



Revista Agrária Acadêmica

[*Agrarian Academic Journal*](#)

Volume 2 – Número 6 – Nov/Dez (2019)



doi: 10.32406/v2n62019/39-46/agrariacad

Qualidade e produtividade das cultivares de videira Merlot e Cabernet Franc em ambiente protegido sob sistema de condução Te Kauwhata Two Tier – TK2T. Quality and productivity of Merlot and Cabernet Franc vine cultivars in protected environment under spur conduction system

Felício Fellini¹, Marco Aurélio de Freitas Fogaça¹, Lucas Dal Magro^{2*} [ORCID](#)

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Av. Osvaldo Aranha, 540, 95700-206, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil

*Autor para correspondência: Tel: +555481455556, e-mail: lucas.dalmagro@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade das variedades Merlot e Cabernet Franc cultivada em sistema de condução Te Kauwhata two tier (TK2T) em estufa. Parâmetros produtivos: superfície foliar, massa e número de cacho, produção por planta e bagas por cacho. Parâmetros qualitativos: Brix°, álcool provável, acidez total e índice de polifenóis. As variedades Merlot e Cabernet Franc com diferentes alturas de tronco sofreram efeitos significativos para superfície foliar, massa e número de cachos e produção por planta. Os parâmetros qualitativos não foram influenciados. O TK2T apresenta elevada produção para ambas as variedades, destacando a altura de tronco de 1,5 m, com melhor resposta para Merlot.

Palavras-chave: videira, *Vitis vinífera*, sistema de condução, te *kauwhata two tier*, estufa

Abstract

The purpose of this work was to evaluate the yield and quality of Merlot and Cabernet Franc grapes cultivated in Te Kauwhata two tier (TK2T) conduction system in greenhouse. Productive parameters: leaf surface, mass and number of bunch, yield per plant and berries per bunch. Qualitative parameters: Brix°, probable alcohol, total acidity and polyphenol index. Merlot and Cabernet Franc varieties with different trunk heights had significant effects on leaf surface, mass and number of bunches and yield per plant. Qualitative parameters were not influenced. TK2T has high yield for both varieties, highlighting the trunk height of 1.5 m, with better response to Merlot.

Keywords: vine, *vitis vinífera*, conduction system, te *kauwhata two tier*, greenhouse

Introdução

Além dos fatores genéticos de cada variedade, a maturação e a qualidade da uva dependem de vários outros fatores, tais como clima, nutrição da planta, o porta-enxerto, o sistema de condução, a poda, a disponibilidade hídrica e o controle fitossanitário (REGINA et al., 2006). Dentre estes, as condições climáticas são determinantes para a qualidade da uva, para a ocorrência de pragas e doenças, para a realização de práticas de manejo nos vinhedos, como, adubação, irrigação, controle fitossanitário e para a definição da data de colheita (ALVES; TONIETTO et al., 2015).

Quando se trabalha com plantas em ambiente protegido, as doenças fúngicas ficam atreladas ao microclima da estufa, que em função da menor umidade pela proteção contra as chuvas que ocorrem ao longo do ciclo vegetativo, torna desfavorável a proliferação dos fungos, que somado ao aumento do período de ação dos defensivos, diminui os riscos de perdas da produção e da qualidade (CHAVARRIA; SANTOS, 2012).

O cultivo em ambiente protegido pode ser uma alternativa de manejo para a redução dos impactos climáticos na produção vitícola no Sul do Brasil, pois promove mudanças na estrutura e na fisiologia das plantas, alterando as condições térmicas e hídricas do sistema solo-planta-atmosfera e os padrões de distribuição da radiação solar no dossel (CARDOSO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2009). Essas alterações podem modificar as respostas fisiológicas da videira, sendo em alguns casos, fator atenuante de estresses hídricos e promotor de melhores condições para o crescimento da planta (CHAVARRIA et al., 2008).

O microclima produzido na estufa pode favorecer a planta possibilitando maiores produções com qualidade. Esse efeito atrelado à utilização de um sistema de condução que permite regular as respostas fisiológicas da planta aos fatores do ambiente, com objetivo específico para produção de um vinho de qualidade, pode viabilizar o alto custo do cultivo em ambiente protegido.

O sistema de condução do vinhedo pode afetar significativamente o crescimento vegetativo da videira, a produtividade do vinhedo e a qualidade da uva e do vinho. Isso pode ocorrer em função do efeito do sistema de condução sobre a parte aérea e a subterrânea da videira. As características do sistema de sustentação e de condução da planta exercem esse efeito em função da altura e da largura do dossel vegetativo; da divisão do dossel em cortinas; do posicionamento das gemas e dos frutos; da carga de gemas/ha; do espaçamento entre fileiras e entre plantas (MIELE; MANDELLI, 2005).

Dentre os diversos sistemas de condução verticais que existem o sistema “*Te Kauwhata Two Tier*” (TK2K) apresenta a cortina verde dividida verticalmente com ambas as camadas de ramos para cima. A camada inferior está a 40 cm do solo e a camada superior a 110 cm, com desponete a 10 a 12 nós (60 a 70 cm) com espaço entre as camadas de 10 a 12 cm. Cada camada tem um arame de frutificação e dois a quatro arames, onde um deles pode ser móvel, objetivando conduzir a vegetação. O sistema de poda mais utilizado nesse sistema de condução é o cordão esporonado (SMART; ROBINSON, 1991).

Desta forma, analisando esse contexto sobre a importância dos fatores climáticos, bem como do sistema de condução na produtividade e na qualidade da uva, somado ao número escasso de publicações utilizando o sistema de condução TK2T, o trabalho tem como objetivo avaliar, por primeira vez em ambiente controlado, o desenvolvimento das cultivares de uva Merlot e Cabernet Franc em sistema de condução de cordão esporonado conduzidas sob duas alturas de tronco a 0,5 m e 1,5 m do solo sob o sistema “*Te Kauwhata Two Tier*” -TK2T em estufa.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em um vinhedo de Merlot e Cabernet Franc enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, em cultivo protegido, pertencente à empresa Villa San Marco, localizada em Marcorama, distrito de Garibaldi/RS, a 29°15'22"S. e 51°32'01"W, em 617 metros de altitude. As médias de temperatura e precipitação anual são 17,2 °C e 1600 mm, respectivamente. A soma de horas de frio (HF) abaixo ou iguais a 7,2 °C varia de 400 a 600 horas. O trabalho foi desenvolvido no período de 01/07/2013 até 31/03/2014.

O vinhedo utilizado no experimento possui dez anos de plantio com distância entre as fileiras de 1,90 m e distância entre plantas de 0,50 m, proporcionando uma densidade de 10.526 plantas.ha⁻¹. O sistema de condução utilizado foi o “*Te Kauwhata Two Tier*” (TK2T) com a variação na altura de tronco, intercalando as plantas com diferentes alturas de tronco. A planta mais alta tem seu 1º fio (simples) a 1,50 m do solo, 2º fio (duplo) a 1,80 m, 3ª fio (duplo) a 2,10 m e ultimo fio (simples) a 2,40 m. A planta mais baixa tem seu 1º fio (simples) a 0,50 m de altura do solo, 2º fio (duplo) a 0,80 m, 3ª fio (duplo) a 1,10 m e ultimo fio (simples) a 1,50 m, que é o 1º fio da planta mais alta (Figura 1). As fileiras possuem um comprimento de 25 m, tendo 48 fileiras no total, com aproximadamente 50 plantas por fileira.

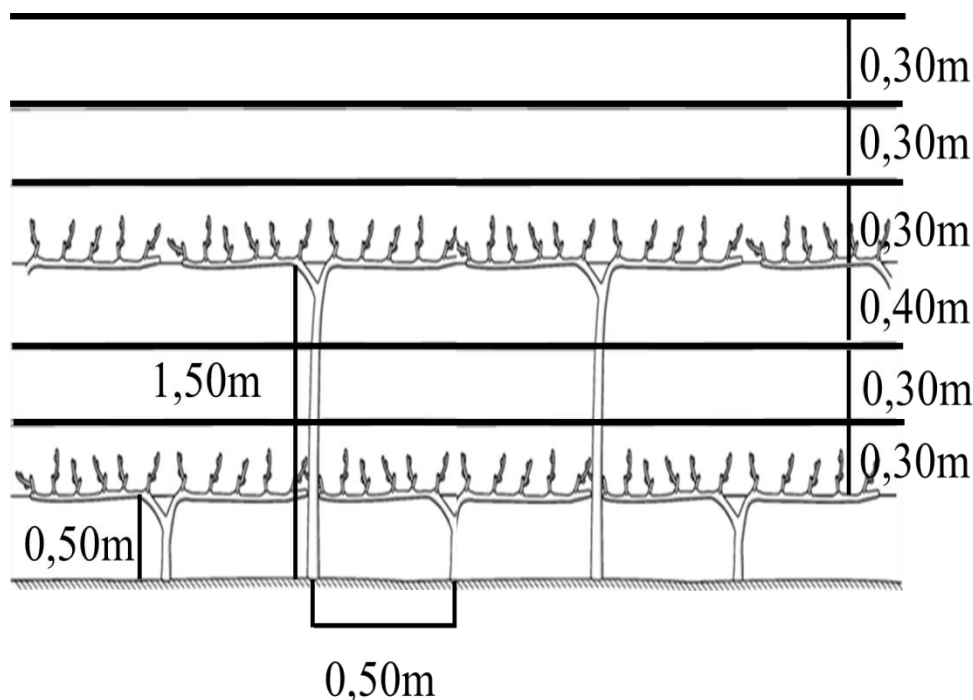


Figura 1. Desenho ilustrativo do sistema de condução utilizado no experimento “*Te Kauwhata Two Tier*” (TK2T).

A estufa, onde foi realizado o trabalho, é de aço galvanizado coberta com plástico transparente 150 µm (Figura 2). Suas dimensões são de 96 m de comprimento e 27 m de largura, com um total de 12 vãos. Todos os vão são de 8 m de largura e 27 m de comprimento, com 10 postes que sustentam a calha, que foram fixados a cada 3 m de distância um do outro. A altura da calha chega a 3,40 m, do plástico 5,30 m e da tesoura 5,10 m. Em cada vão há duas janelas, totalizando 24 janelas que propicia a ventilação necessária, para retirada da umidade do meio.



Figura 2. Foto ilustrando a estufa no qual as variedades Cabernet franc e Merlot foram cultivadas.

Realizou-se um experimento fatorial 2x2 em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições, considerando uma planta de videira como unidade experimental. Os tratamentos consistiram na combinação de duas cultivares (Merlot e Cabernet franc) e as duas alturas de condução (0,5 e 1,5m). A poda utilizada em todas as plantas do experimento foi à poda curta com no mínimo duas gemas francas por esporão. As demais práticas de manejo foram iguais a todas as parcelas do experimento.

A colheita foi realizada no dia 10/03/14, quando se considerou que as videiras atingiram boas condições de vinificação. As uvas foram colhidas de forma manual com o auxílio de uma tesoura de poda e as bagas foram seraparadas para análise utilizando a metodologia descrita por Rizzon e Mielle (2002). A coleta das amostras ocorreu na parte da manhã. A produção de cada planta foi separada e pesada, para posteriormente serem encaminhadas ao laboratório onde foram realizadas as análises.

As variáveis analisadas para a produtividade foram: o número de cachos por planta, número de bagas por cacho, a produção por planta e peso médio de cacho. Em relação aos parâmetros de qualidade foram analisados: o teor de sólidos solúveis totais, Acidez total titulável e índice de polifenóis totais.

O teor de sólidos solúveis totais (Grau Brix°) foi determinado a partir de uma amostra de dez frutos por planta através de um refratômetro, proposto por Carvalho et al. (1990). Acidez total titulável (ATT) foi realizada por titulação com NaOH, como proposto por Carvalho et al. (1990). O índice de polifenóis totais (IPT) foi determinado por espectrofotometria em 280 nm. Os resultados foram obtidos pela fórmula $IPT = D.O.208 * f$ (fator de diluição), segundo a metodologia proposta por Ribéreau-Gayon et al. (2002). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste Tukey a nível de 5% de significância, sendo utilizado o programa estatístico Assistat para as análises.

Resultados e Discussão

Na avaliação dos parâmetros produtivos no sistema de condução TK2T, pode-se constatar que as plantas com altura de tronco de 1,5 m, apresentaram valores significativamente superiores as plantas com altura de tronco de 0,5 m, onde a variedade Merlot se diferenciou estatisticamente da Cabernet franc, nos parâmetros massa e número de cachos por planta, aumentando a produtividade das plantas conduzidas na altura de tronco de 1,5 m. Já para os parâmetros qualitativos analisados, os resultados

não apresentaram diferença significativa para os parâmetros de grau Brix°, álcool provável, acidez e índice de polifenóis totais entre os tratamentos com diferentes variedades e diferentes alturas de tronco (Tabela 1).

Os dados de produção para o Cabernet Franc foram de 1,54 e 4,76 kg/planta, equivalente a 8.105,02 e 25.051,88 kg/ha para 0,5 m e 1,5 m, respectivamente, e para o Merlot 1,68 e 5,97 kg/planta, equivalente a 8.841,84 e 31420,11 kg/ha para 0,5 m e 1,5 m, respectivamente. O sistema TK2T tem como objetivo melhorar a produção, mantendo a qualidade e as facilidades da mecanização encontrada no sistema vertical padrão, condução em espaldeira. As videiras conduzidas em dois andares possibilitam um elevado adensamento que em conjunto com o ambiente controlado da estufa, somam efeitos para obtenção de elevadas produções. Estes resultados de produção são considerados elevados se comparados com a produção a campo com adensamento entre 2500 a 3300 plantas ha⁻¹, normalmente utilizados pelos viticultores do RS para essas cultivares.

As menores produções nas plantas da parte inferior concordam com Smart e Robinson (1991) que afirmam que o sistema de condução TK2T apresenta redução de 75 % na produção em relação às plantas do andar superior. Estes resultados podem ser explicados pelo fato das plantas na parte superior receberem uma maior incidência de luz no dossel vegetativo, ao mesmo tempo em que as plantas mais baixas sofrem um maior sombreamento. A maior exposição solar das plantas mais altas está diretamente ligada aos efeitos benéficos sobre a brotação e fertilidade das gemas (MULLINS; BOUQUET; WILLIAMS, 2000), melhorando assim, o desenvolvimento da cortina foliar que apresentou diferença significativa para ambas às variedades em relação à altura de tronco, não mostrando diferença significativa entre as variedades.

O número de horas de luz solar diária, temperaturas acima de 30 °C e luz solar incidente sobre as gemas são os principais fatores climáticos que atuam sobre o aumento da diferenciação floral (BUTTROSE, 1969; LEÃO; SILVA, 2003). Assim as gemas situadas dentro do dossel são menos iluminadas e menos frutíferas que as do exterior (ASSIS et al., 2004; POMMER; PASSOS, 1990).

Segundo Smart (1985), a interceptação de radiação será máxima em dosséis vegetativos orientados verticalmente em plantas altas e orientadas segundo a direção Norte-Sul, sendo o aumento da altura do dossel vegetativo e a diminuição da distância na entrelinha, complementares na promoção da intersecção da luz. Estas considerações foram confirmadas por vários trabalhos, como os realizados por Murisier e Zufferey (1995) e Nadal et al. (2001), verificando que o aumento na altura da planta, em um vinhedo conduzido verticalmente, correspondeu a obtenção de maiores rendimentos produtivos com aumento do teor alcoólico, bem como dos taninos, das antocianinas, e de outros parâmetros relativos a qualidade dos vinhos.

Silveira e Monteiro (2011), verificaram que plantas mais baixas proporcionam um atraso na maturação, apresentando pH e Brix° inferiores quando comparados às plantas mais altas. Já os dados obtidos neste experimento não apresentaram diferença significativa entre as plantas nos dois níveis de altura de tronco e nem entre as variedades (Tabela 1). Esses resultados podem ser atribuídos ao fato de que houve uma redução da produção nas plantas do dossel inferior, propiciando certo equilíbrio entre produção e área folhar exposta, possibilitando a colheita e a maturação dos frutos do andar inferior no mesmo período de tempo dos frutos do andar superior. No entanto, dados obtidos por Silveira e Monteiro (2011) são em condições de campo e não em ambiente protegido, fazendo com que neste tipo de ambiente as plantas apresentem níveis de maturação diferenciados, sendo que hoje no sul do país as maiorias das áreas de cultivo de uvas finas de mesa são feitas em ambiente protegido, pela qualidade que imprimem a produção.

Tabela 1. Aspectos produtivos e qualitativos das variedades Merlot e Cabernet franc cultivado em estufa no sistema de condução TK2T, com duas alturas de tronco (0,5m e 1,5m do solo).

Análises	Merlot		Cabernet franc		CV%
	0,5 m	1,5 m	0,5 m	1,5 m	
Peso de cachos(g)	108,30 ^c	159,33 ^a	98,88 ^c	133,88 ^b	14,65
Kg/planta	1,68 ^c	5,97 ^a	1,54 ^c	4,76 ^b	21,46
Número de bagas/cacho	58,8*	61,83	65,25	63,67	13,66
Número de cachos/planta	15,42 ^b	37,30 ^a	15,55 ^b	35,66 ^a	12,4
Superfície foliar (m ²)	12,67 ^b	20,08 ^a	12,50 ^b	19,42 ^a	7,53
Grau Brix°	22,66*	22,66	23,66	21,83	5,64
Álcool provável	12,16*	12,02	12,58	11,61	5,54
Acidez total (meq.L ⁻¹ em ác.tartárico)	148,50*	166,16	115,00	137,33	18,70
Índice de polifenóis totais	28,88*	22,66	23,73	29,43	24,35

CV %: coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott com 5% de probabilidade de erro. *Não significativo.

Apesar do elevado custo, o cultivo em estufas pode alterar o microclima da videira, principalmente em relação às temperaturas máximas e à ausência de água livre sobre as folhas, o que pode promover mudanças na produtividade e na qualidade das uvas cultivadas nestas condições, fornecendo assim uma uva com características diferenciadas para vinificação (CARDOSO et al., 2008). No entanto, Roberto et al. (2011) destaca a restrição da radiação solar que é uma das principais interferências da cobertura de plástico no microclima da videira, afetando o potencial qualitativo da produção. A densidade de fluxo de radiação solar no interior da cobertura plástica é menor que a verificada externamente, devido à reflexão e à absorção do material da cobertura (CARDOSO et al., 2010).

A qualidade da luz em plantações muito densas pode ser inadequada, especialmente em nível da folhagem da base do dossel vegetativo, devido ao problema do sombreamento de umas linhas sobre as outras (JACKSON, 1998). Os resultados obtidos de área foliar por kg de uva são demasiadamente elevados quando comparado ao valor de 1 m² de área foliar por kg de uva, indicado por diversos autores para uma maturação satisfatória das uvas (CHAMPAGNOL, 1984; SMART & ROBINSON, 1991; JACKSON, 1998).

Quando o sarmento é vigoroso, resulta em maior atração das substâncias nutritivas em direção ao ápice vegetativo, enquanto isso, o cacho permanece com pouco aporte de substâncias nutritivas e seu desenvolvimento completo ou sua maturação ficam prejudicados (FREGONI, 1998). Intriéri et al. (1997) afirma que a qualidade das uvas deriva em primeiro lugar da quantidade de uva produzida por metro de linha, seguido do arranjo das videiras ao longo desta linha (distância por planta, sistema de condução, vigor, altura do dossel, carga de gemas por videira, superfície foliar exposta por videira, etc.).

Assim, as combinações das características da videira e do vinhedo conduzem à avaliação do potencial tanto qualitativo como produtivo de uma vinha. Desse modo, a escolha de um método de condução fisiologicamente correto e de uma densidade de plantação apropriada tendo em conta as distâncias na linha e na entrelinha (capaz de aumentar o "investimento" sem ultrapassar os limites fisiológicos de equilíbrio com o ambiente) permitem obter a quantidade em conjunto com a qualidade, as quais devem numa viticultura moderna, ser olhadas como fatores integrados.

Conclusões

O sistema de condução TK2T é eficiente quanto aos aspectos de produtividade, proporcionando aumentos consideráveis na produção de uvas.

O tratamento com altura de tronco de 1,5 m, para ambas as variedades avaliadas apresenta maior número, tamanho e produtividade de cachos, onde a variedade Merlot apresentou resposta superior a Cabernet franc, nestes parâmetros.

As plantas com altura de tronco de 1,5 m possuem maior superfície foliar alcançada.

Em relação aos fatores qualitativos avaliados não é observado diferenças significativas entre plantas com diferentes alturas de tronco para ambas as variedades.

Referências bibliográficas

- ALVES, M. E. B.; TONIETTO, J. Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2015 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015, 16p.
- ASSIS, J. S. de; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C. de. **Fisiologia da videira**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 2004, 25p.
- BUTTROSE M. S. Fruitfulness in grapevines: effects of changes in temperature and light regimes. **Botanical Gazette**, v.130, p.173-179, 1969.
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAM, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.441-447, 2008.
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.161-171, 2010.
- CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. Análises químicas de alimentos. **Manual técnico**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 1990. 120p.
- CHAMPAGNOL, F. **Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale**. Ed. auteur, Montpellier, 1984. 354p.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; FELIPPETO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; FILHO, F. B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.1022-1029, 2008.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.141-147, 2009.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. **Fruticultura em ambiente protegido**. Embrapa, Brasília, 2012, 278p.
- FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. Piacenza: Edizione l'Informatore Agrario S.R.L, Verona, 1998, 826p.
- INTRIERI, C.; FILIPPETTI, I.; PONI, S. Nouveaux modèles de conduite de la vigne en Italie Centrale et Septentrional. **Euroviti**, p.46-63, 1997.
- JACKSON, D. **Cool Climate Viticulture - 1. Pruning and training**. Lincoln University Press, Nova Zelândia, 1998. 154p.
- LEÃO, P. C. S. de; SILVA, E. E. G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.375-378, 2003.

- MIELE, A.; MANDELLI F. **Sistemas de condução da videira**. Embrapa CNPUV, Bento Gonçalves, 2005. 16p.
- MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. University Press, Cambridge, 2000. 239p.
- MURISIER, F.; ZUFFEREY, V. Optimisation du rapport feuille-fruit en viticulture. Essai de variation de la hauteur de la haie foliaire et du niveau de rendement. **Gesco**, v.8, p.215-220, 1995.
- NADAL, M.; MENCHON, J.; MATEU, R.; PORTA, M. Influence de la hauteur de palissage sur la qualité du raisin de cv. Cabernet-Sauvignon en climat méditerranéen. **Gesco**, v.8, p.401-406, 2001.
- POMMER, C. V.; PASSOS, I. R. S. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira**. Instituto Agrônomo, Campinas, 1990. 20p.
- REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C.; ALVARENGA, A. A.; SOUZA, C. R. de; AMORIM, D. A. de; MOTA, R. V. da; FÁVERO, A. C. Implantação e manejo do vinhedo para produção de vinhos de qualidade. **Informe Agropecuário**, v.27, p.16-31, 2006.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; BUBOURDIEU, D. **Tratado de enología – química del vino estabilización y tratamientos**. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2002. 554p.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, p.192-198, 2002.
- ROBERTO, S. R.; COLOMBO, L. A.; ASSIS, A. M. de. Revisão: Cultivo Protegido Em Viticultura. **Ciência Técnica. Vitivinícola**, v. 26, p. 11-16, 2011.
- SILVEIRA, S. V.; MONTEIRO, R. **Implantação e Manejo de Vinhedos de Base Ecológica**. Embrapa CNPUV, Bento Gonçalves, 86 p., 2011.
- SMART, R. E. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 36, p. 230-239, 1985.
- SMART, R. E.; ROBINSON, M. D. **Sunlight into Wine - A Handbook for Winegrape Canopy Management**, Winetitles, Adelaide, South Australia, 1991. 88p.

Recebido em 18 de fevereiro de 2019
Aceito em 4 de novembro de 2019

Compartilhar



Facebook



Instagram



LinkedIn



Twitter