET SAUVIGNON’ NO SISTEMA DE
CONDUÇÃO LATADA EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE DE RALEIO
DE CACHOS**

LAGES – SC

2008

UNIVERSIDADE DO ESTADO E SANTA CATARINA UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINARIAS CAV
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

DAVI WERNER VENTURA

**QUALIDADE DA UVA ‘CABERNET SAUVIGNON’ NO SISTEMA DE
CONDUÇÃO LATADA EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE DE RALEIO
DE CACHOS**

Dissertação apresentada a Universidade do Estado
de Santa Catarina como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Ph.D. Cassandro V. T. do Amarante
Co-orientador: Dr. Henrique Pessoa dos Santos
Co-orientador: Dr. Cristiano André Steffens

LAGES – SC

2008

DAVI WERNER VENTURA
Engenheiro Agrônomo-UDESC/LAGES -CAV

**QUALIDADE DA UVA ‘CABERNET SAUVIGNON’ NO SISTEMA DE
CONDUÇÃO LATADA EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE DE RALEIO
DE CACHOS**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovado em:
Pela banca examinadora

Homologado em:
Por

PhD. Cassandro Vidal T. do Amarante
Orientador – UDESC/Lages-SC

Dr. Ricardo Trezzi Casa
Coordenador Técnico do Curso de Mestrado em
Produção Vegetal

Dr. Henrique Pessoa dos Santos
Co-orientador EMBRAPA/CNPV

Dr. Osmar Klauberg Filho
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Ciências Agrárias

Dr. Cristiano André Steffens
Co-orientador UDESC/Lages-SC

Dr. Adil Knackfuss Vaz
Diretor Geral do Centro de Ciências
Agroveterinárias – UDESC/Lages-SC

Dr. Leo Rufato
UDESC/Lages-SC

**Lages, Santa Catarina
maio de 2008**

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Renata Weingärtner Rosa – CRB 228/14ª Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

Ventura, Davi Werner

Qualidade da uva ‘Cabernet Sauvignon’ no sistema
de condução latada em função da intensidade de raleio de
cachos. / Davi Werner Ventura. - Lages, 2008.
50 p.

Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências
Agroveterinárias / UDESC.

1. *Vitis vinifera* L. 2. Manejo 3. Fruto. 4. Atributos
físico-químicos. 5. Qualidade enológica. I. Título.

CDD – 634.8

AGRADECIMENTOS

A Deus e sua Mãe Santíssima,

Aos familiares pelo apoio concedido.

A UDESC pela concessão da bolsa.

Aos professores.

A Embrapa Uva e Vinho pelo apoio técnico.

Aos acadêmicos que colaboraram nas avaliações.

A todos esses o meu agradecimento.

RESUMO

A concorrência no mercado tem estimulado as vinícolas a buscar novas técnicas de manejo do vinhedo, para agregação da qualidade enológica da uva utilizada para vinificação. Dentre essas práticas tem sido indicado o raleio de cachos. No entanto, não existem critérios, para indicar o nível de raleio adequado e os reais ganhos desta prática nas condições da Serra Gaúcha. Para verificar o efeito desta prática, foi conduzido um experimento em Bento Gonçalves-RS, com o sistema latada e a latada modificada, chamada de “sistema H”. O experimento foi realizado nos anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007 para o sistema latada e 2005/2006 e 2006/2007, para o “sistema H”, com plantas com 8-10 anos de idade para a latada e 9-10 anos para o “sistema H”. Foi utilizada a cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.), sobre porta-enxerto Paulsen 1103, espaçadas de 1,5m x 3,0m para ambos os sistemas. O raleio foi feito no início da maturação (50% da mudança de cor), no sistema latada em 2004/2005 foram deixados 5, 10, 20 e 30 cachos/planta, em 2005/2006 15, 25, 40, 60 e 80 cachos/planta e em 2006/2007 15, 25, 40 e 60 cachos/planta. No “sistema H” foram deixados 15, 25, e 40 cachos/planta. O nível com 40 cachos/planta representou a carga padrão adotada na região para ambos os sistemas. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições de seis plantas (unidade experimental). Os dados foram analisados através de contrastes ortogonais polinomiais. Na latada o raleio de cachos promoveu incremento na massa fresca das bagas, dos cachos, pH e do °Brix das bagas, no primeiro ano agrícola 2004/2005, em que ocorreu restrição hídrica. No ano agrícola de 2005/2006 nenhum dos atributos foi afetado pela prática do raleio de cachos. Todavia, no ano agrícola de 2006/2007 alguns atributos variaram, apresentando o menor pH e massa fresca dos cachos no tratamento com 15 e 60 cachos/planta. O tratamento com 40 cachos (testemunha) apresentou °Brix mais alto. No “sistema H” no ano agrícola de 2005/2006, nenhum dos atributos avaliados apresentou efeito significativo, exceto no tratamento com 25 cachos por planta, onde foi observado o menor pH e a maior largura de cachos. No ano agrícola de 2006/2007, não houve efeito do raleio nos atributos físico-químicos da uva. Do ponto de vista econômico, apenas o tratamento com 40 cachos/planta, apresentou renda positiva, dentro do preço mínimo de R\$ 1,03 kg⁻¹ estipulado pela CONAB. Os atributos avaliados em ambos os sistemas, foram fortemente influenciados pelo clima e a conseqüente ocorrência de doenças, principalmente nos anos agrícolas de 2005/2006 e 2006/2007, que apresentaram chuvas acima da normal climatológica no período de avaliação dos experimentos. De forma geral, a prática de raleio não apresenta grandes vantagens sobre a qualidade enológica das uvas nas condições ambientais da Serra Gaúcha, para o sistema latada e o “sistema H”.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L. Manejo. Fruto. Atributos físico-químicos. Qualidade enológica.

ABSTRACT

Competition in the wine market has stimulated the search for new techniques of management of the vineyard, to aggregation of oenological quality of the grapes used for winemaking. Among these practices has been given the cluster thinning. However, there are no criteria to indicate the level of cluster thinning appropriate and actual earnings this practice under the conditions of Serra Gaúcha. To determine the effect of this practice, an experiment was conducted in Bento Gonçalves-RS, with the head system (with spur and cane) and head system modified (with spur cordon), called "H system." The experiment was conducted in the years of agricultural 2004/2005, 2005/2006 and 2006/2007 for the system head system and 2005/2006 and 2006/2007, for the "H system", with plants with 8-10 years of age to latada and 9-10 years for the "H system". It was used to cultivate Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) on door-graft Paulsen 1103, spaced by 1.5 m x 3.0 m for both systems. The cluster thinning was made at the beginning of maturity (50% of the change of color), the system head system in 2004/2005 were left 5, 10, 20 and 30 cluster/plant, in 2005/2006 15, 25, 40, 60 and 80 cluster/plant and in 2006/2007 15, 25, 40 and 60 cluster/plant. In "H system" were left 15, 25, and 40 cluster/plant. The level with 40 cluster/plant represented the burden standard adopted in the region for both systems. It was used in the design blocks-type, with five repetitions of six plants (experimental unit). The data were analyzed using orthogonal contrasts polynomial. In head system the cluster thinning promoted increase in the mass of fresh berries of the clusters, pH and the °Brix of berries, the first crop year 2004/2005, which occurred water restriction. In the 2005/2006 agricultural year, none of the attributes was affected by the practice of cluster thinning. However, the agricultural year 2006/2007 of some attributes varied, showing the lowest pH and fresh weight of the clusters in dealing with 15 and 60 cluster/plant. Treatment with 40 clusters (witness) had °Brix higher. In "H system" in the agricultural year 2005/2006, none of the attributes evaluated presented significant effect, except in dealing with 25 cluster/plant, which was the lowest observed pH and greater width of clusters. In the agricultural year of 2006/2007, there was no effect of cluster thinning in physical and chemical attributes of the grape. From an economic perspective, the only treatment with 40 bunches per plant, showed positive income, within the minimum price of R\$ 1,03 kg⁻¹ stipulated for CONAB. The attributes evaluated in both systems were heavily influenced by the climate and the resulting occurrence of diseases, mainly in the agricultural years of 2005/2006 and 2006/2007, which had above-normal rainfall in climatologic assessment period of the experiments. In general, the practice of cluster thinning not present major advantages on enological quality of grapes in the environmental conditions of Serra Gaúcha, for the system head system and "H system."

KEYWOLRDS: *Vitis vinifera* L. Management. Fruit. Physico-chemical attributes. Enological quality.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Atributos de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) do mosto, diâmetro de baga, massa fresca de bagas e de cachos, relação casca/polpa, comprimento do cacho, largura de cacho, massa fresca do engace e número de bagas no momento da colheita, em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, nos anos agrícolas 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....21
- Tabela 2 - Valores de precipitação ocorrida de dezembro a março, nos anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007, comparada com a normal climatológica de 1961 a 1990, para a região de Bento Gonçalves, RS. Fonte: Embrapa Uva e Vinho (2007a).....22
- Tabela 3 - Análise dos atributos de bagas submetidas à maturação fenólica, provenientes do videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, no ano agrícola 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....24
- Tabela 4 - Estimativa do rendimento por hectare, renda bruta estimada (R\$ 1,03 kg⁻¹, preço mínimo) e rentabilidade (baseada no custo de produção a partir do 4º ano, de R\$ 8.490,41 ha⁻¹ para uvas viníferas), em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, nos anos agrícolas 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....25
- Tabela 5 - Atributos de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) do mosto, diâmetro de baga, massa fresca de bagas e de cachos, relação casca/polpa, comprimento do cacho, largura de cacho, massa fresca do engace e número de bagas no momento da colheita, em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no “sistema H”, nos anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Empresa

Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....	32
--	----

Tabela 6 – Valores de precipitação ocorrida de dezembro a março, nos anos agrícolas de 2005/2006 e 2006/2007, comparada com a normal climatológica de 1961 a 1990, para a região de Bento Gonçalves, RS (Embrapa Uva e Vinho, 2007b).....	33
---	----

Tabela 7 - Análise dos atributos de bagas submetidas à maturação fenólica, videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no “sistema H”, no ano agrícola 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....	34
---	----

Tabela 8 – Estimativa do rendimento por hectare, renda bruta estimada (R\$ 1,03 kg ⁻¹ , preço mínimo) e rentabilidade (baseada no custo de produção a partir do 4º ano, de R\$ 8.490,41 ha ⁻¹ para uvas viníferas), em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no “sistema H”, nos anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.....	34
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
 2 QUALIDADE DA UVA EM VIDEIRA ‘CABERNET SAUVIGNON’ SUBMETIDA AO RALEIO DE CACHOS NO SISTEMA LATADA DE CONDUÇÃO.....	15
2.1 RESUMO.....	15
2.1.1 Abstract.....	16
2.2 INTRODUÇÃO	17
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
2.5 CONCLUSÕES	25
 3 QUALIDADE DA UVA EM VIDEIRA ‘CABERNET SAUVIGNON’ CONDUZIDA NA LATADA MODIFICADA “SISTEMA H”, SUBMETIDA AO RALEIO DE CACHOS.....	27
3.1 RESUMO.....	27
3.1.1 Abstract.....	28
3.2 INTRODUÇÃO	29
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
3.5 CONCLUSÕES	35
 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
 APÊNDICE	41

1 INTRODUÇÃO

A videira, cultura constituída por mais de 60 espécies descritas, pertence à família das Vitaceas, e possui ampla capacidade de adaptação, desde regiões extremamente frias, como o Canadá e a Rússia, até regiões tropicais da América e Ásia. Tem como representante de destaque na produção de vinhos finos a espécie *Vitis vinifera* L. Possui grande número de cultivares, dentre elas: Moscato Branco, Flora, Trebbiano, Riesling Itálico, Merlot, Chardonnay, Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon (CAMARGO, 2003). Destas cultivares são elaborados os vinhos de maior destaque em qualidade e comercialização no mundo.

A espécie *V. vinifera* apresenta plantas exigentes em clima com baixa umidade relativa do ar e alta insolação. O estresse hídrico e o tipo de solo afetam o crescimento da videira (ROSIER e CARBONNEAU, 1995), sendo as composições edafoclimáticas de cada local, muitas vezes as responsáveis pelas diferentes características das uvas e conseqüentemente dos vinhos, conferindo a eles o seu caráter regional (TONIETTO, 2003).

No Brasil, a maior área de produção de uvas para vinhos finos, está localizada no Rio Grande do Sul, mais especificamente na região da Serra Gaúcha, sendo responsável por cerca de 90% do volume total produzido no país (TONIETTO e FALCADE, 2003). Dentre as uvas finas tinta, está a ‘Cabernet Sauvignon’, cultivar de renome internacional na produção de vinhos tintos de alta qualidade. Esta cultivar é de cultivo recente, desde 1983, sendo hoje a vinífera tinta mais propagada e com maior área de cultivo no Rio Grande do Sul. Tem boa adaptação as condições da Serra Gaúcha, mas em anos com invernos amenos, apresenta brotação irregular e deficiente (CAMARGO, 2003).

Existem alguns princípios básicos que diferenciam os sistemas de condução da videira e estão relacionados, principalmente, nas formas de orientação do dossel vegetativo, podendo ser retombante (tipo GDC), vertical (espaldeira), oblíqua (lira) ou horizontal (latada) (REGINA et al., 1998).

O sistema latada (APÊNDICES A, B e C), é muito usado nas uvas americanas ou híbridas, as ditas comuns, como ‘Niágara Rosada’, ‘Isabel’, ‘Concord’ dentre outras, mas é empregado também nas uvas finas, as *V. viníferas*. Estima-se que o sistema latada para o

cultivo de uvas viníferas, ocupa de 80 a 90% da área total dos vinhedos na Serra Gaúcha (informação pessoal do Dr. Henrique Pessoa dos Santos, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho). Este fato deve-se talvez à tradição familiar, para aproveitar as estruturas pré-existentes dos vinhedos antigos, ou mesmo devido ao gosto do vitivinicultor pelo sistema, que apresenta dentre outras características, fácil adaptação aos terrenos declivosos, facilita o deslocamento em todos os sentidos dentro do vinhedo e principalmente permite produções de 30 a 40 ton ha⁻¹.

Frente ao cenário de aumento do comércio de vinhos importados no Brasil, as vinícolas na região da Serra Gaúcha têm buscado aumento na qualidade da matéria-prima (uva) junto aos produtores parceiros, mediante redução na produtividade. Os técnicos preconizaram a prática do raleio de cachos, referenciando a experiência vitivinícola européia, que pressupõe melhorias na qualidade enológica da uva com menores produtividades (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000). O sistema horizontal (latada) por ocupar a maior área dos vinhedos na Serra Gaúcha e geralmente apresentar manejo inadequado do dossel vegetativo, comumente promove um microclima desfavorável à qualidade da uva (MANFROI et al., 2004). Os sistema latada e sua modificação (“sistema H”) podem ser os mais visados para o raleio, pois tendem a favorecer as maiores produções. Portanto, é necessário verificar os efeitos do raleio dentro do sistema latada, bem como no “sistema H”, que pela maior abertura do dossel vegetativo visa melhorar as condições microclimáticas do vinhedo (SANTOS, 2006). Wicks e Kliewer (1983) observaram que o aumento à exposição dos cachos a luz, pode favorecer o incremento na intensidade de cor das bagas, com o incremento na concentração de antocianinas.

Tendo em consideração à diversidade das condições ambientais: a temperatura, a intensidade da luz solar, o conteúdo de água no solo, a influência de fitormônios, a disponibilidade nutrientes as plantas (SRINIVASAN e MULLINS, 1981) e a necessidade de se dosar adequadamente a poda (SOUSA, 1986; MANDELLI e MIELE 2003), pode o raleio de cachos ser uma alternativa para melhorar a qualidade da uva. Além disso, a prática do raleio de cachos, também pode servir para uniformizar a produção, caso os fatores ambientais bem como a poda, tenham favorecido essa desuniformidade, ou mesmo evitar uma produção excessiva, que venha a prejudicar a qualidade da uva. Nesse sentido o raleio de cachos pode trazer benefícios, como o aumento do “fruit set”, e da massa fresca de bagas e dos cachos (LOONEY, 1981).

Freqüentemente o raleio de cachos faz com que a massa fresca dos cachos aumente (WOLPERT et al., 1983; KAPS e CAHOON, 1989; BRAVDO e NAOR, 1996; PALLIOTTI

e CARTECHINI, 2000; MORINAGA et al, 2003) principalmente devido a maior massa fresca das bagas. A produtividade normalmente é reduzida (REYNOLDS, 1989; BRAVDO e NAOR, 1996; LAVIN et al., 2001), mas a qualidade do vinho aumenta (NEVES et al., 2001), indicando um substancial incremento nos sólidos solúveis (SS; °Brix) (REYNOLDS, 1989), taninos e um pequeno decréscimo na acidez (LOONEY, 1981), assim como aumento no teor de antocianinas das bagas (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000). De forma geral os valores de pH e SS normalmente aumentam e a acidez reduz (REYNOLDS, 1989; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000).

Por outro lado, o raleio pode não favorecer a qualidade da uva, pois as respostas do pH, SS, acidez, massa fresca de cachos e bagas, concentração de taninos e antocianinas, tendem a variar muito, principalmente com o tipo de clima de cada local, ano de amostragem e cultivar da uva. Alguns autores reportaram várias ocorrências desse tipo (WOLPERT et al., 1983; KAPS e CAHOON, 1989; BRAVDO e NAOR, 1996; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000; LAVIN et al., 2001; MORINAGA et al, 2003). Além disso, é esperado que a mudança da relação fonte-dreno, pela retirada do dreno (cachos), haveria mais fonte (folhas fotossinteticamente ativas), isso poderia afetar significativamente a fotossíntese. Todavia, isso não foi observado por Naor et al. (1997) em que os atributos de fotossíntese e condutância estomática, não foram afetados pelo raleio de cachos.

Com base na experiência européia, a melhor época de fazer o raleio é próximo da “véraison” (50% dos cachos em mudança de cor das bagas) (CAMPOSTRINI et al., 1991; DI COLLATO et al., 1991). Quando realizado muito cedo, logo após a floração, as bagas podem aumentar demasiadamente de tamanho, caindo à relação casca/polpa e promovendo a compactação dos cachos. Cachos compactados apresentam-se mais resistentes à penetração das caldas dos tratamentos fitossanitários. Além disso, o crescimento em demasia das bagas, aliado a compactação dos cachos com períodos chuvosos, poderá promover o rompimento das bagas, favorecendo o desenvolvimento das doenças.

O raleio dos cachos das plantas, leva conseqüentemente a diminuição na produção final do vinhedo. Essa redução na produção, se não for adequadamente remunerada com o aumento na qualidade da uva, poderá acarretar prejuízo ao produtor. Salienta-se também, que o aumento da qualidade da uva, como exposto acima é muito dependente das condições ambientais, da cultivar de uva e ano de amostragem. Portanto o raleio precisa ser verificado com cuidado, levando em consideração as condições particulares de cada região vitícola.

Atualmente não existem pesquisas que mostrem os efeitos deste tipo de manejo nas condições edafoclimáticas da Serra Gaúcha, ficando o viticultor desorientado quanto ao nível de raleio que deve realizar e os reais ganhos de qualidade enológica da uva.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do raleio de cachos nas características físico-químicas dos frutos, alguns aspectos econômicos, bem como as possibilidades de estipular um nível adequado de raleio de cachos, caso esta prática apresente ganhos substanciais na qualidade da uva produzida, em um vinhedo com cultivar ‘Cabernet Sauvignon’, no sistema latada e “H” de condução.

2 QUALIDADE DA UVA EM VIDEIRA ‘CABERNET SAUVIGNON’ SUBMETIDA AO RALEIO DE CACHOS NO SISTEMA LATADA DE CONDUÇÃO

2.1 RESUMO

A concorrência no mercado tem estimulado as vinícolas a melhorar o manejo das vinhas e conseqüentemente, a qualidade das uvas. Dentre essas práticas está o raleio de cachos. No entanto, não existem critérios, para indicar o nível de raleio adequado. Para verificar o efeito desta prática, foi conduzido um experimento em Bento Gonçalves-RS, durante os anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007, em videiras de 8-10 anos de idade da cultivar Cabernet Sauvignon, sobre porta-enxerto Paulsen 1103, plantadas em espaçamento de 1,5 x 3m e submetidas a poda mista, no sistema latada de condução. O raleio foi feito no início da maturação (50% da mudança de cor), sendo que em 2004/2005 foram deixados 5, 10, 20 e 30 cachos/planta, em 2005/2006 15, 25, 40, 60 e 80 cachos/planta e em 2006/2007 15, 25, 40 e 60 cachos/planta. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições de seis plantas (unidade experimental). Os dados foram analisados através de contrastes ortogonais polinomiais. Os efeitos do raleio de cachos foram mais intensos no primeiro ano (2004/2005), quando ocorreu estresse hídrico. Nesse ano, a redução do número de cachos por planta aumentou significativamente a massa fresca de bagas e cachos, o pH e o °Brix do mosto. Embora com redução de até 83,3% no número de cachos/planta (redução de 30 para 5 cachos/planta), houve aumento de apenas 3,4% nos valores de °Brix. No ano seguinte (2005/2006) não houve efeito do raleio nos atributos físico-químicos da uva. No terceiro ano (2006/2007) ocorreram aumentos do °Brix para o tratamento de 40 cachos por planta e os menores valores de pH foram observados no maior e menor níveis de raleio (15 e 60 cachos/planta), assim como a massa fresca de cachos. Todos os atributos avaliados foram fortemente influenciados pelo ano agrícola, tendo o raleio de

cachos, pouco efeito sobre a qualidade enológica da uva para o sistema de condução em latada nas condições da Serra Gaúcha.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., manejo, fruto, atributos físico-químicos, qualidade enológica.

2.1.1 Abstract

Fruit Quality Of ‘Cabernet Sauvignon’ Grapevines Conducted In The Horizontal Overhead Trellis And Submitted To Clusters Thinning

The competition in the market has stimulated the wineries to improve the management of vineyards and, consequently, the quality of grapes. Among those practices is the cluster thinning. However, there are no criteria to indicate the level of cluster thinning appropriate. To determine the effect of this practice, an experiment was conducted in Bento Gonçalves-RS, during the years of agricultural 2004/2005, 2005/2006 and 2006/2007, for grapes from 8-10 years old vines to cultivate Cabernet Sauvignon, on door-graft Paulsen 1103, planted in spacing of 1.5 x 3m and trained in a head system with mixed pruning method (spur and cane). The cluster thinning was made at the beginning of maturity (50% of the change of color), and in 2004/2005 were left 5, 10, 20 and 30 cluster/plant, in 2005/2006 15, 25, 40, 60 and 80 cluster/plant and in 2006/2007 15, 25, 40 and 60 cluster/plant. It was used in the design blocks-type delineation, with five repetitions of six plants (experimental unit). The data were analyzed using orthogonal contrasts polynomial. The effects of cluster thinning were more intense in the first year (2004/2005), occurred when hidric stress. In that year, reducing the number of clusters per plant significantly increased the mass of fresh berries and clusters and increased the pH and Brix of juice. Though the reduction of up to 83,3% in the number of clusters/plant (reduction of 30 to 5 cluster/plant), there was an increase of only 3,4% in the values of °Brix. The following year (2005/2006) there was no effect of cluster thinning in physical and chemical attributes of the grape. In the third year (2006/2007) were increases in °Brix for the treatment of 40 cluster/plant and the lower the pH values were observed in the higher and lower levels of cluster thinning (15 and 60 cluster/plant) and the mass fresh bunches. All attributes evaluated were heavily influenced by the crop year, taking the cluster

thinning, little effect on the enological quality of grapes for the head system to drive in the conditions of Serra Gaúcha.

Keywords: *Vitis Vinifera* L. Management. Fruit. Physico-chemical attributes. Enological quality.

2.2 INTRODUÇÃO

O sistema latada de condução (APÊNDICES A, B e C) é o mais utilizado na região da Serra Gaúcha e no vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina. Pode apresentar algumas denominações diferentes como pégula e caramanchão. Na América Latina o sistema latada também aparece na Argentina, Chile e Uruguai. Apresenta dossel vegetativo horizontal e não dividido, sendo que a poda seca é feita antes do início do período de brotação, esta pode ser mista ou em cordão esporonado (poda curta). Quando mista, as varas são atadas aos arames de sustentação. As podas mais longas apresentam maior produção por hectare (SOZIM et al., 2007). A latada permite fazer uso de poda mista, esporão mais varas, ou seja, uma poda mais longa, isso permite maiores produções por hectare.

O sistema latada tem algumas vantagens, como fácil adaptação a topografia, facilita locomoção dos viticultores, apresenta alta produtividade (MIELE e MANDELLI, 2003), e conseqüentemente rentabilidade, se levarmos em conta o fato do produtor receber apenas pela produtividade. No entanto apresenta algumas desvantagens, tais como custo de implantação elevado, dificuldade para realização dos tratos culturais devido à posição horizontal do dossel vegetativo e o vigor excessivo, que pode favorecer o sombreamento, afetar a fertilidade de gemas, dificultar a ventilação do vinhedo e reduzir a qualidade da uva e do vinho (MIELE e MANDELLI, 2003). Para evitar esses problemas a videira tende ser podada com o intuito de equilibrar a frutificação e o crescimento vegetativo (SOUSA, 1996).

Com a competição acirrada pela abertura de mercados, o setor vitivinícola nacional tem enfrentado grandes problemas de comercialização. Sendo assim, as vinícolas na região da Serra Gaúcha têm buscado aumento na qualidade da matéria-prima (uva) junto aos produtores parceiros, indicando como manejo a prática do raleio de cachos, que reduz a produtividade. Os técnicos preconizaram a prática do raleio de cachos, referenciando a experiência

vitivinícola européia, que pressupõe melhorias na qualidade enológica da uva com menores produtividades (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000).

Segundo Lavin et al. (2001), a carga de cachos em vinhedos jovens de ‘Chardonnay’ não interferiu nas características dos cachos e do vinho, nem tão pouco afetou o desenvolvimento das plantas. No entanto, Kaps & Cahoon (1989) observaram em plantas jovens (com dois anos de idade) da cultivar Seyval Blanc, que o incremento nos níveis de raleio (correspondentes a 1, 2 e 3 cachos por planta) ocasionou decréscimo no rendimento por planta, porém aumentou o peso e o teor de sólidos solúveis (SS; °Brix) das bagas, e favoreceu o desenvolvimento vegetativo das plantas. Na cultivar Vidal Blanc, o aumento da intensidade de raleio também resultou em incremento no peso e no teor de SS das bagas (WOLPERT et al., 1983). O rendimento por planta, na cultivar Riesling, teve correlação linear inversa com a intensidade de raleio, aumentando o peso de bagas com o aumento na intensidade do raleio (menor número de cachos por planta). Os valores de SS e pH aumentaram e a acidez titulável (AT) reduziu à medida que se intensificou o raleio (REYNOLDS, 1989). O raleio de cachos induziu uma pequena tendência de aumento dos valores de SS na cultivar Cabernet Sauvignon (MORRIS et al., 1987). Resultados similares foram observados por Palliotti e Cartechini (2000), trabalhando com diversas cultivares de videiras submetidas a níveis de raleio de 0%, 20% e 40%. Estes autores encontraram um aumento linear nos valores de AT, pH e SS das bagas com o aumento na intensidade de raleio, no primeiro ano de realização do trabalho. No segundo ano, apenas o valor de SS apresentou aumento linear com o aumento na intensidade de raleio. Porém, no terceiro ano, o raleio não afetou nenhum dos atributos avaliados. Segundo Palliotti e Cartechini (2000), nas condições européias (região da Umbria, Itália), os atributos de AT, pH e SS das bagas são fortemente influenciados pelos níveis de raleio de cachos em anos com condições climáticas desfavoráveis para o desenvolvimento da cultura, sendo beneficiados em plantas com menores cargas de cachos. Em anos favoráveis para o desenvolvimento (temperaturas adequadas, graus dia maior que 153), o raleio teve pouco ou nenhum efeito na qualidade da uva.

Na atualidade, não existem pesquisas que mostrem os efeitos deste tipo de manejo nas condições edafoclimáticas da Serra Gaúcha, ficando o viticultor desorientado quanto ao nível de raleio que deve realizar e os reais ganhos de qualidade enológica.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos do raleio de cachos nas características físico-químicas dos cachos e alguns aspectos econômicos, em videira ‘Cabernet Sauvignon’, no sistema latada de condução, nas condições da Serra Gaúcha.

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos anos agrícolas 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007, com plantas de 8 a 10 anos de idade da cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.), sobre porta-enxerto Paulsen 1103, espaçadas de 1,5m x 3,0m. Foi utilizado o sistema de condução latada com poda mista. O trabalho foi conduzido em vinhedo da empresa Vitivinícola Salton, localizado no distrito de Tuiuty, em Bento Gonçalves, RS.

O raleio foi realizado com os cachos já formados e em início de maturação nos dias 13/01/06 e 17/01/07, quando pelo menos 50% das bagas ganharam cor, no estágio 81 (BBCH-Code; LORENZ et al., 1995).

No ano agrícola 2004/2005 os tratamentos consistiram de quatro níveis de raleio, correspondentes a 5, 10, 20 e 30 cachos/planta. No ano agrícola 2005/2006 os tratamentos consistiram de cinco níveis de raleio, correspondentes a 15, 25, 40, 60 e 80 cachos/planta. No ano agrícola 2006/2007 os tratamentos consistiram de quatro níveis de raleio, referentes a 15, 25, 40 e 60 cachos/planta. A retirada dos cachos foi feita conforme prática adotada pelos viticultores, ou seja, sem considerar o aspecto visual dos cachos e sua posição na planta (em varas, esporões ou em determinada gema). O número médio de cachos por planta adotado na região para o sistema de condução latada varia de 40-50 cachos. Para efeitos práticos adotou-se a carga de 40 cachos por planta como a carga padrão (testemunha).

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições (distribuídas em cinco fileiras) de seis plantas (unidade experimental). Os dados foram analisados através de contrastes ortogonais polinomiais.

A colheita foi feita nos dias 14, 16 e sete de março para os anos de 2005, 2006 e 2007 respectivamente, determinadas com base no acompanhamento da evolução dos valores de sólidos solúveis (SS; °Brix) e acidez titulável (AT; meq L⁻¹), efetuando-se a colheita no momento em que ambos os atributos atingiram a estabilidade.

Foram coletadas 50 bagas de cada tratamento da região mediana dos cachos, para as determinações de massa fresca de baga, diâmetro (com um paquímetro), AT e de SS. Foi determinada a massa fresca individualmente em balança digital de 10 cachos por repetição, em seguida, foram retiradas 200 bagas aleatoriamente desses cachos, para a quantificação da relação casca/polpa (APÊNDICE G) e conteúdo de taninos e antocianinas.

No ano agrícola de 2005/2006, com base em uma amostra de 50 cachos por tratamento, foram feitas as determinações de comprimento do cacho e largura de cacho, com

régua graduada. Foram retiradas e contadas todas as bagas do cacho e após foi medida a massa fresca do engace.

Para determinação da maturação fenólica, a qual caracteriza o teor total de taninos e antocianinas presentes na casca e nas sementes, adotou-se o protocolo padrão utilizado pelo Laboratório de Enologia da Embrapa Uva e Vinho (APÊNDICE G). Nesta determinação foram utilizadas 200 bagas de cada tratamento. As análises das antocianinas foram baseadas na diferença de coloração em relação ao pH (por espectrofotometria), e as análises dos taninos totais (por hidrólise ácida), estas análises foram realizadas segundo metodologia descrita por Amerine e Ough (1980).

A rentabilidade foi calculada a partir do preço mínimo estipulado pela CONAB em 2007 de R\$ 1,0350/kg para uva de primeira qualidade e custo de produção a partir do 4º ano, de R\$ 8.490,41/ha, para uvas viníferas (Embrapa Uva e Vinho, 2007b).

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano agrícola 2004/2005, o pH do mosto aumentou linearmente ($P < 0,05$) à medida que se intensificou o raleio e no ano agrícola 2006/2007 ocorreu contraste linear e quadrático significativo ($P < 0,01$) entre os tratamentos, similar ao encontrado por Wolpert et al. (1983) e Morris (1987). Por outro lado, no ano agrícola de 2005/2006, o raleio não apresentou efeito sobre o pH. (Tabela 1). Reynolds (1989) encontrou resultados similares no comportamento do pH, trabalhando com a cultivar ‘Riesling’. Este autor no primeiro e segundo anos de amostragem observou aumento do pH com intensidade de raleio, mas no terceiro ano os resultados não foram significativos. Palliotti e Cartechini (2000), trabalhando com a cultivar ‘Cabernet Sauvignon’, encontraram aumento do pH, à medida que se intensificou o raleio, apenas no primeiro ano de amostragem, nos dois anos seguintes o raleio não teve efeito sobre este atributo. Estes resultados demonstram, que o pH depende das condições ambientais ocorridas dentro de cada ano agrícola, podendo ser ou não ser afetado pela prática do raleio de cachos.

Tabela 1 - Atributos de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) do mosto, diâmetro de baga, massa fresca de bagas e de cachos, relação casca/polpa, comprimento do cacho, largura de cacho, massa fresca do engace e número de bagas no momento da colheita, em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, nos anos agrícolas 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	pH	SS (°Brix)	AT (meq L ⁻¹)	Massa fresca de baga (g)	Diâmetro de baga (mm)	Massa fresca de cachos (g)	Relação casca/polpa	Comprimento do cacho (mm)	Largura do cacho (mm)	Massa fresca do engace (g)	Número de bagas
2004/2005											
5	3,88	23,62	62,00	1,207	11,86	168,49	0,77	-	-	-	-
10	3,83	23,52	60,80	1,193	11,85	152,11	0,76	-	-	-	-
20	3,79	23,22	59,80	1,149	11,63	128,71	0,67	-	-	-	-
30	3,73	22,84	58,40	1,143	11,76	117,88	0,78	-	-	-	-
Linear	***	***	ns	*	ns	***	ns	-	-	-	-
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***	-	-	-	-
C.V. (%)	1,92	1,85	5,22	22,68	8,53	39,40	8,04	-	-	-	-
2005/2006											
15	3,68	19,40	76,00	1,43	12,87	114,67	0,72	15,22	7,32	6,43	117,25
25	3,68	19,80	77,50	1,49	12,94	133,04	0,65	15,10	7,40	7,41	130,75
40	3,63	18,75	73,50	1,46	12,86	129,28	0,57	14,45	7,10	6,40	107,10
60	3,63	17,97	82,00	1,48	12,86	115,23	0,56	14,05	7,19	8,30	108,37
80	3,67	19,57	68,00	1,48	12,87	136,17	0,65	15,37	7,34	7,06	118,80
Linear	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2,32	6,95	12,99	18,68	7,09	32,43	18,14	21,14	21,49	74,39	33,10
2006/2007											
15	3,61	17,80	111,0	1,59	13,09	142,10	0,73	-	-	-	-
25	3,69	17,57	88,0	1,61	12,97	147,77	0,70	-	-	-	-
40	3,66	19,12	90,5	1,58	13,02	144,28	0,70	-	-	-	-
60	3,48	17,67	99,0	1,563	12,92	126,29	-	-	-	-	-
Linear	***	ns	ns	ns	ns	*	ns	-	-	-	-
Quadrático	***	*	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
C.V. (%)	3,01	5,11	14,21	22,91	8,27	43,65	3,45	-	-	-	-

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *, ** e *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade de erro, respectivamente).

O valor de SS aumentou linearmente no ano agrícola de 2004/2005, à medida que se intensificou o raleio (Tabela 1). Isto está de acordo com os resultados reportados por outros autores (WOLPERT et al., 1983; JACKSON, 1986; REYNOLDS, 1989; KAPS e CAHOON, 1989; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000). Os quais salientam que a redução no número de cachos por planta aumenta a disponibilidade de fotoassimilados, nutrientes e água para os frutos. Como ocorreu pouca chuva no período final de maturação no ano agrícola 2004/2005, isto pode ter favorecido o aumento nos valores de SS nas bagas, especialmente com o aumento na intensidade de raleio (Tabela 1). No ano agrícola de 2005/2006 não ocorreu efeito do nível de raleio nos valores de SS, similar ao observado por Morris (1987). No ano agrícola de 2006/2007 ocorreu ajuste quadrático ($P < 0,05$), mas os valores de SS não seguiram a tendência de aumento à medida que se intensifica o raleio (Tabela 1). Os resultados também demonstram que o teor de SS depende das condições ambientais ocorridas em cada ano.

A AT apresentou ajuste quadrático ($P < 0,05$) apenas no ano agrícola 2006/2007 (Tabela 2). Os maiores valores se concentram nos tratamentos com 15 e 60 cachos por planta, podendo indicar uma maturação irregular, ou mesmo um atraso em relação aos outros tratamentos. Estes resultados concordam com os dados obtidos por outros autores

(WOLPERT et al., 1983; REYNOLDS, 1989; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000; LAVÍN et al., 2001). Todavia, Morris (1987) não encontrou efeito do raleio sobre a AT.

O valor do diâmetro de bagas não foi afetado pelo nível de raleio de cachos, nos três anos de amostragem. Todavia, a massa fresca das bagas e dos cachos aumentou à medida que se intensificou o raleio, no ano agrícola de 2004/2005, similar a Wolpert et Al. (1983), Reynolds (1989), Kaps e Cahoon (1989), Palliotti e Cartechini (2000), Morinaga et al. (2003). Todavia, no ano agrícola 2006/2007, apenas a massa fresca de cachos aumentou com a intensidade de raleio. ($P < 0,01$) (Tabela 1).

Nenhum dos atributos avaliados no ano agrícola 2005/2006, pH SS, AT, diâmetro de bagas, massa fresca de bagas e cachos, relação casca/polpa, comprimento e largura do cacho, massa fresca do engace, número de bagas por cacho, taninos e antocianinas das bagas, foram afetados pelo raleio de cachos (Tabela 1 e 3). Uma das causas pode ter sido o clima chuvoso no período de maturação, principalmente no final do ciclo vegetativo (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores de precipitação ocorrida de dezembro a março, nos anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007, comparada com a normal climatológica de 1961 a 1990, para a região de Bento Gonçalves, RS. Fonte: Embrapa Uva e Vinho (2007a).

Ano Agrícola	Mês	Precipitação (mm)	
		Ocorrida	Normal Climatológica (1961-1990)
2004/2005	Janeiro	51,9	140
	Fevereiro	54,5	139
	Março	125,3	128
2005/2006	Janeiro	112,6	140
	Fevereiro	72,1	139
	Março	148,0	128
2006/2007	Janeiro	135,0	140
	Fevereiro	135,0	139
	Março	208,3	128

A videira pode ser cultivada com precipitação de apenas 250 mm no período que vai da brotação até a maturação das uvas (TONIETTO, 2003). No período de janeiro a março, a precipitação acumulada foi de 231,7 mm no ano agrícola 2004/2005, de 332,7 mm no ano agrícola 2005/2006 e de 478 mm no ano agrícola 2006/2007. Além disso, as chuvas foram intensas no mês de março de 2006 e 2007, favorecendo podridões, principalmente de *Glomerella cingulata*, que prejudicou as características físicas e químicas das bagas, levando ao murchamento e acúmulo de açúcares, devido à desidratação. Segundo Palliotti e Cartechini (2000), nas condições européias (região da Umbria, Itália), os atributos de AT, pH e SS das bagas são fortemente influenciados pelos níveis de raleio de cachos em anos com condições

climáticas desfavoráveis para o desenvolvimento da cultura, sendo beneficiados em plantas com menores cargas de cachos. Em anos favoráveis para o desenvolvimento da videira (graus dia maior que 153), o raleio tem pouco ou nenhum efeito na qualidade da uva (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000).

No ano agrícola de 2004/2005 ocorreu praticamente à metade da chuva em relação a normal climatológica (Tabela 2). É importante destacar que nesse ano agrícola, a precipitação concentrou-se nos dias 13, 14, 23 e 24 de março, ocorrida principalmente após a colheita deste experimento, que foi no dia 14 de março (a chuva do dia 14 ocorreu após a colheita do experimento). Além disso, foi verificada maior insolação no período, a insolação acumulada de dezembro/2004 a março/2005 foi de 989 h, enquanto a normal para a região é de 876 h. Estes fatos favoreceram a maturação das uvas (MANDELLI, 2005), permitindo que fossem colhidas não pelo estado sanitário, mas sim pelo grau de maturação adequado. Os fatores climáticos ocorridos no ano agrícola 2004/2005 favoreceram os efeitos do raleio de cachos, causando alterações físico-químicas nos frutos (Tabela 1).

O ano agrícola de 2005/2006 apresentou chuvas próximas a normal climatológica (1961-1990). Portanto a videira teve a sua disposição a água necessária para o desenvolvimento dos frutos, sendo que o raleio não teve efeito algum sobre os atributos neste ano.

No ano agrícola 2006/2007, os menores valores de pH e massa fresca de cachos e os maiores valores de AT foram encontrados nos tratamentos com 15 e 60 cachos por planta (Tabela 1). O raleio excessivo de cachos pode ter efeitos aquém do esperado. Esses resultados podem indicar que existe um limite aceitável de raleio, que pode estar no nível de 40 cachos por planta, onde ocorreu o maior valor de SS (Tabela 1). Na prática, o produtor recebe por concentração de açúcar e por sanidade das uvas (Informação da Empresa Salton). Mas esta quantidade de cachos (40) é exatamente aquela que ocorre quando não se faz o raleio. Neste ano agrícola choveu mais que nos anos agrícolas anteriores, mesmo assim, alguns atributos, diferiram estatisticamente. O volume de chuvas se concentrou principalmente no mês de março (Tabela 2), sendo 20 dias de chuva no acumulado do mês, bem superior a normal climatológica. Essa situação acarretou problemas no processo de maturação das uvas, o que favoreceu demasiadamente a ocorrência de doenças, tanto que, para a avaliação deste experimento se fez necessária à seleção de cachos menos afetados pelas doenças, o que pode ter contribuído para as diferenças estatísticas ocorridas neste ano.

Os taninos e antocianinas avaliados no ano agrícola 2006/2007 não foram afetados pelo nível de raleio de cachos (Tabela 3). Os valores de antocianinas encontrados estão

próximos do padrão das cultivares tintas, que é de aproximadamente 390mg L⁻¹ (Rizzon e Miele, 2002).

Tabela 3 - Análise dos atributos de bagas submetidas à maturação fenólica, provenientes do videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, no ano agrícola 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	Antocianinas (mg L ⁻¹)	Taninos (g L ⁻¹)
15	270,37	4,08
25	387,35	4,51
60	374,58	3,54
Linear	ns	ns
Quadrático	ns	ns
C.V. (%)	31,96	24,54

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *, ** e *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade de erro, respectivamente).

A relação casca/polpa foi afetada pelo raleio apenas no ano agrícola 2004/2005 (Tabela 1). Os valores encontram-se na faixa considerada adequada (entre 0,6 e 0,7) para a vinificação (informação pessoal do Dr. Celito Guerra, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho).

A produção reduziu à medida que se intensificou o raleio (Tabela 4). No primeiro ano agrícola houve rentabilidade negativa para todos os tratamentos, pois o tratamento com 30 cachos por planta, era o maior nível de raleio. No segundo e terceiro anos agrícolas, houve rentabilidade positiva a partir de 40 cachos/planta. Para que a prática de raleio seja compensatória, o produtor deverá receber mais pelo fato de ter feito o raleio de cachos. Mas esta melhor remuneração pela uva é dependente principalmente de dois fatores, o conteúdo de SS e a sanidade da uva produzida.

Tabela 4 – Estimativa do rendimento por hectare, renda bruta estimada (R\$ 1,03 kg⁻¹, preço mínimo¹) e rentabilidade (baseada no custo de produção a partir do 4º ano², de R\$ 8.490,41 ha⁻¹ para uvas viníferas), em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no sistema latada, nos anos agrícolas 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	Produção(kg ha ⁻¹)	Renda bruta (R\$ ha ⁻¹)	Rentabilidade (R\$ ha ⁻¹)
		2004/2005	
5	1851,20	1915,99	-6574,41
10	3380,20	3498,50	-4991,90
20	5720,40	5920,61	-2569,79
30	7859,00	8134,06	-356,34
Linear	***		
Quadrático	ns		
C.V. (%)	50,93		
		2005/2006	
15	3822,20	3955,97	-4534,43
25	7391,00	7649,68	-840,72
40	11491,80	11894,01	3403,60
60	15363,80	15901,53	7411,12
80	24208,40	25055,69	16565,28
Linear	***	-	-
Quadrático	ns	-	-
C.V. (%)	60,45	-	-
		2006/2007	
15	4736,60	4902,38	-3588,02
25	8209,00	8496,31	5,90
40	12825,80	13274,70	4784,29
60	17287,20	17892,25	9401,84
Linear	***	-	-
Quadrático	ns	-	-
C.V. (%)	48,11	-	-

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *, ** e *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade de erro, respectivamente).

Fonte: ¹COMUNICADO CONAB/MOC Nº 010 de 16/04/2007, ²Embrapa CNPUV (2007).

2.5 CONCLUSÕES

Os atributos avaliados respondem de maneira diferente dentro de cada ano, para o raleio de cachos, podendo não apresentar nenhum efeito em anos com precipitação próxima ou acima da normal climatológica da região da Serra Gaúcha.

A restrição hídrica pode induzir respostas positivas em qualidade, considerando a prática do raleio de cachos na ‘Cabernet Sauvignon’ em sistema de condução latada, pois esta interferiu diretamente na ocorrência de doenças e nos efeitos do número de cachos sobre o pH, SS, AT e massa fresca dos cachos.

De forma geral, a prática do raleio de cachos apresentou poucas vantagens para a uva “Cabernet Sauvignon”, conduzida no sistema latada e nas condições edafoclimáticas da Serra Gaúcha.

3 QUALIDADE DA UVA EM VIDEIRA ‘CABERNET SAUVIGNON’ CONDUZIDA NA LATADA MODIFICADA “SISTEMA H”, SUBMETIDA AO RALEIO DE CACHOS

3.1 RESUMO

A concorrência no mercado tem estimulado as vinícolas, a melhorar o manejo das vinhas e, conseqüentemente a qualidade das uvas. Nesse sentido, vinícolas da Serra Gaúcha tem recomendado a utilização do raleio de cachos. No entanto, não existem critérios com relação a cultivar e a condição regional, para indicar o nível de raleio que melhore a qualidade da uva e proporcione benefícios econômicos no “sistema H”. Para verificar o efeito desta prática, foi conduzido um experimento em Bento Gonçalves-RS, durante os anos agrícolas, 2005/2006 e 2006/2007, em videiras com nove a 10 anos idade da cultivar Cabernet Sauvignon, sobre porta-enxerto Paulsen 1103, plantadas em espaçamento de 1,5 x 3m e submetidas a poda em esporão no “sistema H”. O raleio foi feito no início da maturação (50% da mudança de cor) sendo deixados 15, 25, e 40 cachos por planta. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições de seis plantas (unidade experimental). Os dados foram analisados através de contrastes ortogonais polinomiais. No ano agrícola de 2005/2006, nenhum dos atributos avaliados apresentou efeito significativo, exceto no tratamento com 25 cachos por planta, onde foi observado o menor pH e a maior largura de cachos. No ano agrícola de 2006/2007, não houve efeito do raleio nos atributos físico-químicos da uva. Do ponto de vista econômico, apenas o tratamento com 40 cachos por planta, apresentou renda positiva, dentro do preço mínimo de R\$ 1,03 kg⁻¹ estipulado pela CONAB. O raleio de cachos teve pouco efeito sobre a qualidade enológica da uva, não sendo

muito adequada esta prática para videiras ‘Cabernet Sauvignon’ conduzidas no “sistema H” nas condições ambientais da Serra Gaúcha.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L. Manejo. Fruto. Atributos físico-químicos. Qualidade enológica.

3.1.1 Abstract

Fruit Quality of ‘Cabernet Sauvignon’ Grapevines Conducted in the head system modified “H System” and Submitted to Clusters Thinning

The competition in the market has stimulated the wineries, to improve the management of vineyards and consequently the quality of grapes. Accordingly, wineries of Serra Gaúcha has recommended the use of cluster thinning. However, there are no criteria in relation to cultivate and regional condition, to indicate the level of cluster thinning to improve the quality of grapes and provide economic benefits in the "H system." To determine the effect of this practice, an experiment was conducted in Bento Gonçalves-RS, during the agricultural years, 2005/2006 and 2006/2007, in vines with 9-10 years old of Cabernet Sauvignon on the door-graft Paulsen 1103, planted a spacing of 1.5 x 3m and submitted to spur pruning in the "H system." The cluster thinning was made at the beginning of maturity (50% of the change of color) and left 15, 25, and 40 clusters/plant. It was used in the design blocks-type, with five repetitions of six plants (experimental unit). The data were analyzed using orthogonal contrasts polynomial. In the agricultural year 2005/2006, none of the attributes evaluated presented significant effect, except in dealing with 25 clusters/plant, which was the lowest observed pH and greater width of clusters. In the agricultural year of 2006/2007, there was no effect of cluster thinning in physical and chemical attributes of the grape. From an economic perspective, the only treatment with 40 clusters/plant, showed positive income, within base in the minimum price of R\$ 1,03 kg⁻¹ stipulated for CONAB. The cluster thinning had little effect on the enological quality of grapes and is not very appropriate for this practice vines 'Cabernet Sauvignon' conducted in the "H System" in the environmental conditions of Serra Gaúcha.

Keywords: *Vitis vinifera* L. Management. Fruit. Attributes physical-chemical. Enological quality.

3.2 INTRODUÇÃO

O “sistema H” (APÊNDICES D, E e F) surgiu tendo como base o sistema GDC. Foi elaborado e introduzido na Argentina pelo Engenheiro Agrônomo Carlos Tizio em 1988 (informação pessoal de Angel Mendonza). Este sistema quando trazido para o Brasil, foi aplicado como uma modificação no sistema Latada, apelidado de “sistema H”. Apresenta dois cordões esporonados em forma de H, que divide em duas partes iguais o dossel vegetativo aproveitando o mesmo sistema de sustentação da Latada. A poda de frutificação é do tipo curta, poda em esporão (SANTOS, 2006). A intensidade de luz nas camadas inferiores de folhagem é largamente influenciada pelo sistema de condução (SMART, 1985). O “sistema H”, por apresentar dois cordões esporonados e a brotação ser direcionada para o lado oposto ao tronco, para as entre linhas, além de favorecer a ventilação do vinhedo, também permite maior exposição dos cachos ao sol, o que pode evitar ou reduzir a proliferação das doenças e aumentar a qualidade da uva. Este sistema visa facilitar a poda e melhorar a qualidade da uva e do vinho (SANTOS, 2006).

Tendo em vista a busca por maior qualidade dos vinhos e frente aos grandes problemas de comercialização, o setor vitivinícola nacional tem buscado melhorias na qualidade enológica das uvas, empregando novos sistemas de manejo (SANTOS, 2006). Entre eles está o raleio de cachos, empregado pelas vinícolas na região da Serra Gaúcha. Os técnicos preconizaram a prática do raleio de cachos, aos seus produtores parceiros, referenciando a experiência vitivinícola européia, que pressupõe melhorias na qualidade enológica da uva com menores produtividades (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000).

Bravdo e Naor (1996) observaram na ‘Cabernet Sauvignon’ que reduzindo número de cachos por planta, resulta na queda do rendimento, ocorrendo uma compensação na massa fresca dos cachos, sendo essa redução não proporcional à intensidade de raleio. Uma redução de 50% no número de cachos resultou na perda 14,5% no rendimento. Essa compensação ocorre devido ao incremento do peso individual de bagas, no raleio de cachos feitos logo após a floração (KAPS e CAHOON, 1989; LAVIN et al., 2001). Quando o raleio é feito muito cedo ocorrem alguns problemas, como aumento no tamanho das bagas e conseqüentemente

diminuição da relação casca/polpa. Isto não é bom para vinhos tintos, pois é na casca que se concentram os principais compostos corantes. O melhor momento para se fazer o raleio de cachos é próximo à mudança de cor de bagas (“veraison”) (PARISIO, 1994; CAMPOSTRINI et al., 1991; DI COLLATO et al., 1991). Tal fato também pode trazer benefícios no próximo ano, como o aumento na fertilidade de gemas e na frutificação efetiva e o adequado desenvolvimento vegetativo das plantas.

O aumento na intensidade de raleio, resultou no incremento dos SS e massa fresca dos cachos (WOLPERT et al., 1983). Também Lavín et al. (2001) reportaram incremento na massa fresca dos cachos, mas o raleio não afetou a qualidade do vinho, nem o desenvolvimento das plantas da cultivar Chardonnay. Mas, Kaps e Cahoon (1989), reportaram que, o aumento da intensidade de raleio favoreceu no desenvolvimento de plantas jovens, com dois anos de idade, da cultivar Seyval Blanc.

Segundo Reynolds, (1989), a acidez foi reduzida, mas o pH e os SS aumentaram à medida que se intensificou o raleio de cachos em videiras ‘Rieslig’. Também Morris et al. (1987) verificaram uma pequena tendência de aumento na concentração de sólidos solúveis, (SS; °Brix) quando avaliou o raleio de cachos na cultivar Cabernet Sauvignon. Palliotti e Cartechini (2000) reportaram aumento linear na acidez, SS e pH à medida que se intensificou o raleio de cachos em videira ‘Cabernet Sauvignon’. Todavia, não ocorreu efeito do raleio no último ano de amostragem. Essa variação anual demonstra que o raleio é fortemente influenciado pelo ano agrícola (WOLPERT et al., 1983; KAPS e CAHOON, 1989; BRAVDO e NAOR, 1996; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000; LAVIN et al., 2001; MORINAGA et al, 2003). Portanto, em anos que favorecem o crescimento da cultura, o raleio pode não ter efeitos na qualidade da uva (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000).

Esses resultados indicam uma forte variação, quanto às respostas que o raleio de cachos pode trazer no comportamento das plantas da uva e do vinho.

Apesar do conhecimento existente sobre os efeitos do raleio em regiões vitivinícolas tradicionais no mundo, ainda não existem trabalhos indicando o modo adequado de realizar esta prática de manejo nas condições edafoclimáticas da Serra Gaúcha. Isto tem deixado o viticultor desorientado quanto ao nível de raleio que deve realizar e os reais ganhos de qualidade enológica, que podem ocorrer quando estiver utilizando a condução em sistema latada modificado, o “sistema H”.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do raleio de cachos nas características físico-químicas dos frutos em videira ‘Cabernet Sauvignon’, conduzida no “sistema H”, nas condições da Serra Gaúcha.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos anos agrícolas de 2005/2006 e 2006/2007, com plantas de 9-10 anos de idade da cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.), sobre porta-enxerto Paulsen 1103, espaçadas de 1,5m x 3,0m. Foi utilizada a latada modificada chamada de “sistema H”. A poda foi feita em cordão esporonado. O trabalho foi conduzido em vinhedo da empresa Vitivinícola Salton, localizado no distrito de Tuiuty, em Bento Gonçalves, RS.

O raleio foi realizado com os cachos já formados e em início de maturação nos dias 13/01/06 e 17/01/07, quando pelo menos 50% das bagas mudaram de cor no estágio 81 (BBCH-Code; LORENZ et al., 1995).

Os tratamentos consistiram de três níveis de carga por planta, correspondentes a 15, 25 e 40 cachos/planta. O tratamento com 40 cachos por planta representou a carga média das plantas (testemunha), ou seja, sem o raleio de cachos.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições (distribuídas em cinco fileiras) de seis plantas (unidade experimental). Os dados foram analisados através de contrastes ortogonais polinomiais.

A colheita foi feita nos dias 16 e sete de março de 2006 e 2007 respectivamente, determinadas com base no acompanhamento da evolução dos valores de sólidos solúveis (SS; °Brix) e acidez titulável (AT; meq L⁻¹), efetuando-se a colheita no momento em que ambos os atributos atingiram a estabilidade.

Foram coletadas 50 bagas de cada tratamento da região mediana dos cachos, para as determinações de massa fresca de baga, diâmetro (com um paquímetro), AT e de SS. Foi determinada a massa fresca individualmente em balança digital de 10 cachos por repetição, em seguida, foram retiradas 200 bagas aleatoriamente desses cachos, para a quantificação da relação casca/polpa (APÊNDICE G) e conteúdo de taninos e antocianinas.

No ano agrícola de 2005/2006, tendo como base uma amostra de 50 cachos por tratamento, foram feitas as determinações de comprimento do cacho e largura de cacho com régua graduada, posteriormente foram retiradas e contadas todas as bagas do cacho, na sequência foi medida a massa fresca do engace.

Para determinação da maturação fenólica, a qual caracteriza o teor total de taninos e antocianinas presentes na casca e nas sementes, adotou-se o protocolo padrão utilizado pelo Laboratório de Enologia da Embrapa Uva e Vinho (APÊNDICE G). Nesta determinação foram utilizadas 200 bagas de cada tratamento. As análises das antocianinas foram baseadas na diferença de coloração em relação ao pH (por espectrofotometria) e as análises dos taninos

totais (por hidrólise ácida) foram realizadas segundo metodologia descrita por Amerine e Ough (1980).

A rentabilidade foi calculada a partir do preço mínimo estipulado pela CONAB de R\$ 1,0350/kg para uva de primeira qualidade (2007) e custo de produção a partir do 4º ano, de R\$ 8.490,41/ha, para uvas viníferas (Embrapa Uva e Vinho, 2007b).

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano agrícola de 2005/2006, o tratamento com 25 cachos por planta apresentou o menor pH e a maior largura do cacho (Tabela 5). Resultados similares foram reportados por Wolpert et al. (1983), Morris (1987), Reynolds (1989), Kaps e Cahoon (1989) e Palliotti e Cartechini (2000).

Tabela 5 - Atributos de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) do mosto, diâmetro de baga, massa fresca de bagas e de cachos, relação casca/polpa, comprimento do cacho, largura de cacho, massa fresca do engace e número de bagas no momento da colheita, em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no “sistema H”, nos anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	pH	SST (°Brix)	AT (meq L ⁻¹)	Diâmetro de baga (mm)	Massa Fresca de baga (g)	Massa Fresca de cachos (g)	Relação casca/polpa	Comprimento do cacho (mm)	Largura do cacho (mm)	Massa Fresca do engace (g)	Número de bagas
2005/2006											
15	3,65	18,87	92,00	13,47	1,65	106,67	0,50	12,17	6,21	4,73	84,42
25	3,60	18,63	91,33	13,42	1,67	144,72	0,62	14,71	7,67	6,54	101,75
40	3,64	17,30	92,00	13,48	1,65	131,72	0,59	14,12	6,75	6,35	97,33
Linear	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Quadrático	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V. (%)	0,71	6,78	5,71	7,00	18,86	35,39	13,33	24,09	21,95	36,45	30,23
2006/2007											
15	3,49	16,52	82,00	12,37	1,43	99,65	0,68	-	-	-	-
25	3,47	16,90	86,50	12,14	1,24	100,00	0,69	-	-	-	-
40	3,44	16,45	87,50	12,06	1,48	106,80	0,64	-	-	-	-
Linear	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
C.V. (%)	1,85	5,02	5,68	10,42	77,01	41,71	12,84	-	-	-	-

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *, ** e *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade de erro, respectivamente).

No segundo ano agrícola (2006/2007), nenhum dos atributos avaliados neste experimento (pH SS, AT, diâmetro de bagas, massa fresca de bagas e cachos, relação casca/polpa, taninos e antocianinas das bagas) foram afetados pelo raleio de cachos (Tabela 5 e 7). Essa ausência de efeito significativo dos tratamentos de raleio, também foi observada por outros autores (PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000; LAVIN et al. ,2001), que ao menos, em um dos anos estudados, não foi encontraram efeito do raleio sobre essas características. Todavia, outros autores encontraram aumento na massa fresca de cachos e de bagas, queda no rendimento por planta, aumento da concentração de SS e pH e queda na AT, à medida que se

intensificou o raleio de cachos (REYNOLDS, 1989; KAPS e CAHOON, 1989; PALLIOTTI e CARTECHINI, 2000, LAVIN et al., 2001; MORINAGA et al., 2003). Esses resultados evidenciam uma tendência de resposta das plantas frente à diminuição da carga de cachos. Deve-se, entretanto ressaltar que o efeito do raleio nas características físico-químicas da uva varia com a cultivar, ano de amostragem e condições ambientais (Palliotti e Cartechini, 2000; Morris, 1987). Para as condições da Serra Gaúcha, a ocorrência de estiagens no período de maturação pode intensificar os efeitos do raleio de cachos na qualidade físico-química da uva, como o observado por Santos et al. (2005) no ano agrícola de 2004/2005.

A ausência de efeito significativo, do raleio de cachos, sobre as características físico-químicas da uva madura no ano agrícola de 2006/2007, pode estar relacionada com o clima chuvoso (Tabela 6), que prejudicou a maturação da uva, além de favorecer o surgimento de podridões ácidas e doenças fúngicas, tais como *Glomerella singulata* e *Botrytis*. Essas doenças são de difícil controle químico (SÔNEGO e GARRIDO, 2003).

Tabela 6 – Valores de precipitação ocorrida de dezembro a março, nos anos agrícolas de 2005/2006 e 2006/2007, comparada com a normal climatológica de 1961 a 1990, para a região de Bento Gonçalves, RS (Embrapa Uva e Vinho, 2007b).

Ano Agrícola	Mês	Precipitação (mm)	
		Ocorrida	Normal Climatológica (1961-1990)
2005/2006	Janeiro	112,6	140
	Fevereiro	72,1	139
	Março	148	128
2006/2007	Janeiro	135	140
	Fevereiro	135	139
	Março	208,3	128

Com isto o produtor se vê obrigado a colher a uva antes do ponto adequado de maturação, prejudicando assim a sua qualidade enológica e os possíveis efeitos de práticas culturais, como o raleio de cachos.

Os teores de taninos e as antocianinas, avaliados no ano agrícola de 2006/2007, não foram afetados pelo raleio de cachos (Tabela 7). Todavia, Palliotti e Cartechini (2000) encontraram aumento linear na concentração de antocianinas à medida que se intensificou o raleio de cachos. Os teores de antocianinas encontrados neste trabalho estão dentro do padrão das cultivares tintas, que são de aproximadamente 390mg L⁻¹ (RIZZON e MIELE, 2002). Mas a cultivar Cabernet Sauvignon, pode apresentar teores de antocianinas superiores a 1.000mg L⁻¹.

Tabela 7 - Análise dos atributos de bagas submetidas à maturação fenólica, videiras 'Cabernet Sauvignon' submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no "sistema H", no ano agrícola 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	Antocianinas (mg L ⁻¹)	Taninos (g L ⁻¹)
15	345,32	4,09
25	335,22	5,04
40	329,67	4,25
Linear	ns	ns
Quadrático	ns	ns
C.V. (%)	22,56	30,58

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *, ** e *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade de erro, respectivamente).

A relação casca/polpa não foi afetada pelo raleio nos dois anos agrícolas (Tabela 1). Os valores, de forma geral, encontram-se na faixa considerada adequada (entre 0,6 e 0,7) para a vinificação (informação pessoal do Dr. Celito Guerra, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho).

A produção reduziu linearmente à medida que se intensificou o raleio (Tabela 8). Evidenciando que o raleio não foi compensado por um aumento substancial na massa fresca individual das bagas e consequentemente dos cachos, como reportado por Bravdo e Naor (1996).

Tabela 8 – Estimativa do rendimento por hectare, renda bruta estimada (R\$ 1,03 kg⁻¹, preço mínimo¹) e rentabilidade (baseada no custo de produção a partir do 4º ano², de R\$ 8.490,41 ha⁻¹ para uvas viníferas), em videiras 'Cabernet Sauvignon' submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos no "sistema H", nos anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Empresa Salton, distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves, RS.

Nível de raleio (cachos/planta)	Produção(kg ha ⁻¹)	Renda bruta (R\$ ha ⁻¹)	Rentabilidade (R\$ ha ⁻¹)
2005/2006			
15	3555,58	3680,02	-4810,38
25	8039,83	8321,22	-169,18
40	11708,08	12117,86	3627,45
Linear	***	-	-
Quadrático	ns	-	-
C.V. (%)	56,47	-	-
2006/2007			
15	3321,52	3437,77	-5052,63
25	5555,80	5750,25	-2740,15
40	9493,00	9825,25	1334,84
Linear	***	-	-
Quadrático	ns	-	-
C.V. (%)	59,68	-	-

Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais (ns = não significativo; *** = significativo a 0,1% de probabilidade de erro).

Fonte: ¹COMUNICADO CONAB/MOC N° 010 de 16/04/2007, ²Embrapa CNPUV (2007b).

Com base no preço pago ao produtor de R\$ 1,03, apenas o tratamento com 40 cachos por planta, apresentou renda positiva dentro do preço mínimo estipulado pela CONAB

(Tabela 8), ou seja, exatamente o número de cachos deixados para representar o nível sem raleio.

3.5 CONCLUSÕES

O raleio de cachos, de forma geral, teve pouco efeito sobre a qualidade enológica da uva. Portanto, a prática de raleio não apresenta grandes vantagens nas condições ambientais da Serra Gaúcha, para o “sistema H” de condução.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os efeitos do raleio de cachos nos atributos avaliados foram fortemente influenciados pelo ano agrícola, tendo o raleio de cachos, de forma geral, pouco efeito sobre a qualidade da uva para o sistema latada e o “sistema H”. No ano em que ocorreu deficiência hídrica, durante o período de maturação da uva (2004/2005, avaliado no sistema latada), houve aumento nos valores de massa fresca das bagas e dos cachos, do °Brix e pH do mosto, com o incremento na intensidade de raleio. Este comportamento segue as expectativas sobre a prática do raleio, com base nos autores estudados no início desta dissertação. Nos anos seguintes (2005/2006 e 2006/2007), foi praticamente impossível determinar com precisão as causas das variações ocorridas dentro dos tratamentos para ambos os sistemas, pois as condições climáticas aliadas à ocorrência de doenças nas uvas, impediram determinar os efeitos do raleio. Isso foi um indicativo de que o raleio não se apresentou como prática recomendável, nessa situação.

Para ambos os sistemas avaliados, ocorreram quedas lineares nos rendimentos à medida que se intensificou o raleio.

Não foi possível determinar um nível de raleio adequado, permanecendo a carga padrão de cada sistema como o nível mais indicado.

Portanto, a prática de raleio não apresenta grandes vantagens, nas condições ambientais edafoclimáticas da Serra Gaúcha, caracterizada por boa disponibilidade hídrica na fase de maturação da uva.

Fazem-se necessários trabalhos futuros, para avaliar o comportamento do “sistema H”, em diferentes áreas, e assim verificar com maior detalhamento os seus efeitos na qualidade enológica da uva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Wine and must analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1980. 121p.

BRAVDO, B.; NAOR, A. Effect of water regime on productivity and quality of fruit and wine. **Acta Horticulturae**, Brussels, n.427, p.15-26, 1996.

CAMARGO, U. A. Espécies e cultivares. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento: produção, aspectos técnicos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p34-44.

CAMPOSTRINI, F.; BRTAMINI, M.; DE MICHELI, L.; IACONO, F. Esperienze plurieannali di diradamento dei grappoli sui vitigni Schiav e Cabernet Sauvignon. **Vignevine**, v.10, p. 29-39, 1991.

DI COLLATO, G.; FERRINI, F.; BIRICOLTI, S. Risultati di ricerche sul diradamento dei grappoli della vite in ambiente collinare toscano. **Vignevine**, v.7-8, p.39-41, 1991.

EMBRAPA Uva e Vinho. **Dados meteorológicos mensais**, Bento Gonçalves. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/meteorologia/bento-mensais.html>> Acesso em: 11 nov. 2007b.

EMBRAPA Uva e Vinho. **Sistemas de Produção**, Bento Gonçalves. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/custo.htm>> Acesso em: 16 nov. 2007a.

JACKSON, D.I.; Factors affecting soluble solids, acid, pH and color in grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.37, n.3, p.179-183, 1986.

KAPS, M.L.; CAHOON, G.A. Berry thinning and cluster thinning influence vegetative growth, yield, fruit composition, and net photosynthesis of 'Seyval Blanc' grapes. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Davis, v.114, n.1, p.20-24, 1989.

LAVÍN, A.A.; GUTIERREZ, A.T.; ROJAS, M.S.C. Niveles de carga en viñedos jóvenes cv. Chardonnay y sus efectos sobre producción y calidad del vino. **Agricultura Técnica**, Chile, v.61, n.1, p.26-34, 2001.

LOONEY, N.E. Some growth regulators and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality, and annual productivity of de Chaunac Grapes. **Vitis**, Canada, v. 20 p. 22-35, 1981.

LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *Vinifera*) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Hoboken, v.1, n.2, p.100-103, 1995.

MANDELLI, F. **Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 2005 na Serra Gaúcha**. 1ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 2005, 6p. Comunicado Técnico n.58.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Poda Seca. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento: produção, aspectos técnicos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2003. p.73-80.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; SOUZA, P.V.D. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.28, n.2, p.306-313, 2004.

MIELE, F.; MANDELLI, A.; Sistemas de condução. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento: produção, aspectos técnicos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2003. p.56-65.

MORINAGA, K.; IMAI, S.; YAKUSHIJI, H.; KOSHITA, Y. Effects of fruit load on partitioning of ^{15}N and ^{13}C , respiration, and growth of grapevine roots at different fruit stages. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v. 97, n.3-4, p. 239-253, 2003.

MORRIS, J.; SIMS, C.; STRIEGLER, R.; CACKLER, S.; DONLEY, R. Effects of cultivar, maturity, cluster thinning, and excessive potassium fertilization on yield and quality of Arkansas wine grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.38, n.4, p.260-264, 1987.

NAOR, A.; GAL, Y.; BRAVDO, B. Crop load affects assimilation rate, stomatal conductance, stem water potential and water relations of field-grown 'Sauvignon Blanc' grapevines. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.48, n.314, p.1675-1680, 1997.

NEVES, G.G.; FERRER, M.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G. Incidencia del raleo de racimos en la composición de vinos tintos tanta: resultados de 7 años de ensayos (1994-2000)

In:Viticulture and enology Latin-American Congress, VIII. 2001. Montevideo, **Anais...**, p. 200, 2001.

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

PARISIO, R.; BOBIO,A.; MORANDO,A.; GAY,G. **Interventi per limitar ela produttivita in vista del miglioramento qualitativo delle uve Moscato**. Quad. Sc. Sp. In Vitic. Enol. Univ. di Torino, p. 223-224, 1994.

REGINA, M.A.; PREIRA, A.F.; ALVARENGA, A.A.; ANTUNE, L.E.C.; ABRAHÃO, E.; RODRIGUES, D.J. Sistemas de condução para a videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.28-33, 1998.

REYNOLDS, A.G. 'Riesling' grapes respond to cluster thinning and density manipulation. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Davis, v.114, n.3, p.364-368, 1989.

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

ROSIER, J.P.; CARBONNEAU, A. Influência do sistema de condução e do tipo de solo sobre o crescimento vegetativo da videira. **Bragantia**, Campinas, v.54, n.1, p.135-145, 1995

SANTOS, H.P. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. 1ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 2006, 9p. Comunicado Técnico n.71.

SANTOS, H.P.; VENTURA, D.W.; FELIPPETO,J.; FELIPPETO, L.; MOTA, C.S. Avaliação dos efeitos da prática de raleio de cachos sobre as características físico-químicas da uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*) In: Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia, X. Bento Gonçalves, **Anais...**, p. 277, 2005.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; Principais doenças fúngicas. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento: produção, aspectos técnicos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.81-96.

SMART, R.E. Principles of grape canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.36, n.3, p.230-239, 1985.

SOUSA, J.S. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 1986. 224 p.

SOUSA, J.S. **Uvas para o Brasil**. 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

SOZIM, M.; AYUB, R.A.; MALGARIM, M.B. Efeito do tipo de poda na produção e qualidade da cv. Vênus. **Scientia Agrária, Curitiba**, v.8, n.2, p. 169-172, 2007.

SRINIVASAN, C; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine. A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.32, p.47-63, 1981.

TONIETTO, J. Clima. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2003. p.27-33.

TONIETTO, J.; Falcade, I. Regiões vitivinícolas brasileiras. In: KUHN, G.B. (Ed.). **Uva para processamento produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2003. p.10-14.

WICKS, A.S.; KIEWER, W.M. Further investigations into the relationship between anthocyanins, phenolics and soluble carbohydrates in grape berry skins. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.34, n.2, p.114-116, 1983.

WOLPERT, J.A.; HOWELL, S.; MANSFIELD, T.K. Sampling Vidal Blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin, and cluster thinning on cluster weight and quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.34, n.2, p.72-76, 1983.

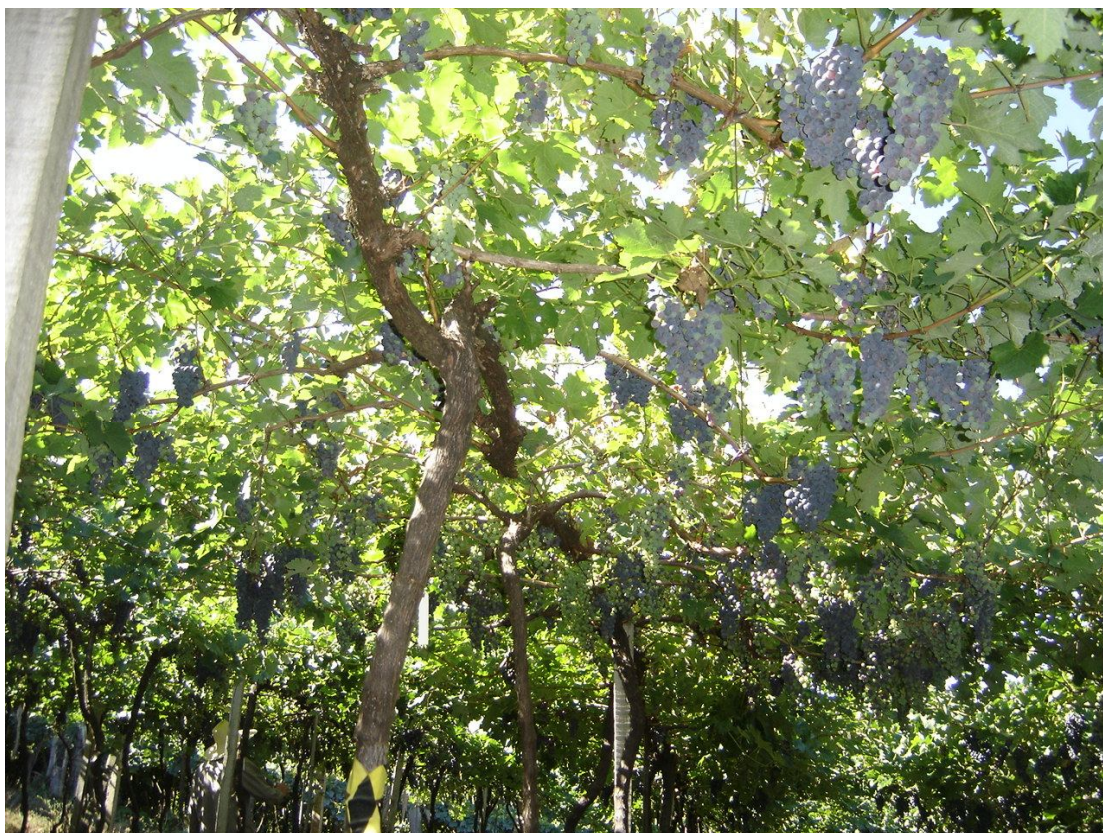
APÊNDICE



APÊNDICE A – Foto da área experimental, mostrando o aspecto superior do dossel vegetativo do sistema latada.



APÊNDICE B – Foto da área experimental, mostrando o aspecto inferior do dossel vegetativo do sistema latada.



APÊNDICE C – Foto, mostrando detalhe do crescimento vegetativo, com poda mista, no estágio de mudança de cor das bagas, do sistema latada.



APÊNDICE D – Foto da área experimental, mostrando o aspecto superior do dossel vegetativo dividido do sistema H.



APÊNDICE E – Foto da área experimental, mostrando o aspecto inferior do dossel vegetativo dividido do sistema H. Podemos verificar a grande entrada de luz solar, principalmente pela região central do sistema de condução.



APÊNDICE F – Foto, mostrando detalhe do cordão esporonado no estágio de mudança de cor das bagas, no sistema H.

APÊNDICE G - Protocolo utilizado no laboratório da Embrapa Uva e Vinho, para determinação da relação casca/polpa e teor de antocianinas taninos das bagas.

Preparação e Extração

Para determinação da maturação fenólica, a qual caracteriza o teor total de taninos e antocianinas presentes na casca e nas sementes, adotou-se o protocolo padrão apreciado pelo laboratório de Enologia da Embrapa Uva e Vinho. Nesta determinação foram utilizadas 200 bagas de cada tratamento. As bagas foram pesadas e posteriormente exprimidas com os dedos dentro de um Becker para retirada da polpa, e secas em papel toalha, colocando as cascas em outro Becker, sendo então pesadas. Efetuou-se a lavagem da polpa em peneiras, aplicando água corrente e esfregando ao mesmo oxidação tempo, para separar a polpa da semente. Após efetuar a lavagem das sementes, elas foram secas num papel toalha, contadas e pesadas.

As cascas e sementes foram separadas em duas partes, com pesos iguais e colocadas em Erlenmeyers, constituindo as amostras C1 e C2 (casca 1 e casca 2), da mesma forma com as amostras S1 e S2 (semente 1 e semente 2). Adicionou-se solução hidroalcolica (12% álcool etílico (v/v) + 88% de água destilada (v/v) + 5g.L⁻¹ de ácido tartárico, tamponada a pH 3,2 com NaOH 1N). O volume adicionado correspondeu a 6 vezes o peso da amostra da semente e 3 vezes o peso da amostra de casca. Este cálculo foi feito para cada frasco individualmente.

As amostras C2 e S2 foram trituradas num triturador tipo Turax da Metabo, com rotação em torno de 2.500 rpm.

Os frascos foram revestidos com papel alumínio, para evitar a foto-, e identificados. O volume final de cada amostra foi multiplicado pelo fator 1,54 e dividido por 1000, para determinar o volume de SO₂ a ser adicionado na amostra, correspondendo a uma concentração final de 100ppm, para evitar a oxidação. As amostras S2 e C2 receberam uma gota com enzimas glucanases e pectinases. Esse procedimento se repetiu para cada tratamento em conjunto. Os frascos de todos os tratamentos, devidamente fechados, foram levados para um agitador, a temperatura de 25°C por 48 horas.

Após este prazo de incubação, retirou-se o sobrenadante das amostras com uma centrifugação a 4.000 rpm por 5 minutos, transferindo a fase líquida para frascos âmbar,

devidamente identificados, os quais foram submetidos as determinações de taninos e antocianinas totais.

Determinação dos Taninos

Os taninos presentes na uva e nos vinhos são os taninos condensados, polímeros. Apresentam grande interesse enológicos principalmente devido a sua precipitação na evolução dos vinhos e nos processos de oxi-redução dos mesmos.

A determinação dos taninos baseia-se na propriedade das proantocianidinas monômeras ou polimerizadas de originar antocianinas por aquecimento em meio ácido. Como essa reação apresenta um rendimento relativamente baixo, da ordem de 20%, dependendo da estrutura dos taninos e das condições da reação, é importante seguir cuidadosamente a metodologia.

Foi pipetado 2 mL da amostra (retirada dos frascos âmbar), colocada em balão de 100 mL, completado com água destilada, sendo então agitado para homogeneização. Em dois tubos de ensaio de 20 mL com tampa esmerilhada, foi colocado 4 mL da solução (balão de 100mL) mais 2 mL de água destilada. Em uma capela de exaustão, colocou-se 6 mL de ácido clorídrico concentrado (12 N) em ambos os tubos. Um dos tubos foi para hidrólise em banho maria à 100°C por 30 minutos, tampados, com um sistema de vidro, que continha gelo em seu interior, que atua como um mini condensador (para evitar a perda da amostra por evaporação). Após esse processo ser concluído, as amostras resfriadas em temperatura ambiente no interior da capela, foram reunidas com os tubos não hidrolisados, e cada tubo recebeu um 1 ml de etanol puro.

A leitura foi realizada num espectrofotômetro, em comprimento de onda de 550 nm. As amostras foram colocadas em cubetas de quartzo com 1 cm de percurso óptico. A leitura foi feita mediante diferença entre leituras da amostra hidrolisada e a que não sofreu hidrólise, pois este aparelho apresentava a possibilidade de comparação, lendo instantaneamente as duas amostras (hidrolisada e não hidrolisada) sendo a diferença o valor da leitura.

Os valores encontrados foram convertidos para g.L^{-1} , mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Tanino total } (\text{g.L}^{-1}) = 19,33 \times \Delta d$$

Onde:

- Δd = diferença de leitura entre os dois tubos.

Determinação das Antocianinas Totais

As antocianinas são compostos fenólicos responsáveis pela coloração dos vinhos tintos jovens.

O princípio do método se baseia na variação da intensidade corante em dois valores de pH, a qual é proporcional ao teor de antocianinas. Colocou-se 1mL da amostra em um tubo de ensaio, 1 mL de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 mL de ácido clorídrico a 2%. Em um segundo tubo foi colocado 1mL de amostra, adicionado-se em seguida 1 mL de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 ml de solução tampão de pH 3,5. Tanto os taninos como as antocianinas são medidos pela diferença de leitura entre duas repetições, oriundas da mesma amostra, mas que foram submetidas a diferentes reações. A leitura foi efetuada no espectrofotômetro com comprimento de onda de 520 nm, utilizando cubetas de 1 cm de percurso ótico, calibrando o aparelho com água destilada.

A concentração de antocianinas livres, expressa em mg.L^{-1} , foi calculada mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Antocianinas totais}(\text{mg.L}^{-1}) = 388 \times \Delta d$$

Onde:

- Δd = Diferença de leitura entre os dois tubos.

Este processo se repetiu igualmente para todos os tratamentos