

Manejo do dossel vegetativo e qualidade físico-química dos cachos de ‘Sangiovese’ e ‘Tempranillo’ em região microclimática de altitude

Canopy management on physical-chemical quality of ‘Sangiovese’ and ‘Tempranillo’ clusters in microclimate regions of altitude

Tiago Afonso de Macedo^{1*}, José Luiz Marcon Filho¹, Alberto Fontanella Brighenti^{1,2}, Leonardo Cury da Silva³, Leo Rufato¹ e Aike Anneliese Kretzschmar¹

Recebido em 25/10/2013 / Aceito para publicação em 18/02/2015.

RESUMO

O manejo do dossel vegetativo é uma ferramenta importante para ajustar o balanço entre a área foliar e a produção, porém o efeito na qualidade da uva depende do tipo de manejo, época realizada e condições edafoclimáticas do vinhedo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da remoção de feminelas, no momento de virada de cor das bagas, na qualidade físico-química dos cachos de uvas cultivadas em região de altitude. O experimento foi realizado em vinhedo comercial, no município de São Joaquim-SC (28°17'S; 49°55'O; 1.150 m de altitude). Utilizou-se a cultivar Sangiovese na safra 2007 e 2008 e a cultivar Tempranillo na safra 2008 e 2009, enxertadas sobre Paulsen 1103, sustentadas no sistema espaldeira e conduzidas em cordão esporonado duplo, espaçadas em 3,0 m x 1,5 m. Os tratamentos de manejo do dossel vegetativo aplicados foram o controle, sem a retirada de brotações laterais, com área foliar de 2,50 m² kg⁻¹ de frutos na cv. Sangiovese e 3,54 m² kg⁻¹ de frutos na cv. Tempranillo e a remoção das brotações laterais, de forma a manter uma área foliar de 1,93 m² kg⁻¹ de fruto na cv. Sangiovese e 2,66 m² kg⁻¹ de fruto na cv. Tempranillo. Na cv. Sangiovese no ciclo 2006/07 observou-se maior massa de cachos e relação cacho:râquis nas plantas em que a área foliar não foi reduzida, entretanto, no ciclo 2007/08 foi observado aumento no teor de sólidos solúveis totais e antocianinas facilmente extraíveis, aumentando a qualidade da uva ‘Sangiovese’ nas plantas em que houve uma redução na área foliar no início da maturação das bagas. Para a cultivar Tempranillo não

foi observado diferenças significativas na qualidade físico-química dos cachos ao reduzir a área foliar do dossel vegetativo no início da maturação das bagas em ambas as safras avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L., poda verde, maturação, brotação lateral.

ABSTRACT

Canopy management is an important tool for adjusting the balance between leaf area and yield, though its effect on grape quality depends on the type of management, the time at which measurements are taken and the soil and climate conditions of the vineyard. The aim of this study was to evaluate lateral shoot removal as it affects the physico-chemical qualities of grape bunches grown at high altitude at the moment in which the berries were changing color. The experiment, conducted in a commercial vineyard in Sao Joaquim, SC (28°17'S; 49°55'; 1,150 m altitude), tested Sangiovese grapes from 2007 to 2008, and Tempranillo grapes from 2008 to 2009. These varieties were grafted onto Paulsen 1103 and placed on a trellis training system, double-spaced at 3.0 m x 1.5 m. Canopy management controls were applied without removing side shoots in order to maintain a leaf-area of 2.50 m² per kg of Sangiovese cultivars and 3.54 m² per kg of Tempranillo cultivars. In the Sangiovese cultivar for the 2006/07 season, the cluster and rachis had a higher relative mass in plants in which the leaf area was not reduced, while an increase in the content of soluble solids and easily

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural, São Joaquim, SC, Brasil.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

*Autor para correspondência <macedoafonso@yahoo.com.br>.

extractable anthocyanins in the plants with reduced leaf areas was observed, increasing the quality of early ripening Sangiovese grapes. No significant difference in physical-chemical qualities was observed in the Tempranillo cultivar when reducing the canopy leaf area in the early ripening berries for both crop seasons.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L., summer pruning, maturation, lateral shoots.

INTRODUÇÃO

A região da Serra Catarinense vem se destacando no cenário vitivinícola brasileiro na elaboração de vinhos finos. A área plantada com videiras está próxima aos 300 ha, sendo as cultivares tintas Cabernet Sauvignon e Merlot e as cultivares brancas Chardonnay e Sauvignon Blanc as mais cultivadas (BRIGHENTI 2012). A região carece de estudos que indiquem o manejo do dossel vegetativo mais apropriado, além de estudos referentes ao potencial enológico de outras cultivares de menor expressão regional, de modo a melhorar a exploração vitivinícola.

A cultivar Tempranillo é originária da Espanha, região de Rioja, onde também é conhecida por outros nomes como Tinta del País, Tinta Fina, Cencibel e Tinta Roriz (KERRIDGE & ANTCLIFF 1999). Tem como principal característica a maturação precoce em relação a outras cultivares de *Vitis vinifera* L. (GIOVANNINI & MANFROI 2009). A cv. Sangiovese é nativa da Região de Toscana, Itália (BOIDRON et al. 1995) e conhecida também como Nielluccio e Brunello, caracterizada por apresentar médio vigor e brotação precoce (GALET 1990).

A qualidade da uva é resultado da interação de fatores biológicos (variedade, portaenxerto e o estado fitossanitário da planta), físicos (solo) e climáticos (temperatura, precipitação e radiação) (QUIJANO 2006, ALMANZA et al. 2010). Além destes, é influenciada diretamente pelo manejo do dossel vegetativo do vinhedo (DE TODA 2008). Segundo PONI (2008), a interceptação da luz solar e a conversão em carboidratos é dependente da eficiência fotossintética do dossel vegetativo exposto da videira. Desta forma, um adequado balanço entre a superfície fotossinteticamente ativa e a produção por planta pode resultar na obtenção de vinhos de qualidade (LAVIN et al. 2001, GONZÁLEZ-NEVES & FERRER 2008).

Para melhorar a qualidade da uva, diversas

práticas culturais são utilizadas com o objetivo de propiciar equilíbrio entre a parte vegetativa e produtiva da planta. RYUGO (1993) menciona que uma poda adequada é um dos fatores reguladores da produção e conseqüentemente da qualidade organoléptica dos frutos. Dentre elas, destacam-se diferentes modalidades de poda verde, como o desbrote, o desponte e a desfolha (MIELE & MANDELLI 2012).

A remoção das feminelas consiste em uma técnica particular de desfolha, a qual reduz a competição entre o dossel vegetativo e o produtivo, favorece temporariamente o cacho, contribui na aeração do dossel, no aumento da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e pode melhorar a maturação e a sanidade dos cachos (ALÍQUÓ & DIAZ BRUNO 2008). PÖTTER et al. (2010), afirma que para grande parte dos regimes microclimáticos o aumento da incidência de luz solar pode provocar o aumento da concentração de antocianinas e polifenóis totais nas bagas.

A prática de retirada das brotações secundárias (feminelas) é um manejo adotado por produtores da região da serra catarinense que eleva os custos de produção. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito da remoção das feminelas na qualidade físico-química dos cachos das cultivares Sangiovese e Tempranillo cultivadas no planalto sul catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em vinhedo comercial, no município de São Joaquim-SC, (28°12' S, 50°07' O), a uma altitude de 1.150 m. Utilizaram-se videiras da cultivar Sangiovese nos ciclos 2006/07 e 2007/08 e da cv. Tempranillo nos ciclos 2007/08 e 2008/09. Os vinhedos foram implantados no ano de 2000, com plantas enxertadas sobre Paulsen 1103, sustentadas em sistema espaldeira e conduzidas em cordão esporonado duplo espaçadas em 3,0 m x 1,5 m.

Os tratamentos consistiram em dois manejos do dossel, com o tratamento controle mantendo as brotações laterais correspondente às áreas foliares de 2,5 m² kg⁻¹ de uva para a cultivar Sangiovese e 3,54 m² kg⁻¹ de uva para a cultivar Tempranillo. O tratamento referente ao manejo do dossel vegetativo consistiu na retirada manual de todas as brotações laterais, mantendo uma área foliar de 1,93 m² kg⁻¹ de uva e 2,66 m² kg⁻¹ de uva para as cultivares Sangiovese

e Tempranillo, respectivamente. A retirada das brotações laterais foi realizada no momento da virada de cor das bagas, quando 50% das bagas apresentavam mudanças na coloração. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e 10 plantas por tratamento, e os dados submetidos à análise de variância ($p < 0,05$), com o auxílio do programa SAS (SAS INSTITUTE 2002).

A colheita, realizada no mês de março de cada ano, seguiu os padrões de qualidade estipulados pelos técnicos responsáveis do vinhedo. Foram amostrados cinco cachos por parcela de forma aleatória para a realização das análises físicas. Nestas amostras determinou-se a massa de cachos (g), massa da ráquis (g), a relação cacho:ráquis, o número de bagas cacho⁻¹ e a massa de cinquenta bagas (g), com uso de balança analítica. O diâmetro de bagas (cm) e o comprimento dos cachos (cm) foram mensurados com auxílio de um paquímetro digital. Neste momento também foram coletadas 300 bagas por unidade experimental, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos, tanto do setor leste como do setor oeste das filas, de acordo com método proposto por RIZZON & MIELLE (2001), para a quantificação das características químicas da uva.

Foi determinado o teor de sólidos solúveis totais (SST), a partir do mosto de uma subamostra de 50 bagas de cada tratamento, utilizando um refratômetro óptico (Instrutemp modelo RTA-50), e os resultados foram expressos em °Brix. Para determinar a acidez, utilizou-se a titulação do mosto com solução alcalina padronizada de NaOH 0,1 N e, como indicador, o azul de bromotimol, que vira a pH 7, e os resultados, expressos em meq L⁻¹. A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) do mosto foi realizada por meio de um potenciômetro (Impac), após calibração em soluções tampão padrão de pH 4,0 e 7,0. Estas análises foram determinadas de acordo com os protocolos da OIV (2009).

Para a extração dos compostos fenólicos do mosto, utilizou-se outra subamostra de 50 bagas de cada tratamento.

Para a obtenção da solução extrato a fim de determinar a concentração dos compostos fenólicos, utilizou-se a metodologia descrita por SILVA et al. (2008, 2009). O aporte fenólico das bagas foi quantificado através do índice fenólico, baseado na metodologia proposta por GLORIES (1998) e RIBÉREAU-GAYON et al. (1998). Utilizou-se 1 mL de solução extrato diluída em 100 mL de água

destilada realizando a leitura em espectrofotômetro. Calculou-se a absorbância do comprimento de onda de 280 nm em uma cubeta de quartzo de 10,01 mm de percurso óptico, o índice fenólico foi obtido mediante a fórmula IPT = Leitura a 280 nm * f (Fator de diluição). A concentração de antocianinas extraíveis (mg L⁻¹) foi estimada segundo a metodologia proposta por RIBÉREAU-GAYON et al. (1998), método químico baseado na propriedade característica das antocianinas, as quais variam sua cor de acordo com a variação do pH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ciclo 2006/07 com a cultivar Sangiovese, verificou-se diferenças entre os tratamentos de manejo do dossel vegetativo, com um aumento nas variáveis massa de cacho e relação cacho:ráquis nas plantas em que as brotações laterais foram mantidas. Para as variáveis comprimento de cacho, número de bagas cacho⁻¹, massa e diâmetro das bagas não foi observada influência da redução da área foliar do dossel vegetativo sobre estas variáveis nos ciclos 2006/07 e 2007/08 na cv. Sangiovese (Tabela 1). É possível observar que a manutenção de uma maior área foliar pode ter aportado uma maior quantidade de fotoassimilados às bagas, aumentando a massa de cacho.

Fatores genéticos e ecofisiológicos são responsáveis pelo tamanho final do cacho, o qual pode ser influenciado por estes fatores por todo o período de desenvolvimento da baga. A distribuição dos fotoassimilados depende da força do centro produtor de carboidrato (fonte) e da força do centro de atração por estes produtos (drenos), sejam consumidores ou armazenadores. Sempre que se aumenta a atividade de um tecido de um órgão considerado como dreno, a direção do transporte muda em seu próprio benefício e é dependente da força dos drenos competidores entre si em determinado estágio de desenvolvimento fisiológico. Ao retirar as brotações laterais na virada de cor das bagas, o fluxo de carboidratos é reorganizado e direcionado exclusivamente aos cachos em um momento em que as bagas são consideradas os drenos principais (FREGONI 1998).

Já o número de bagas está relacionado ao pegamento do fruto no momento da frutificação (FREGONI 1998) e como os tratamentos foram aplicados na virada de cor das bagas (Fase II da curva crescimento da baga), período subsequente ao

Tabela 1. Características físico-químicas dos cachos da cultivar Sangiovese nos ciclos de 2006/07 e 2007/08, São Joaquim-SC, 2015.

Table 1. Physico-chemical characteristics of 'Sangiovese' grapes in the 2006/07 and 2007/08 season, São Joaquim, SC, 2015.

Parâmetro	Ciclo	Com Feminela	Sem Feminela	C.V. %
Comprimento de cacho (cm)	2006/07	17.8 ^{ns}	16.6	12.2
	2007/08	17.0 ^{ns}	18.0	10.1
Massa de cacho (g)	2006/07	304.4**	239.3	10.9
	2007/08	286.6 ^{ns}	285.1	14.9
Relação cacho/ráquis (%)	2006/07	71.8***	43.6	10.6
	2007/08	24.9 ^{ns}	23.1	20.7
Número de bagas	2006/07	84.0 ^{ns}	74.4	4.7
	2007/08	93.8 ^{ns}	116.4	9.5
Massa de 50 bagas (g)	2006/07	182.5 ^{ns}	162.4	8.54
	2007/08	164.2 ^{ns}	146.3	8.5
Diâmetro de baga (mm)	2006/07	16.2 ^{ns}	15.8	8.7
	2007/08	14.8 ^{ns}	16.0	6.6
Sólidos solúveis (°Brix)	2006/07	19.7 ^{ns}	19.8	2.7
	2007/08	17.7 *	20.5	3.1
Acidez (meqL ⁻¹)	2006/07	76.8 ^{ns}	81.6	9.3
	2007/08	93.8 ^{ns}	106.7	6.7
Potencial hidrogeniônico (pH)	2006/07	3.6 ^{ns}	3.7	1.3
	2007/08	3.1 ^{ns}	3.1	0.9
Antocianinas Facilmente Extraíveis (AFE) (mg L ⁻¹)	2006/07	453.5 ^{ns}	528.0	11.6
	2007/08	504.4 *	739.7	9.2
Índice de Polifenóis (I280)	2006/07	36.2 ^{ns}	41.34	7.4
	2007/08	41.0 ^{ns}	45.3	18.1

*, **, ***, Significativo a 5%, 1% e 0,1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

^{ns} – Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

pegamento, não se observou influência da remoção das feminelas para esta variável.

Em ambas as safras, nas plantas com menor índice de área foliar, proporcionada pela retirada das brotações laterais secundárias, observou-se uma maior concentração de antocianinas facilmente extraíveis e sólidos solúveis totais (SST) na cultivar Sangiovese. Este aumento alcançou 74,5 mg L⁻¹ e 235,3 mg L⁻¹ nas antocianinas facilmente extraíveis a mais em comparação ao tratamento controle nos ciclos 2006/07 e 2007/08, respectivamente, e um aumento de 2,8 °Brix no ciclo 2007/08 em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Estes dados corroboram com os relatados por PÖTTER et al. (2010), em que a prática da desfolha ocasiona um aumento significativo no teor de antocianos e SST nas bagas da cultivar Cabernet Sauvignon. Estes sugerem que a maior absorção da radiação solar pelos extratos de folhas do dossel

ocasionou uma maior síntese destas substâncias. No entanto, CANDOLFI-VASCONCELOS & KOBLET (1991) observaram maior coloração e teor de sólidos solúveis em bagas procedentes de sarmentos onde não foram retiradas as brotações laterais em relação as que haviam sido desfolhadas. Os autores atribuíram esse resultado ao fato de que as brotações laterais podem contribuir mais fotossinteticamente no dossel vegetativo total e nos processos metabólicos durante a maturação da uva, pois as mesmas, possuem menor idade em relação as folhas do ramo principal e estão menos senescentes neste período.

A acidez é um parâmetro determinante na qualidade da uva e do vinho. CONDE et al. (2007), relataram que a concentração ideal de ácidos orgânicos na uva madura deve variar entre 90 e 110 meq L⁻¹. Os valores de acidez observados neste trabalho, para a cultivar Sangiovese podem ser

considerados adequados à elaboração de vinhos tintos (Tabela 1) e corroboram com os dados encontrados por BORGHEZAN et al. (2011).

Para a cultivar Tempranillo, avaliando os ciclos de 2007/08 e 2008/09 não se verificou diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) em todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). BORGHEZAN et al. (2011) avaliando o efeito da desfolha na qualidade da uva Merlot na região de São Joaquim concluíram que o manejo da área foliar apresentou efeito pouco significativo sobre a maturação da uva. Entretanto, SILVA et al. (2009), estabelecem que uma relação de $1,6 \text{ m}^2$ de área foliar kg^{-1} de fruto produzido proporciona um bom equilíbrio na maturação fenólica e tecnológica dos frutos e melhora a qualidade enológica global da cv. Syrah. PORTZ et al. (2010) verificaram o efeito da desfolha e retirada de brotações laterais em ambos os lados da fila de plantio e observaram que ambas

as práticas de manejo, aplicadas conjuntamente não apresentaram efeito significativo em relação a concentração de SST, acidez total titulável e pH em comparação às plantas sem manejo de poda em verde. Para os mesmos autores a atividade exige muita mão de obra o que aumenta os custos de produção do vinhedo e não contribui na melhoria da qualidade da uva produzida.

MORRISON & NOBLE (1990) relataram que o teor de polifenóis é aumentado ao melhorar as condições de exposição da baga à luz por meio do manejo do dossel vegetativo, como a desfolha, onde o acúmulo de antocianinas ocorre nas películas das bagas acompanhando o acúmulo de açúcares. A biossíntese destes compostos, como as antocianidinas, provêm da Chalcona com participação da Fenilalanina e da enzima chave Fenilalaninamonioliase (PAL). A atividade enzimática aumenta na virada de cor e é

Tabela 2. Características físico-químicas dos cachos da cultivar Tempranillo nos ciclos de 2007/08 e 2008/09, São Joaquim-SC, 2015.

Table 2. Physico-chemical characteristics of 'Tempranillo' grapes in the 2007/08 and 2008/09 season, São Joaquim, SC, 2015.

Parâmetro*	Ciclo	Com Feminela	Sem Feminela	C.V. %
Comprimento de cacho (cm)	2007/08	18.8	17.2	7.6
	2008/09	16.7	15.5	17.3
Massa de cacho (g)	2007/08	272.8	228.2	26.5
	2008/09	155.4	180.1	27.2
Relação cacho/ráquize (%)	2007/08	29.8	26.4	24.7
	2008/09	19.8	22.6	28.9
Número de bagas	2007/08	122.8	99.4	11.3
	2008/09	85.6	80.4	15.8
Massa de 50 bagas (g)	2007/08	113.9	110.9	13.9
	2008/09	110.0	125.4	13.6
Diâmetro de baga (mm)	2007/08	13.8	13.8	5.6
	2008/09	----	----	----
Sólidos solúveis (°Brix)	2007/08	23.0	22.8	7.1
	2008/09	21.9	21.1	5.2
Acidez (meq L^{-1})	2007/08	95.6	100.8	12.3
	2008/09	95.8	96.3	4.02
Potencial hidrogeniônico (pH)	2007/08	3.01	2.4	25.5
	2008/09	----	----	----
Antocianinas Facilmente Extraíveis (AFE) (mg L^{-1})	2007/08	362.0	376.6	6.2
	2008/09	----	----	----
Índice de Polifenóis (I280)	2007/08	42.6	40.5	15.1
	2008/09	----	----	----

*Parâmetros não significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

favorecida pelo crescimento moderado (vegetativo e da baga) e sob condição de radiação fotossinteticamente ativa direta (GIL & PSZCZÓLKOWSKI 2009).

O manejo da retirada das brotações laterais não deve ser encarado como uma prática obrigatória no vinhedo. Deve-se levar em consideração o objetivo desta atividade, bem como a cultivar e as condições edafoclimáticas da região. Com base nos dados apresentados neste estudo e sob as condições experimentais utilizadas observou-se que não houve melhorias significativas na qualidade da uva ‘Tempranillo’, contudo, a cultivar Sangiovese apresentou um ganho significativo na concentração glucométrica e de polifenóis nas bagas. Com base nestes dados, novos estudos podem ser realizados utilizando outras cultivares a fim de verificar o efeito desta remoção sobre a qualidade enológica dos cachos.

CONCLUSÕES

A remoção das brotações laterais dos sarmentos na virada de cor das bagas da cultivar Sangiovese proporciona um aumento na concentração de antocianinas facilmente extraíveis (AFE) e de sólidos solúveis totais (SST) nas bagas.

Uma menor área foliar, resultante da retirada das brotações laterais na virada de cor das bagas na cultivar Tempranillo não proporciona alterações físicas nas bagas.

REFERÊNCIAS

- ALIUQUÓ G & DIAZ BRUNO A. 2008. Operaciones en verde manejo de canopia. Luján de Cuyo, Mendoza: INTA. 18p.
- ALMANZA PM et al. 2010. Physicochemical characterization of Pinot Noir grapevine (*Vitis vinifera* L.) fruit during its growth and development under high altitude tropical conditions. *Agro Colom* 28: 173-180.
- BOIDRON R et al. 1995. Catalogue des variétés et clones de vignecultivés en France. ENTAV, ENSAM, ONIVINS, INRA. Ministère del’agriculture, de lapêche et del’alimentation. CTPS: 357p.
- BORGHEZAN M et al. 2011. Efeito da área foliar sobre a composição da uva e a qualidade sensorial dos vinhos da variedade Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivada em São Joaquim, SC, Brasil. *Cienc Tec Vitivinic* 26:1-9.
- BRIGHENTI E. 2012. Evolução da viticultura da região de São Joaquim-SC. *J Fruta* 256: 23p.
- CANDOLFI-VASCONCELOS MC & KOBLET W. 1991. Influence of partial defoliation on gas exchange parameters and chlorophyll content of field-grown grapevines – Mechanisms and limitations of the compensation capacity. *Vitis* 30: 129-141.
- CONDE C et al. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *GSB* 1: 1-22.
- DE TODA M F. 2008. Estimación y control de la calidad de la uva en el viñedo. Madrid: V Encuentro Enológico. 109-115, 249p.
- FREGONIM. 1998. Viticultura diqualità. Verona: Edizione I. Informatore Agrario. 707p.
- GALET P. 1990. Cépages et vignobles de France. Tomo II. L’ampegaphie Française. Montpellier, France: 2 Edition 400p.
- GIL GF & PSZCZÓLKOWSKI P. 2007. Viticultura: fundamentos para optimizar producción y calidad. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile. 535p.
- GIOVANNINI E & MANFROI V. 2009. Viticultura e Enologia Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros. Porto Alegre: UFRGS Gráfica 360p.
- GLORIES Y. 1998. La couleur des vinsrouges: les equilibres des anthocyanes et des tanins du Vin. Bordeaux: Actualités 417p.
- GONZÁLEZ-NEVES G & FERRER M. 2008. Efectos del sistema de conducción y del raleo de racimos en la composición de uvas Merlot. *Agrociencia* 22: 10-18.
- KERRIDGE G & ANTCLIFF A. 1999. Wine Grape Varieties. Australia: CSIRO 205p.
- LAVIN A et al. 2001. Niveles de carga en viñedos jóvenes de cv. Chardonnay y sus efectos sobre producción y calidad del vino. *Agr Tec* 61: 26-34.
- MIELE A & MANDELLI F. 2012. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. *Rev Bras Frutic* 34: 964-973.
- MORRISON JC & NOBLE AC. 1990. The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes an on fruit and wine sensory properties. *Amer J Enol Vitic* 41: 193-200.
- OIV. 2009. Organization Internationale de la Vigne et du Vin. Compendium of international methods of wine and must analysis.
- PONI S. 2008. Valoración de la eficiencia de la masa vegetal de la vid. Madrid: V Encuentro Enológico 67-77, 249p.
- PÖTTER HG et al. 2010. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ci Rural* 40: 2011-2016.
- QUIJANO MA. 2006. Investigación e innovación. Promoción y defensa del “terroir” regional. *C Cient* 4: 34-40. Disponível em: <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/8>. Acesso em: 10 jun 2013.
- RYUGO K. 1993. Fruticultura. Ciencia y Arte: Cosechas de Enredaderas y Arbustos Frutales. 1°ed. México: Editorial AGT 520p.
- RIBÉREAU-GAYON P et al. 1998. *Traité dó enologie*. 2.

Chimie du vin: stabilisation et traitements. Paris: Dumond 2: 519p.

RIZZON LA & MIELE A. 2001. Avaliação da cv. Cabernet Franc para elaboração de vinho tinto. Ciênc Tecnol Aliment 21: 249-255.

SAS INSTITUTE. 2002. Getting started with the SAS learning edition. Cary: SAS Institute 200p.

SILVA LC et al. 2008. Níveis de produção em vinhedos de altitude do cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. Rev Bras Frutic 30: 675-680.

SILVA LC et al. 2009. Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. Pesq Agropec Bras 44: 148-154.

PORTZ DN et al. 2010. Effects of Leaf Removal on Fruit Quality of Wine Grapes Grown in Iowa. 189: 31-32.