

Autor: Geraldo Chavarria



Caracterização físico-química do mosto e do vinho de uvas Moscato Giallo cultivadas sob cobertura plástica

Geraldo Chavarria¹
Henrique Pessoa dos Santos²
Mauro Celso Zanús³
Cristiano Zorzan⁴
Gilmar Arduíno Bettio Marodin⁵

Introdução

Vários são os fatores capazes de afetar a qualidade de um vinho. Dentre eles podem ser citados, o tipo de solo, as variações climáticas, o manejo da planta e o processo de vinificação (SÁNCHEZ; DOKOOZLIAN, 2005). O efeito do clima, sobretudo do microclima do vinhedo, exerce grande influência sobre a qualidade das uvas e dos vinhos, pelo fato de interferir diretamente na incidência de doenças (AGRIOS, 1997) e nas respostas fisiológicas das plantas (MULLINS et al., 1992), que vão refletir na síntese de compostos importantes para a qualidade enológica.

A sanidade das uvas é um aspecto importante na definição da qualidade dos vinhos (SÔNEGO et al., 2005). Esta é relevante porque algumas doenças

fúngicas, além de prejudicarem a produção das uvas, afetam a cor, o aroma e o sabor do vinho, durante o processo de vinificação e envelhecimento. Uvas com *Botrytis cinerea*, por exemplo, contêm maiores concentrações de tirosinase e lacase, que são enzimas responsáveis pela oxidação enzimática dos compostos fenólicos, prejudicando a cor, o aroma e o sabor dos vinhos (SÔNEGO et al., 2005).

A utilização da cobertura plástica impermeável sobre as linhas de cultivo propicia alterações no microclima da videira, diminuindo a água livre sobre folhas e cachos (FERREIRA et al., 2004; Cardoso et al., 2008). Isto faz com que a incidência e a severidade de doenças, como podridões de cachos, sejam diminuídas, uma vez que a água é o elemento ambiental primário do processo de infecção (CHAVARRIA et al., 2007).

¹ Eng. Agr., Dr., Pós-doutorando Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, e-mail: geraldochavarria@hotmail.com, Bolsista: CNPq

² Eng. Agr., Dr., Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves-RS, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br

³ Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, e-mail: zanus@cnpuv.embrapa.br

⁴ Graduado pelo CEFET-BG. Trainee de Enólogo, Kendall Jackson Monterey Winery, 37300 Doud Rd., Drawer D., Soledad, Califórnia, Estados Unidos da América, 93960, e-mail: czorzan@gmail.com

⁵ Eng. Agr., Professor, Dr., Departamento de Horticultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS, e-mail: marodin@ufrgs.br

Entretanto, embora se conheça a potencialidade da cobertura plástica sobre a diminuição das doenças e a garantia do potencial produtivo (CHAVARRIA et al., 2007), ainda não se dispõe de informações sobre o efeito desta tecnologia na qualidade final dos vinhos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da cobertura plástica sobre o mosto e a qualidade do vinho da cultivar Moscato Giallo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2006 em vinhedos de vinícola localizada em Flores da Cunha, RS, distrito de Mato Perso (latitude 29°06' Sul, longitude 51°20' Oeste e altitude 541 m), na cultivar Moscato Giallo (clone VCR1), enxertada em porta-enxerto 'Kober 5BB' e com espaçamento de 3,0 m entre filas e 0,9 m entre plantas (3703 plantas por ha).

As plantas foram conduzidas em "Y" com fileiras de 35 metros na direção sudeste-noroeste, com poda mista, deixando-se varas de 6-8 gemas e esporões de duas gemas. O vinhedo foi dividido em duas partes. A primeira parte foi constituída por 12 fileiras cobertas na linha de cultivo com lonas plásticas trançadas de polipropileno transparente, impermeabilizadas com polietileno de baixa densidade, com 160 µm de espessura e largura de 2,65 m. Na segunda parte, manteve-se cinco fileiras descobertas, cujas linhas centrais foram consideradas como plantas controle.

Para a elaboração do vinho foram colhidas aleatoriamente em 10 plantas de cada área (coberta e descoberta), três amostras de 28 kg de uva. Após terem sido desengaçadas, esmagadas e prensadas, uma alíquota de 100 mL em cada repetição do mosto foi retirada para realização das análises no mesmo momento. O restante dos mostos foi colocado em recipientes de vidro com capacidade de 20 L. A seguir, em cada recipiente foram adicionados 80 mg L⁻¹ de SO₂ e 0,03 mL kg⁻¹ de enzima pectolítica (Rohavin® LX), e encaminhados para decantação durante 24 horas a 0°C. Após a trasfega (sifonagem) para separação das borras, formadas durante a clarificação,

foi adicionada levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae* – Embrapa 1 vvt) na proporção de 0,2 g L⁻¹ de mosto. Não foi adicionado açúcar aos mostos. Esses recipientes (20 L) foram fechados com válvulas de Müller, de maneira que a fermentação do mosto se processasse em condições anaeróbias. Os recipientes foram colocados em ambiente com temperatura controlada de 20°C para a realização da fermentação. Concluída a fermentação alcoólica, constatada pela análise da concentração de açúcar residual e pelo desprendimento de dióxido de carbono, foi feita uma trasfega a fim de separar o vinho da borra. Para a clarificação proteica foi adicionado 1 g L⁻¹ de bentonite (montmorilonita absorvente), previamente hidratada durante 22 horas em 20 partes de água. A estabilização tartárica do vinho foi realizada a uma temperatura de -3°C, durante 21 dias. Estabilizado, o vinho foi engarrafado e conservado à 16°C.

Os mostos e os vinhos de cada tratamento foram, então, analisados nos laboratórios de Enoquímica e de Instrumentação da Embrapa Uva e Vinho. O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi obtido pela leitura em um refratômetro de bancada, com correção automática de temperatura, marca American Optical, modelo 10460. A densidade foi determinada por meio de densímetro digital marca Anton Paar, modelo DMA-45; o álcool (% v/v a 20°C), determinado por destilação e leitura no mesmo densímetro (Ribéreau-Gayon et al., 1976), a acidez total (meq L⁻¹), pela titulação do vinho com NaOH 0,1 N, utilizando azul de bromotimol como indicador; a acidez volátil (meq L⁻¹), pelo arraste de vapor com titulação do vinho com NaOH 0,1 N e fenolftaleína como indicador; e o pH, com um potenciômetro digital, marca Corning, modelo 125, equipado com eletrodo de vidro e calibrado com solução padrão de pH 3,0 e pH 4,0 (RIBÉREAU-GAYON et al., 1976).

Os açúcares redutores e o extrato seco foram determinados segundo metodologia utilizada por Ribéreau-Gayon et al. (1976); as cinzas, pela incineração de 20 mL de vinho em cadinhos de platina

a 530-550°C (AMERINE, 1976) e o índice 420, medindo-se a absorvância com espectrofotômetro a 420 nm, marca Perkin-Elmer, modelo Lambda 3 (RIBÉREAU-GAYON et al., 1976).

A análise dos minerais Ca, Mg, Fe, Cu e Zn presentes no vinho foi realizada através de absorção atômica, utilizando-se um espectrofotômetro de absorção atômica Perkin-Elmer, modelo 2380 (PERKIN-ELMER, 2000), enquanto o K, Na e Rb por emissão de chama, e P por colorimetria (TEDESCO et al., 1995).

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas em relação ao rendimento do mosto durante o processamento (prensagem), sendo este superior em 7% nas uvas provenientes da área coberta (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos do mosto na colheita da cultivar Moscato Giallo conduzida em "Y" sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto (controle). Flores da Cunha, RS. Safra 2006.

Tratamentos	Parâmetros do mosto							
	Brix	Açúcares redutores (g L ⁻¹)	Densidade	Acidez total (meq L ⁻¹)	Ác. Tartárico (g L ⁻¹)	Ác. Málico (g L ⁻¹)	pH	Rendimento em Mosto (%)
Cobertura	17,5b*	182,0b	1,075b	74,0a	5,1a	2,7a	3,2b	48,6a
Controle	19,0a	197,3a	1,082a	76,0a	4,9a	3,1a	3,5a	45,1b

Dados na coluna seguidos pela mesma letra não diferem entre si de acordo com teste Tukey a 5% de probabilidade. *Valores representam a média de três repetições.

Este maior rendimento, possivelmente, tenha relação direta com a maior massa individual e conteúdo de água das bagas sob cobertura plástica, como foi observado nesta safra (CHAVARRIA et al., 2007).

A cobertura plástica pode favorecer a disponibilidade hídrica das videiras, já que esta diminui a demanda evaporativa próximo ao dossel vegetativo, em função da restrição da radiação solar e do vento (CARDOSO et al., 2008). Estas condições contribuem para uma diminuição do déficit de pressão de vapor (-57,1%) entre a camada limítrofe das folhas e a câmara sub-estomática, favorecendo o potencial de água e a abertura estomática (CARDOSO et al., 2008). Portanto, a menor demanda evaporativa propicia uma melhor condição hídrica para as plantas, o que pode favorecer diretamente a quantidade de água nas bagas e influenciar no aumento de tamanho e massa. O aumento no tamanho das bagas pode ser prejudicial na

busca de vinhos tintos de melhor qualidade, haja visto que, bagas maiores apresentam uma menor relação casca/polpa, e é na casca onde se localizam os compostos desejáveis (antocianinas, fenóis, etc..) para o incremento enológico (OJEDA et al., 2004; CONDE et al., 2007).

As análises físico-químicas do mosto da cv. Moscato Giallo, nos dois sistemas de produção, destacam que a cobertura plástica impermeável propiciou uma menor densidade e uma menor quantidade de sólidos solúveis totais e de açúcares redutores (Tabela 1). Estes resultados mostram que as uvas deste tratamento não alcançaram o mesmo estágio de maturação das uvas do cultivo convencional, no momento da colheita. Isto refletiu em uma menor graduação alcoólica e uma maior acidez total e volátil nos vinhos da área sob cobertura plástica (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do vinho da cultivar Moscato Giallo conduzida em “Y” sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto (controle). Flores da Cunha, RS. Safra 2006.

Tratamento	Densidade	Álcool (% v/v)	Acidez total (meq L-1)	Acidez volátil (meq L-1)	pH	Extrato seco (g L-1)	Açúcares redutores (g L-1)	Cinzas (g L-1)	D.O. 420 (l 420)
Cobertura	0,992a*	10,20b	76,0a	3,3b	3,12b	14,07a	1,08a	1,1b	0,059b
Controle	0,964a	11,11a	54,7b	8,0a	3,60a	14,23a	1,26a	1,8a	0,129a

Dados na coluna seguidos pela mesma letra não diferem entre si de acordo com teste Tukey a 5% de probabilidade.

*Valores representam a média de três microvinificações.

Este atraso na maturação da uva se deve a interferência que a cobertura exerce sobre este processo fisiológico, estendendo o período de maturação a partir da mudança de cor das bagas até a colheita, possivelmente pela diminuição da radiação solar (RANA et al., 2004). Com estes resultados, destaca-se a necessidade de atrasar a data da colheita das uvas cultivadas sob cobertura plástica, para propiciar a máxima maturação fisiológica e tecnológica. Este procedimento é possível neste sistema de cultivo devido a garantia fitossanitária que a cobertura plástica propicia para o vinhedo (CHAVARRIA et al., 2007).

A acidez condiciona a estabilidade biológica (ausência de microorganismos que prejudiquem a fermentação), a cor e as características gustativas dos vinhos (RIZZON et al., 1998). A acidez do mosto e do vinho pode ser avaliada pela determinação do pH, da acidez total e da concentração individual dos ácidos orgânicos (RIZZON et al., 1998). Os ácidos tartárico e málico são os principais componentes responsáveis pela acidez do mosto da uva (BLOUIN; GUIMBERTEAU, 2000). As concentrações destes ácidos estão relacionadas com aspectos fisiológicos da maturação, e as características de solo, clima e práticas agronômicas (RIZZON; SGANZERLA, 2007). De acordo com os resultados obtidos, a cobertura plástica não afetou a acidez total e a concentração dos ácidos tartárico e málico do mosto, embora o pH tenha sido menor (Tabela 1). Esta diminuição do pH pode ter sido afetada pela menor

quantidade de cátions de potássio, como relatado por Rizzon et al. (1998).

Considerando, em conjunto, o acúmulo de açúcares e a degradação dos ácidos orgânicos, pode-se sugerir que as taxas de incremento de açúcar nas bagas sejam menores que as de degradação de ácidos orgânicos, já que os níveis dos ácidos no mosto tiveram comportamento diferenciado se comparados ao cultivo convencional (Tabela 1). Possivelmente a alteração do microclima, principalmente pelo aumento das temperaturas (LULU et al., 2005), possa acelerar o metabolismo e a degradação do ácido málico, o que justifica a similaridade em acidez da uva, apesar das diferenças de acúmulo de açúcares (Tabela 1).

Contudo, o acúmulo de açúcar tem influência não só da temperatura, mas também da radiação solar (MULLINS et al., 1992). E como a cobertura restringe em até 55% a radiação para os cachos, pode haver um decréscimo na taxa de incremento de açúcar ao longo da maturação (CHAVARRIA et al., 2007).

O atraso na maturação sob a cobertura também se refletiu na concentração de álcoois superiores do vinho, sendo a soma total significativamente menor em relação ao cultivo convencional (Tabela 3). Isto, possivelmente, se deve a menor quantidade de açúcares nas uvas cobertas, pois são parâmetros químicos diretamente relacionados (JACKSON, 2000).

Tabela 3. Compostos voláteis dos vinhos da cultivar Moscato Giallo conduzida em “Y” sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto (controle). Flores da Cunha, RS. Safra 2006.

Tratamentos	Aldeído Acético	Acetato de Etila	Metanol	1-Propanol	2-Metil-1-propanol	2-Metil-1-butanol	3-Metil-1-butanol	SOMA Álcoois Sup.
	mg L-1							
Cobertura	51,3a*	23,5b	25,8a	8,1a	12,1a	22,6a	120,4a	163,2b
Controle	44,4a	38,2a	30,8a	11,6a	19,5a	25,1a	128,4a	184,5a

Dados em cada coluna seguidos pela mesma letra não diferem entre si de acordo com teste Tukey a 5% de probabilidade. *Valores representam a média de três microvinificações.

O pH é uma das características mais importantes do vinho, pois além de interferir na cor, exerce um efeito pronunciado sobre o gosto. Vinhos com pH elevado são mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas, uma vez que o teor de dióxido de enxofre ativo é proporcionalmente menor (AERNY, 1985). O pH do vinho do tratamento coberto foi significativamente

inferior, conforme havia sido observado no mosto (Tabelas 1 e 2). A maior acidez total e pH dos vinhos do tratamento coberto pode ser atribuída, ao menor conteúdo de potássio dos mostos (Tabela 4), pois quanto menor a quantidade desse mineral menor a precipitação do ácido tartárico na forma de bitartarato de potássio durante a vinificação (RIZZON et al., 1998).

Tabela 4. Minerais dos vinhos cultivar Moscato Giallo conduzida em “Y” sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto (controle). Flores da Cunha, RS. Safra 2006.

Tratamentos	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	Rb	Li
	mg L-1										µg L-1
Cobertura	35,3b*	495,9b	38,9a	44,7b	14,4b	0,4a	0,1a	0,1a	1,0b	2,7b	4,8a
Controle	82,5a	820,0a	39,2a	51,9a	15,1a	0,4a	0,2a	0,3a	1,2a	3,5a	3,9a

Dados na coluna seguidos pela mesma letra não diferem entre si de acordo com teste Tukey a 5% de probabilidade. *Valores representam a média de três microvinificações.

A quantidade de minerais no vinho pode ser influenciada por fatores como a fertilidade do solo, as práticas de fertilização, o estado hídrico da planta e as condições de vinificação (MAARSE et al., 1987). De acordo com os resultados obtidos, no vinho do cultivo protegido foram observadas quantidades significativamente menores de Mg, Na, Mn, Rb e, principalmente P e K (Tabela 4). Estes menores teores de minerais são também confirmados pela menor concentração de cinzas no vinho (Tabela 2).

O fósforo teve concentrações 57% menores nos vinhos da área com cultivo protegido (Tabela 4). Levando em

consideração que este nutriente aumenta ao longo da maturação (MANFROI et al., 2006), os resultados se mostram coerentes já que nas diversas avaliações foi caracterizado um atraso da maturação em função da cobertura plástica.

A concentração média de potássio foi 43% menor no cultivo protegido (Tabela 4). De acordo com a literatura, a variação na concentração deste nutriente está intimamente ligada à cultivar, às condições climáticas na época de desenvolvimento das bagas, as temperaturas na fermentação, pH, duração de armazenamento, percentual de álcool e equilíbrio iônico

do vinho (MANFROI et al., 2006). Em algumas regiões vitícolas, como na região de Santana do Livramento, no Rio Grande do Sul, o excesso de potássio associado a baixa concentração de ácido tartárico pode ser indesejável por influenciar no aumento do pH do vinho (RIZZON et al., 1998).

De maneira geral, esta menor quantidade na concentração de minerais nos vinhos do cultivo protegido, pode estar relacionada às mudanças que a cobertura plástica exerce no microclima (MOTA et al., 2008) e, conseqüente, diferenciação na absorção de água pelas videiras. Como já foi abordado anteriormente, as coberturas diminuem a demanda evaporativa e o déficit de pressão de vapor (CARDOSO et al., 2008). Deste modo, as videiras cobertas perdem menos água para a atmosfera e absorvem menos água do solo. Como decorrência deste menor fluxo transpiratório, as plantas podem realizar uma menor absorção e acúmulo de minerais (MASLE et al., 1992).

Apesar do microclima sob a cobertura restringir o consumo de água, favorecendo uma melhor aporte hídrico para a planta, o fato da cobertura condicionar a água superficial (0-30 cm) apenas na região de entrelinha (CARDOSO et al., 2008), se trata de outro ponto a ser considerado nas diferenças nas concentrações de minerais na baga. Em função disto, as coberturas exigem um redistribuição do sistema radical da região da linha para a entrelinha. Como este experimento foi realizado aos dois anos após o início da cobertura, o sistema radical pode não estar completamente alocado na entrelinha, influenciando a absorção de minerais.

Os valores de acidez volátil do vinho foram de 3,3 e 8,0 meq L⁻¹ para as áreas coberta e descoberta, respectivamente (Tabela 2). Os menores valores de acidez volátil alcançados no vinho da área coberta estão associados a maior sanidade das uvas, as quais apresentaram uma menor incidência e severidade de podridões de cacho, sobretudo de podridão ácida, que é a principal causadora deste defeito no vinho

(CHAVARRIA et al., 2007). Isto também foi comprovado pela significativa redução de acetato de etila (-38%) no vinho da área coberta, em relação à descoberta (Tabela 3). Além disso, o índice 420 foi menor nos vinhos sob cobertura plástica, indicando que estes apresentaram uma menor intensidade de cor amarela (Tabela 2). Isto demonstra que estes vinhos apresentaram menor quantidade de oxidações, possivelmente devido à sanidade das uvas. Desta forma, vinhos brancos e jovens, produzidos com uvas com maiores quantidades de podridões de cacho poderão apresentar um I 420 mais elevado (JACKSON, 2000). Contudo, estádios de maturação mais avançados também pode estar associados a colorações mais intensas (MENEGUZZO et al., 2006), sendo que as uvas do cultivo convencional estavam mais maduras se comparadas às cobertas. Esta diminuição ressalta a sanidade das uvas provenientes da cobertura plástica, já que esta substância se trata de um marcador desta característica (MENEGUZZO et al., 2006).

Esta melhoria fitossanitária, propiciada pela cobertura, é importante para as uvas brancas, como a 'Moscato Giallo', as quais apresentam uma maior susceptibilidade a podridões de cachos (SÔNEGO et al., 2003). Sendo assim, a melhoria da sanidade das uvas destaca-se como uma das grandes contribuições que o cultivo protegido das videiras possa propiciar e apresenta-se como uma alternativa na busca do incremento da qualidade dos vinhos em regiões que apresentam excesso de chuvas no período da maturação.

Conclusões

A cobertura plástica aumenta o rendimento de mosto das uvas 'Moscato Giallo', porém, pelo fato de atrasar a maturação, nestas condições, as uvas apresentam menor concentração de açúcares.

Os vinhos do cultivo protegido, como conseqüência desta maturação, apresentam menor graduação alcoólica. Porém, são beneficiados com a sanidade das uvas reduzindo os níveis de acetato de etila e acidez

volátil.

Os vinhos do cultivo protegido apresentam diminuição no conteúdo de alguns minerais no vinho, principalmente P e K.

Pelo fato das uvas 'Moscato Giallo' neste sistema de produção apresentarem uma maturação mais lenta, exigem um atraso na data de colheita, para que possam atingir o similar teor de açúcar do mosto e graduação alcoólica do vinho obtido em sistema convencional.

Referências

- AERNY, J. Définition de la qualité de la vendange. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture**, Nyon, v.17, n.4, p.219-223, 1985.
- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 4th ed. London: Academic Press, 1997.
- AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976. 158 p.
- BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et maturité des raisins**. Bordeaux: Éditions Féret, 2000. 151 p.
- 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.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; SÔNEGO, O. R.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 477-482, 2007.
- CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A. C. P.; TAVARES, R. M.; SOUSA, M. J.; AGASSE, A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2007.
- FERREIRA, M. A.; PEDRO JUNIOR, M. J.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, v. 63, n. 3, p. 439-445, 2004.
- JACKSON R. S. **Wine science: principles, practices, perception**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2000. 654 p.
- LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JUNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 110) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 422-425, 2005.
- MAARSE, H.; SLUMP, A. C.; TAS, A. C.; SCHAEFER, J. Classification of wines according to type and region based on their composition. **Zeitschrift fur Lebensmittel - Untersuchung und - Forschung**, v. 184, p.198-203, 1987.
- MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N. Composição físico-química do vinho cabernet franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 290-296, 2006.
- MASLE, J.; FARQUHAR, G. D.; WONG, S. C. Transpiration ratio and plant mineral content are related among genotypes of a range of species. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 19, n. 6, p. 709-721, 1992.
- MENEGUZZO, J.; RIZZON, L. A.; AYUB, M. A. Z.; MIELE, A. Efeito de Botrytis cinerea na composição do vinho Gewürztraminer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 527-532, 2006.
- MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T.; SANTOS, H. P.;

ZANARDI, O. Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 148-153, 2008.

MULLINS M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS L. E. (Ed.). **Biology of the grapevine**. Cambridge: Cambridge University, 1992. 239 p.

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; WANG, Z.; CARBONNEAU, A. Determinación y control del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. **Viticultura / Enología Profesional**, v. 90, p. 27-43, 2004.

PERKIN-ELMER. **Analytical methods for atomic absorption spectrometry**. Norwalk: Perkin-Elmer Instruments, 2000. 300 p.

RANA, G.; KATERJI, N.; INTRONA, M.; HAMMAMI, A. Microclimate and plant water relationship of the "overhead" table grape vineyard managed with three covering techniques. **Scientia Horticulturae**. v. 102, p.105-120, 2004.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, É.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Traité d'oenologie: sciences et techniques de vin**. Paris: Dunod, 1976. v. 1, 671 p.

RIZZON, L. A.; SGANZERLA, V. A. A. Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves, RS. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 911-914, 2007.

RIZZON, L.; ZANUS, M. C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas de Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 149-156, 1998.

SÁNCHEZ, L. A.; DOKOOZLIAN, N. K. Bud Microclimate and Fruitfulness in *Vitis vinifera* L. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, n. 4, p. 319-329, 2005.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T. V. M. **Uva para processamento: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-44. (Série Frutas do Brasil, 35).

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 56).

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Solos, 1995. 174 p. (Boletim técnico, 5).

Comunicado Técnico, 91 Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 – Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>



1ª edição
1ª impressão (2008): On-line

Comitê de Publicações Presidente: *Henrique Pessoa dos Santos*
Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*
Membros: *Alexandre Hoffmann, Flávio Bello Fialho, Kátia Midori Hiwatashi, Marcos Botton, Viviane Maria Zanella Bello Fialho*
Expediente Revisão do texto: *Autores*
Tratamento das ilustrações: *Autores*
Normatização bibliográfica: *Kátia Midori Hiwatashi*