

INFLUÊNCIA DO ANELAMENTO DE TRONCO SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA UVA 'CABERNET FRANC'

INFLUENCE OF TRUNK GIRDLING ON YIELD AND QUALITY OF 'CABERNET FRANC' GRAPEVINE

Bruno Dalazen Machado¹
Alberto Fontanella Brighenti²
Carolina Pretto Panceri³
Mariana Mendes Fagherazzi⁴
Luis Filipe Farias Oliveira⁵
Maikely Paim Souza⁵

RESUMO: São raras as informações acerca dos benefícios do anelamento de tronco em uvas viníferas no Brasil, como técnica para aumentar a interceptação da radiação solar no vinhedo, bem como promover aumento de rendimento e qualidade dos frutos. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a influência de diferentes épocas e intensidades de anelamento de tronco na incidência de radiação solar, bem como no rendimento do vinhedo e na qualidade da uva 'Cabernet Franc'. O trabalho foi realizado em vinhedo comercial, situado em São Joaquim – Santa Catarina (28°17'39" S e 49°55'56" O, a 1.230m de altitude), ciclo 2016/17. A variedade avaliada foi a 'Cabernet Franc', conduzida em espaldeira, enxertada sobre 1103P e plantada no espaçamento de 3,0 mx 1,5 m e vinhedo com idade de 13 anos. Os tratamentos consistiram de diferentes intensidades e épocas de corte de tronco, sendo: a) controle; b) anelamento simples executado na primavera (ASP); c) anelamento duplo executado na primavera (ADP); d) anelamento simples executado no verão (ASV); e, e) anelamento duplo executado no verão (ADV). O anelamento foi executado a uma altura de 20 cm do nível do solo e o segundo corte a 10 cm acima da primeira secção. Realizaram-se avaliações no dossel vegetativo quanto a incidência de radiação fotossinteticamente ativa (IRFA) e o índice de área foliar (IAF). Na colheita foram

1 Dr. Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Urupema

2 Dr. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI

3 Dra. Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Urupema

4. MSc.;Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC

5. Graduando (a) do Curso de Viticultura e Enologia Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Urupema

realizadas avaliações de produtividade do vinhedo e análises físico-químicas da uva, como o conteúdo de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), acidez total (meq L^{-1}) e pH, conforme metodologias descritas pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (2015). O corte do tronco das plantas, utilizando o ASP e ADP aumentou a IRFA do vinhedo e reduziu significativamente o IAF, comparativamente aos demais tratamentos. A redução do crescimento vegetativo das plantas, proporcionado pelos ASP e ADP, em termos de IAF, permitiu um adequado equilíbrio entre as partes vegetativas e as produtivas da planta, refletindo em aumento de rendimento por planta e acúmulo de sólidos solúveis na baga. Os tratamentos ASV e ADV, produziram bagas de maior diâmetro, característica indesejável para uvas viníferas. Conclui-se, preliminarmente, que a execução do ASP e ADP podem ser utilizados como medida de controle de vigor das plantas e aumento de interceptação de radiação solar no vinhedo, a fim de obter maiores produtividades e melhorias na qualidade do mosto da uva 'Cabernet Franc'.

Palavras-chave: radiação solar, área foliar, crescimento vegetativo.

INFLUENCE OF TRUNK GIRDLING ON YIELD AND QUALITY OF 'CABERNET FRANC' GRAPEVINE

ABSTRACT: *Informations about the benefits of trunk girdling, as a technique to increase the interception of solar radiation in the vineyard, as well as to increase yield and fruit quality are rare in Brazilian grapevines. Thus, the objective of this work was to determine the influence of different timings and intensities of trunk girdling on the incidence of solar radiation, as well as vineyard yield and quality of 'Cabernet Franc' grape. The work was carried out in a commercial vineyard located in São Joaquim - Santa Catarina State ($28^{\circ}17'39''$ S and $49^{\circ}55'56''$ O, at 1,230m altitude), cycle 2016/17. The evaluated variety was 'Cabernet Franc', trained on VSP, grafted on 1103P and planted in a 13 years vineyard spacing of 3.0 m x 1.5 m. The treatments consisted of different trunk girdling intensities and seasons, being: a) control; b) simple girdling performed in spring (SGSP); c) double girdling performed in spring (DGSP); d) simple girdling performed in summer (SGSU); and, e) double girdling performed in summer (DGSU). The girdling was performed at a height of 20 cm from the ground level and the second cut at 10 cm above the first section. It were performed evaluations in the canopy to incidence of photosynthetically active radiation (PAR) and leaf area index (LAI). At harvest were carried vineyard yield and grape physical-chemical analysis, soluble solids content ($^{\circ}$ Brix), total acidity (mEqL^{-1}) and pH, as methodologies described by International Organization of Vine and Wine (2015). The trunk girdling, using the SGSP and DGSP increased the PAR of the grapevines and significantly reduced the LAI, compared to the other treatments. The reduction of the vegetative growth, provided by the SGSP and DGSP, in terms of LAI, allowed an adequate balance between the vegetative and the productive components of the plant, reflecting in an increase in yield per plant and in accumulation of soluble solids in the berry. The SGSU and DGSU treatments produced larger diameter berries, an undesirable characteristic for grapes destined to winemaking. It is concluded, preliminarily, that implementation of the SGSP and DGSP can be used as a measure to control plant vigor and to increase solar*

radiation interception in the vineyard, in order to obtain greater yield and better grape quality of 'Cabernet Franc' must.

Keywords: solar radiation, leaf area, vegetative growth.

INTRODUÇÃO

As interações fisiológicas entre os órgãos vegetais que exportam carboidratos (fontes) e os órgãos que demandam estes compostos (drenos), são denominadas de relações fonte-dreno. Esta relação pode ser manipulada aumentando ou diminuindo a força de fonte (taxa fotossintética da cultura) ou a força de dreno (demanda por assimilados). Modificações na eficiência das fontes, aumentam a produção absoluta de matéria seca da cultura, apresentando efeito indireto de aumento da distribuição de matéria seca para os órgãos vegetativos e redução da distribuição para os frutos (HEUVELINK, 1995; SCHVAMBACH et al., 2002; PEIL& GÁLVEZ, 2002). Já, um incremento no número de frutos, aumenta a distribuição de fotoassimilados para aos mesmos, em detrimento da fração vegetativa, porém, reduz a fração para cada dreno generativo, considerado individualmente (HEUVELINK, 1997).

O crescimento vegetativo equilibrado e a produção controlada, permitem às plantas, expressarem as características mais típicas de cada variedade em uma determinada região onde é cultivada (INTRIERI e FILIPPETTI, 2007). O manejo do dossel tem um importante efeito no balanço área foliar/produção, possibilitando assim, o desenvolvimento adequado das plantas e a maturação completa das bagas. Embora o conhecimento científico e as técnicas de manejo tenham avançado significativamente nos últimos anos, os trabalhos que estudam essa relação fonte/dreno ainda são escassos (VASCONCELOS e CASTAGNOLI, 2000; HUNTER e ARCHER, 2002; PETRIE et al., 2003; KLIEWER e DOKOOZLIAN, 2005; INTRIERI et al., 2008).

O anelamento insere-se num conjunto de práticas que visam a manipulação do crescimento e a gestão da capacidade produtiva de fruteiras, agindo na interrupção da translocação da seiva no floema, impedindo o movimento descendente de fotoassimilados e nutrientes em direção ao sistema radicular da planta, proporcionando temporariamente acúmulo de carboidratos e hormônios na parte aérea das plantas (RIVAS et al., 2006; RIVAS et al., 2007; MEHOUACHI et al., 2009).

Esta técnica consiste na eliminação de uma pequena porção do córtex ao redor do tronco da planta, cuja finalidade é interromper parcialmente e temporariamente o transporte de fotoassimilados via floema (SARTORI e ILHA, 2005). De acordo com o mesmo autor, através desta técnica, os carboidratos produzidos pelas folhas se acumulam na região acima do local onde realizou-se a incisão, influenciando diretamente no maior desenvolvimento de inflorescências e aumentando a frutificação.

Uma vez reduzindo o fluxo da seiva, o anelamento de tronco pode reduzir o crescimento vegetativo e assim, aumentar a radiação solar incidente sobre as plantas, na fotossíntese, na produção e na qualidade dos frutos. A intensidade desses efeitos, está relacionada em função da variedade copa, da época e da intensidade de corte. De modo geral, a eficácia desta técnica depende diretamente da época da sua realização, sendo que a época mais adequada possivelmente seja aquela que coincide com o período de grande demanda de metabólitos para a fixação e início do crescimento dos frutos (AGUSTÍ e ALMELA, 1991). Contudo, são raras as informações acerca dos benefícios do anelamento de tronco em uvas viníferas no Brasil, como técnica para promover melhorias em todos os atributos supracitados.

Tendo em vista todos estes aspectos, objetivo do trabalho foi determinar a influência de diferentes épocas e intensidades de anelamento de tronco na incidência de radiação solar, bem como no rendimento do vinhedo e na qualidade da uva 'Cabernet Franc'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ciclo de cultivo 2016/17, em vinhedo comercial da variedade 'Cabernet Franc', localizado em São Joaquim-SC com coordenadas geográficas 28°17'39" S e 49°55'56" O, a uma altitude de 1.230 m.

O sistema de condução utilizado foi o espaldeira, com espaçamento de plantio de 3,0 m x 1,5 m. As plantas foram enxertadas sobre o Paulsen 1103 e estavam com aproximadamente 13 anos de idade. A poda de inverno foi realizada em cordão esporonado, deixando-se em média duas gemas por esporão. A carga das plantas foi determinada pela empresa e manteve-se em torno de 9 ton ha⁻¹.

Avaliou-se diferentes intensidades e épocas de anelamento de tronco, a fim de verificar o efeito nos aspectos produtivos e qualitativos da uva, sendo testado os

seguintes tratamentos: 1) Controle: sem execução do anelamento no tronco da planta; 2)anelamento simples, executado na primavera -ASP; 3) anelamento duplo, executado na primavera - ADP; 4) anelamento simples, executado no verão -ASV; 5) anelamento duplo executado no verão -ADV. O anelamento considerado de primavera, foi realizado no mês de setembro, enquanto que o anelamento de verão foi realizado em dezembro, para os dois ciclos de cultivo avaliados.

O anelamento foi realizado a uma altura de 20 cm acima do nível do solo e o segundo corte a 10 cm acima da primeira secção. A incisão na época de primavera foi realizada no final do mês de setembro de 2016 e a incisão de verão, foi realizada em meados do mês de dezembro de 2016.

Os aspectos produtivos avaliados foram o peso de cacho (g), comprimento de cacho (cm), diâmetro de baga (mm) e, produção por planta (Kg planta⁻¹). As análises qualitativas das uvas foram realizadas no Laboratório de Microvinificação do Instituto Federal de Santa Catarina- Câmpus Urupema, sendo avaliado o conteúdo de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total (meq L⁻¹) e pH, conforme metodologias descritas pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (2015).

Além disso, avaliou-se também os aspectos fisiológicos: interceptação da radiação fotossinteticamente ativa -IRFA ($\mu\text{mol fotons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e o índice de área foliar- IAF(m^2/planta), utilizando um ceptômetro AccuPAR (LP-80 Decagon, EUA). As medidas foram realizadas ao meio dia, quando o sol estava no zênite, durante o estágio fenológico de plena florada. As leituras foram efetuadas em três posições diferentes: na zona dos cachos, perpendicular e paralelo a linha das plantas; no dossel vegetativo, perpendicular à linha das plantas.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e duas plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e ao teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

O corte do tronco das plantas, utilizando o ASP e ADP, exerceram influência direta sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas e contribuiu para o aumento substancial na incidência de radiação fotossinteticamente ativa (IRFA) nas plantas,

tanto no interior do dossel vegetativo, quanto na região do cacho, em ambos os sentidos (paralelo e perpendicular), comparativamente aos tratamentos controle, ASV e ADV (Tabela 1).

As plantas do tratamento controle, bem como aquelas submetidas ao ASV e ADV, obtiveram o maior índice de área foliar (IAF), na região do dossel vegetativo e também do cacho, comparativamente aos tratamentos submetidos ao ASP e ao ADP (Tabela 1), ou seja, apresentaram uma copa mais densa e maior sombreamento no interior do dossel.

Tabela 1. Radiação fotossinteticamente ativa ($\mu\text{mol fotons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e índice de área foliar (m^2/planta) para as diferentes intensidades e épocas de execução do anelamento de tronco na variedade 'Cabernet Franc' safra agrícola 2016/17.

Radiação Fotossinteticamente ativa			
Intensidade de corte	Posição da leitura		
	Cacho (Perpendicular)	Cacho (Paralelo)	Dossel (Perpendicular)
Anel. Simples Primavera	255,54 a	616,07 a	1636,80 a
Anel. Duplo Primavera	307,47 a	361,97 ab	1523,89 a
Anel. Simples Verão	81,37 b	66,75 c	1120,04 b
Anel. Duplo Verão	72,78 b	98,81 bc	1287,70 b
Controle	67,37 b	56,70 c	1327,47 b
Índice de Área Foliar			
Intensidade de corte	Posição da leitura		
	Cacho (Perpendicular)	Cacho (Paralelo)	Dossel (Perpendicular)
Anel. Simples Primavera	4,59bc	3,12 b	0,66 b
Anel. Duplo Primavera	4,31 c	4,05 b	0,79 b
Anel. Simples Verão	6,68 b	7,22 a	1,47 a
Anel. Duplo Verão	7,16 a	6,51 a	1,15 a
Controle	7,60 a	7,77 a	1,10 a

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,005$)

Em termos percentuais, o ASP proporcionou aumentos aproximados na IRFA em torno de 20% no interior do dossel, bem como de 91% e 74% na região do cacho nos sentidos paralelo e perpendicular, respectivamente, em comparação ao tratamento controle. Esse aumento na IRFA, proporcionado pelo ASP, incrementou em 58% a produção por planta, em relação ao tratamento controle (Tabela 2).

Mesmo com a maior restrição de IRFA imposta pelos tratamentos controle, ASV e ADV, tanto no interior do dossel quanto na região do cacho, as plantas produziram bagas com maior diâmetro e cachos mais pesados, em relação às plantas submetidas ao ASP e ao ADP (Tabela 2). Esse aumento no tamanho de bagas, não é uma

característica desejável para uvas viníferas, cujo objetivo da produção é a elaboração de vinhos finos, pois o aumento do tamanho da baga altera a proporção película:polpa, que prejudica o acúmulo de compostos fenólicos desejáveis para a qualidade dos vinhos. Além disso, foi possível observar que mesmo com o aumento no diâmetro das bagas e do peso de cacho, proporcionado pelos respectivos tratamentos, os mesmos não refletiram em aumento de produção por planta, pois devido ao excessivo vigor das plantas, houve redução na incidência da luminosidade no dossel e nos cachos (Tabela 1), o que possivelmente ocasionou maior abortamento floral.

Tabela 2. Peso de cacho (g), Produção planta⁻¹ (Kg) e diâmetro de baga (mm), para as diferentes intensidades de corte de tronco e épocas de execução para a variedade 'Cabernet Franc' na safra agrícola 2016/17.

Intensidade de corte	Peso cacho (g)	Produção planta ⁻¹ (Kg)	Diâmetro baga (mm)
Anel. Simples Primavera	80,8 c	2,4 a	11,9 b
Anel. Duplo Primavera	104,4 b	1,6 b	12,8 b
Anel. Simples Verão	140,2 a	2,2 a	13,9 a
Anel. Duplo Verão	131,1 a	2,3 a	14,4 a
Controle	89,3 bc	1,4 b	12,2 b
CV (%)	18,6	34,2	3,8

Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Duncan, $p \geq 0,05$).

A maior disponibilidade de radiação solar ao nível dos cachos (IRFA), aumentou o teor de sólidos solúveis totais no tratamento ASP, bem como promoveu redução significativa na acidez total do mosto, comparativamente aos demais tratamentos, visto a maior incidência da radiação ao nível dos cachos (Tabela 3).

Tabela 3. Sólidos Solúveis (Brix), Acidez (meq L⁻¹) e pH, para as diferentes intensidades de corte de tronco e épocas de execução, na variedade 'Cabernet Franc' na safra agrícola 2016/17.

Intensidade de corte	Sólidos Solúveis	Acidez meq L ⁻¹	pH
Anel. Simples Primavera	21,8 a	130,3 b	3,05 a
Anel. Duplo Primavera	19,3 b	142,7 ab	3,05 a
Anel. Simples Verão	18,7 b	166,7 a	3,00 a
Anel. Duplo Verão	19,4 b	148,0 ab	3,03 a
Controle	18,6 b	165,3 a	3,00 a
CV (%)	4,2	8,6	1,0

Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Duncan, $p > 0,005$).

DISCUSSÃO

O anelamento quando realizado na época de primavera, independentemente da intensidade de corte, promoveu aumento significativo de incidência de radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), tanto na região do cacho e do dossel vegetativo. A

intervenção realizada na primavera, ou seja, no início da nova estação de crescimento, reduziu a distribuição das reservas de carboidratos armazenados nas raízes durante o período de outono, conferindo menor expansão foliar, confirmado pelo menor índice de área foliar (IAF), observado nas plantas submetidas à intervenção nessa época, comparativamente àquelas não aneladas ou aneladas durante o verão. Essa menor distribuição da seiva à parte aérea da planta durante a primavera, fez com que o crescimento inicial das novas brotações fosse reduzido, o que de certo modo, auxiliou no equilíbrio entre a parte vegetativa e a produtiva da planta. Isso corrobora com Bolding, (2003), na qual descreve que a ocorrência de novas brotações vegetativas, florescimento e crescimento inicial dos frutos, após a realização da incisão na primavera, associada a restrição do fluxo no floema, pode reduzir a concentração de amido nas plantas incididas, devido ao consumo de grandes quantidades de energia metabólica para sustentar novas brotações e frutificação, o que de certo modo, permite um menor e mais lento crescimento vegetativo inicial das novas brotações, favorecendo o equilíbrio adequado entre parte vegetativa e produtiva.

O maior IAF das plantas dos tratamentos controle, bem como aquelas submetidas ao ASV e ADV, ocasionou maior crescimento vegetativo das plantas, em relação aos tratamentos ASP e ADP, pelo fato de a intervenção ter ocorrido tardiamente, comparativamente a época de primavera. Isso pode ser explicado por Bolting, (2003), o qual descreveu que a não ou a parcial interrupção na translocação da seiva pelo floema, no sentido descendente em direção às raízes, durante a estação de alta demanda da planta por fotoassimilados, faz com que toda a reserva de carboidratos armazenada durante a estação de outono, seja distribuída e assimilada pelos ramos e folhas, o que possivelmente induz maior crescimento vegetativo à planta, devido ao aumento da síntese e acúmulo de carboidratos oriundos da fotossíntese. Além disso, esse aumento nos valores de IAF dos referidos tratamentos, pode ter ocorrido em decorrência de adaptações promovidas pelas plantas como estratégia de superar os efeitos adversos causados pelo sombreamento, visto o maior crescimento vegetativo das mesmas em termos de IAF, buscando aumentar a eficiência fotossintética em condições de baixa IRFALAMBERS et al.(1998) e DUSSI et al.(2005).

O maior diâmetro de bagas e peso de cachos proporcionado pelos tratamentos com ASV e ADV, ocorreu, possivelmente, devido ao menor número de cachos retidos nessas plantas. Além disso, conforme Amarante (2007) o aumento no teor de clorofila em resposta ao sombreamento, depende da variedade, enquanto que a expansão na área foliar parece representar um mecanismo comum, visando aumentar a eficiência da interceptação da radiação nas condições de sombreamento. Todavia, como as plantas dos tratamentos controle, ASV e ADV apresentaram maior IAF e possivelmente menor espessura, isso ocasionou um melhor aproveitamento da radiação incidente ao longo de todo o mesófilo foliar, aumentando assim, a eficiência fotossintética, em condições de baixa disponibilidade de luz, que associado ao maior IAF obtido por essas plantas, produziu bagas de maior diâmetro e maior peso de cacho.

As plantas submetidas ao ASP, em virtude da maior IRFA, tanto na região do dossel quanto do cacho, conferiu menor vigor às plantas, o que favoreceu aumento na síntese e acúmulo de sólidos solúveis totais na baga, em relação aos demais tratamentos. Esse resultado corrobora com Giovaninni (2008) e Chavarria et al. (2010), que ao estudarem a desfolha em uvas Moscato Giallo, verificaram maior disponibilidade de radiação nos cachos, quando a mesma foi realizada de maneira mais severa, fazendo com que os cachos ficassem mais expostos à radiação solar. A associação entre o teor de sólidos solúveis totais e radiação nos cachos, também foi observada por Orlando et al. (2003) que, ao estudarem a caracterização agrônômica de variedades de videira (*Vitis labrusca* L.) em diferentes sistemas de condução, obtiveram valores de sólidos solúveis totais superiores nos sistemas espaldeira e lira e associaram o maior teor de sólidos solúveis totais acumulado à maior incidência da radiação solar na região dos cachos. Além disso, Chavarria et al. (2010), observaram decréscimo na taxa de incremento de açúcares ao longo da maturação, resultado atribuído à menor incidência de radiação ao nível dos cachos, pois a cobertura restringiu em até 56% a radiação.

CONCLUSÕES

- Os anelamentos simples e duplo, executados durante a época de primavera aumentam a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa na região do dossel vegetativo e também do cacho;

- Os anelamentos simples e duplo, executados durante a época de primavera promoveram aumento de rendimento da variedade 'Cabernet Franc';
- Os anelamentos simples e duplo, executados durante a época de primavera melhoraram a qualidade físico-química da uva 'Cabernet Franc' resultando em uma maior relação açúcar/acidez dos mostos;
- Os anelamentos simples e duplo, executados durante o verão não são recomendados para a variedade 'Cabernet Franc', pois promovem aumento considerável do tamanho da baga, característica indesejável para uvas viníferas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Estação Experimental de São Joaquim (EPAGRI) e à Vinícola Villa Francioni pelo apoio na execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTÍ, A.; ALMERA, V. **Aplicación de fitorreguladores en citricultura**. Barcelona: Aedos, 1991. 166p.

AMARANTE, C. V. T. A.; STEFFENS, C. A.; MIQUELOTO, A.; ZANARDI, O. Z.; SANTOS, H.P. Disponibilidade de luz em macieiras 'Fuji' cobertas com telas antigranizo e seus efeitos sobre a fotossíntese, rendimento e a qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.3, p.664-670, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000300007>

BOLDING, H.; SMITH, G.S.; KLAGES, K. Seasonal concentration of non-structural carbohydrates of five *Actinidia* species in fruit, leaf and fine root tissue. **Annals of Botany**, v.85, p.469-476, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.1999.1094>

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; ZANUS, M.C.; MARODIN, G.A.B.; CHALAÇA, M.Z.; ZORZAN, C. Maturação de uvas Moscato Giallo sob cultivo protegido. **Revista**

Brasileira de Fruticultura, v.32, p.151-160, 2010.
DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000014>.

DUSSI, M.C.; GIARDINA, G.; SOSA, D.; GONZALEZ-JUNYENT, R.; ZECCA, A.; REEB, P. Shade nets effect on canopy light distribution and quality of fruit and spur leaf on apple cv. Fuji. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Madrid, v.3, p. 253-260, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2005032-144>.

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

HUNTER J.J., ARCHER E. Papel actual y perspectivas futuras de la gestión del follaje: Status of grape vine canopy management and future prospects. **ACE Revista de Enología**, 52, n. 2, 2002.

HEUVELINK E. Effect of plant density on biomass allocation to the fruits in tomato (*Lycopersicum esculentum*). **Scientia Horticulturae**, 64, p.193-201, 1995.

HEUVELINK E. 1997. Effect of fruit load on dry matter partitioning in tomato. **Scientia Horticulturae**, v. 69, p.51-59, 1997.

INTRIERI C., FILIPPETTI., ALLEGRO G., CENTINARI M., PONIS. Early defoliation (hand vs mechanical) for improved crop control and grape composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). **Australian Journal of Grape and Wine Research**, 14, p.25-32, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2008.00004.x>

INTRIERI C., FILIPPETTI I. Più produttività non sempre significa meno qualità. **Vigne Vini**, 5, 38-41, 2007. ISSN: 0390-0479

KLIEWER W.M., DOKOOZLIAN N.K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, 56, p.170-181, 2005.

LAMBERS, H.; CHAPIN, F.S.; PONS, T.L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer-Verlag, 1998. 540p.

MEHOUACHI, J.; IGLESIAS, D. J.; AGUSTÍ, M.; TALÓN, M. Delay of early fruitlet abscisión by Branco girdling in Citrus coincides with previous increases in carbohydrate and gibberelin concentrations. **Plant Growth Regulator**. Farnham Royal, v. 58, p. 15-23, 2009.

OIV - International Organisation of Vine and Wine - OIV. **Compendium Of International Methods Of Wine And Must Analysis**, OIV: Paris, 2015.

ORLANDO, T.G.S.; REGINA, M.A.; SOARES, A.M.; CHALFUN, N.N.J.; SOUZA, C.M.; FREITAS, G.F.; TOYOTA, M. Caracterização agrônômica de cultivares de videira (*Vitis labrusca* L.) em diferentes sistemas de condução. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, p. 721-726, 2003. ISSN: 14137054

PEIL R. M. N.; GÁLVEZ J. L. Effect of fruit removal on growth and biomass partitioning in cucumber. **Acta Horticulturae**, 588: 69-74, 2002.

PETRIE P. R.; TROUGHT M. C. T.; HOWELL G. S.; BUCHAN G. D. The effect of leaf removal and canopy height on whole-vine gas exchange and fruit development of *Vitis vinifera* L. Sauvignon blanc. **Functional Plant Biology**, v. 30, p. 711-717, 2003. DOI: 10.1071/FP02188

RIVAS, F.; ERNER, E.; ALÓS, E.; JUAN, M.; ALMELA, V.; AGUSTÍ, M. Girdling increases carbohydrate availability and fruit-set in citrus cultivars irrespective of parthenocarpic ability. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashford, v. 81, n. 2, p. 289-295, 2006. DOI: 10.1080/14620316.2006.11512064

RIVAS, F.; GRAVINA, A.; AGUSTÍ, M. Girdling effects on fruit set and quantum yield efficiency of PSII in two Citrus cultivars. **Tree Physiology**, Victoria, v.27, p. 527-535, 2007. DOI: 10.1093/treephys/27.4.527

SARTORI, I. A & ILHA L. L. H. Anelamento e incisão anelar em fruteiras de caroço. **Ciência Rural**, v.35, p.724-729, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000300040>

SCHVAMBACH, J. L.; ANDRIOLO, J. L.; HELDWEIN, A. B. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. **Ciência Rural** **32**, p.35-41, 2002.

VASCONCELOS M. C.; CASTAGNOLI S. Leaf canopy structure and vine performance. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 51, p. 390-396, 2000.