

CONDIÇÕES MICROMETEOROLÓGICAS EM VINHEDOS DE 'NIÁGARA ROSADA' SOB COBERTURA PLÁSTICA E SUA INFLUÊNCIA NA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

FLÁVIA COMIRAN¹, BRUNA M. M. HECKLER¹, HOMERO BERGAMASCHI²,
HENRIQUE P. DOS SANTOS³, DIANE ALBA⁴

¹ Eng. Agrônoma, Mestranda em Fitotecnia/Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre - RS, Fone: (0 xx 51) 3308 6571, flaviacomiran@gmail.com; bruheckler@hotmail.com; ² Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, bolsista CNPq, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, FA/UFRGS, Porto Alegre - RS; ³ Pesquisador Doutor, Embrapa CNPQV, Bento Gonçalves - RS; ⁴ Graduanda em Agronomia, bolsista IC CNPq, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, FA/UFRGS, Porto Alegre - RS.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações micrometeorológicas relacionadas à radiação fotossinteticamente ativa, temperatura do ar e velocidade do vento, causadas pelo uso de cobertura plástica sobre videiras 'Niágara Rosada', e seus efeitos na evapotranspiração de referência. O estudo foi conduzido num vinhedo no sistema latada, em Bento Gonçalves/RS, na safra 2007/2008. Cinco linhas de plantas foram cultivadas sob plástico transparente (160µm) disposto em arcos descontínuos. O restante do vinhedo foi cultivado em céu aberto. Nos dois ambientes foram monitoradas a radiação fotossinteticamente ativa (RFA), a temperatura do ar e a velocidade do vento. Calculou-se a evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Montheith, parametrizado pela FAO. A cobertura plástica reduziu a RFA incidente (-34%) e a velocidade do vento (-93%) e aumentou as temperaturas máximas diárias (+3,1°C). A evapotranspiração de referência no vinhedo coberto foi reduzida em 11% em comparação ao ambiente em céu aberto.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo protegido, microclima, *Vitis labrusca*.

MICROMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN 'NIAGARA ROSADA' VINEYARDS UNDER PLASTIC COVERING, AND ITS INFLUENCE ON THE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION

ABSTRACT: This study aimed to evaluate micrometeorological alterations caused by plastic covering over grapevines 'Niagara Rosada', and its effects on the reference evapotranspiration. A field experiment was conducted in Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul State (Brazil), during the 2007/2008 vegetative cycle. Five plant rows were grown under a transparent plastic film (160µm) in discontinuous arcs. The rest of the vineyard was kept in open sky. The photosynthetically active radiation (PAR), air temperature and wind velocity were monitored, in both environments. The reference evapotranspiration were estimated according to the Penman-Monteith method. The plastic covering reduced the incoming PAR (-34%) and the wind velocity (-93%), and increased the daily maximum air temperature (+3.1 °C). The reference evapotranspiration was reduced under plastic covering in 11% in comparison to open sky conditions.

KEYWORDS: plastic covering, microlimate, *Vitis labrusca*.

INTRODUÇÃO: A literatura sobre cultivos protegidos é vasta, quando se trata de estufas plásticas em cultivos de olerícolas e flores, ou seja, de espécies herbáceas de pequeno porte. Entretanto, essas estruturas vêm sendo adaptadas às necessidades de cada cultivo e para atender diferentes objetivos. Na Serra Gaúcha, coberturas plásticas descontínuas sobre as linhas de videiras vem sendo empregadas para reduzir efeitos da precipitação, principalmente durante a maturação. Assim, torna-se necessário estudar as alterações micrometeorológicas causadas pela presença de cobertura plástica sobre as plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações micrometeorológicas relacionadas à radiação fotossinteticamente ativa, temperatura do ar e velocidade do vento, causadas pelo uso de cobertura plástica sobre videiras ‘Niágara Rosada’, e seus efeitos na evapotranspiração de referência.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado num vinhedo de *Vitis labrusca*, cultivar Niágara Rosada sobre porta-enxerto Paulsen 1103, conduzido em sistema latada, na safra 2007/08. O mesmo estava implantado na sede da Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves/RS (29,16°S, 51,53°W, alt. 640m). O clima é temperado, do tipo fundamental Cfb, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961). O solo é classificado como Neossolo litólico (EMBRAPA-CNPS, 1999). O relevo é ondulado e a inclinação do terreno é para norte, e as linhas de plantas tinham direção leste-oeste.

Desde a implantação do vinhedo, cinco linhas de plantas permaneceram cobertas com filme plástico transparente tipo ráfia, com aditivos anti-UV e anti-gotejo e espessura de 160µm. O plástico foi fixado em arcos descontínuos a 3m de altura, constituindo o tratamento ‘coberto’. As demais fileiras foram mantidas a céu aberto, e consistiram no tratamento ‘descoberto’.

A poda de frutificação foi realizada em 28 de agosto de 2007. Foram deixados em média quatro varas e quatro esporões, caracterizando poda mista. No dia 22 de janeiro de 2008 realizou-se a colheita em ambos tratamentos.

Monitorou-se o microclima em cada tratamento, desde do início da brotação à queda das folhas. Mediu-se radiação fotossinteticamente ativa (RFA) com conjuntos de sensores formados por células fotovoltaicas de silício amorfo, ligadas em paralelo, dispostos em barras de alumínio de 1m de comprimento, com cobertura de acrílico transparente. Os sensores foram instalados acima dos dosséis e dos cachos, nos vinhedos descoberto e coberto. Nas medições de temperatura foram utilizados psicômetros, constituídos por pares termoeletrônicos de cobre-constantan, instalados acima dos dosséis descoberto e coberto. A velocidade do vento foi medida por anemômetros de concha, modelo A100R Vector, acima de ambos vinhedos. Em cada área (coberta e descoberta) os sensores foram conectados a um multiplexador de canais, ligado a um *datalogger* Campbell modelos CR21X ou CR10, tendo uma unidade armazenadora acoplada. Foram processadas leituras a cada 30s e armazenadas médias horárias. Os resultados foram tabulados e avaliados em planilhas de dados específicas para cada variável de medição. A evapotranspiração de referência (ET_o) diária foi calculada pelo método Penman-Montheith parametrizado pela FAO (Allen *et al*, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A presença de cobertura plástica diminuiu 34% a radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre o dossel coberto (Tabela 1). Do total de RFA incidente, 31% atingiram os cachos descobertos e 8% os cachos cobertos. Ou seja, ao nível dos cachos cobertos a radiação incidente foi, aproximadamente, um quarto daquela que incidiu sobre os cachos descobertos. De acordo com Mullins *et al*. (1992), o sistema de condução e a área foliar da videira determinam a quantidade de luz que atinge o nível dos cachos. Em sistema de condução do tipo Y, com a cultivar Moscato Gialo, Cardoso *et al*. (2008) encontraram valores superiores para RFA ao nível dos cachos, que foram de 36% para

o vinhedo descoberto e 16% para o coberto. Pedro Júnior *et al.* (2006) não encontraram diferenças, a partir de 70 dias após a poda da videira Niágara Rosada, entre os sistemas de condução em espaldeira, cortina dupla e latada, em ambiente a céu aberto, sendo que 20% da radiação solar incidente foi transmitida ao nível dos cachos.

Apesar de haver menor fluxo de radiação debaixo da cobertura, a temperatura máxima do ar foi maior nesse ambiente que em céu aberto, enquanto que as médias e mínimas tiveram valores semelhantes (Tabela 1). Isto pode ser explicado, principalmente, pelo efeito da cobertura em restringir a movimentação do ar e, dessa forma, conservar o ar aquecido naquele ambiente, durante o período diurno. As pequenas diferenças entre as temperaturas mínimas do ar podem ser explicadas pela permeabilidade do plástico à radiação de ondas longas, o que impede o chamado “efeito estufa” (Cardoso, 2007). Assim, grande parte do calor acumulado durante o dia pode ser perdido à noite, na forma de ondas longas emitidas. Como o terreno é de encosta, o escoamento do ar frio, junto ao solo, também pode reduzir as diferenças nas temperaturas noturnas. Estes resultados estão de acordo com outros estudos de ambientes protegidos (Farias *et al.*, 1993; Camacho *et al.*, 1995; Cardoso *et al.*, 2008).

Tabela 1. Porcentagem de radiação fotossinteticamente ativa incidente nos níveis do dossel e dos cachos, e temperaturas do ar junto ao dossel, em vinhedos descoberto e coberto com filme plástico. Bento Gonçalves, RS, 2007/2008.

	Descoberto	Coberto
RFA dossel (%)	100	66**
RFA cachos (%)	31	8**
Temp. mínima (°C)	15,5	15,4 ^{ns}
Temp. média (°C)	20,3	21,2 ^{ns}
Temp. máxima (°C)	27,8	31,6**

(* e ** diferenças significativas a 5 e 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente; ^{ns} não significativa.)

A cobertura plástica reduziu a velocidade média diária do vento junto ao dossel. A velocidade média registrada junto ao vinhedo descoberto foi de 1,6m s⁻¹, enquanto que junto ao vinhedo coberto ela foi de 0,3m s⁻¹. A diferença entre as médias dos tratamentos foi significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observou-se que a redução devido à cobertura foi menor na medida em que aumentou a velocidade do vento (Tabela 2). Possivelmente, isso se deve à inércia dos sensores, embora tenham sido utilizados anemômetros sensíveis, de pulso eletrônico. Isto implicaria na necessidade de uma velocidade mínima para impulsionar os anemômetros, para dar início ao registro de vento. Considerando as médias diárias, a cobertura plástica promoveu uma redução de 93% na velocidade do vento.

Tabela 2. Redução (%) da velocidade média horária do vento (m s⁻¹) pela cobertura plástica, em relação ao vinhedo descoberto, para diferentes faixas de velocidade. Bento Gonçalves, 2007/2008.

	Faixas de velocidade média do vento (m s ⁻¹)				
	0-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-4,8
Redução (%)	90	87	80	74	70

Considerado de forma isolada, até determinadas velocidades o vento contribui para o aumento da evapotranspiração, pela diminuição da resistência da camada limite junto às folhas (Jones, 1992) e maior remoção de vapor d'água do ambiente. Com isto, a diminuição da velocidade

do vento imposta pela cobertura plástica implica em diminuição da demanda evaporativa da atmosfera e, portanto, dos processos de evaporação e transpiração. Segundo Farias *et al.* (1994), a evapotranspiração diminui em ambiente protegido devido à opacidade parcial da cobertura plástica à radiação solar e à redução da ação dos ventos, que são os principais fatores da demanda evaporativa da atmosfera.

Nas condições deste experimento, a evapotranspiração potencial diária (ET_o) teve tendência de incremento a partir de outubro de 2007 e apresentou certa estabilização a partir do mês seguinte, em ambos ambientes (Figura 1). Ao longo do ciclo, ET_o média calculada a céu aberto oscilou de 0,4 a 4,5mm dia⁻¹, sendo a média 2,6mm dia⁻¹. No ambiente coberto a média foi 2,3mm dia⁻¹, variando de 0,2 a 3,9mm dia⁻¹. As médias entre os tratamentos diferiram significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

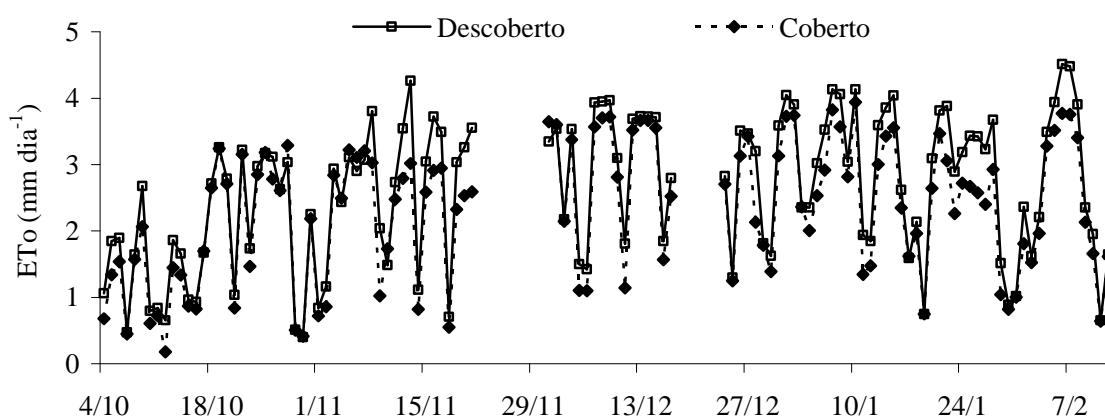


Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET_o) (mm dia⁻¹) calculada pelo método de Penman-Montheith-FAO, em vinhedos descoberto e coberto com filme plástico. Bento Gonçalves, RS, 2007/2008.

Na média de todo o período avaliado, a evapotranspiração de referência calculada para o ambiente protegido foi 89% daquela calculada para o ambiente descoberto (Figura 2). Na mesma região da Serra Gaúcha, em vinhedos de *V. vinifera* conduzidos em Y (ípsilon), Cardoso *et al.* (2008) encontraram valores médios de 3,7 e 2,4mm dia⁻¹ em vinhedo descoberto e coberto, respectivamente. Utilizando o método de Penman, os autores calcularam que a ET_o no ambiente coberto foi 65% daquela no vinhedo em céu aberto.

CONCLUSÕES:

A radiação fotossinteticamente ativa e o vento diminuem em presença de cobertura plástica, enquanto que as temperaturas máximas diárias aumentam. Com isso, há diminuição da evapotranspiração de referência junto ao vinhedo coberto em comparação ao descoberto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALLEN, R.G. et al. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p.(FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- CAMACHO, M. J.; ASSIS, F. N. de; MARTINS, S. R.; MENDEZ, M. E. G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.3, p. 19-24, 1995.

CARDOSO, L.S. **Alterações microclimáticas em vinhedos de *Vitis vinífera* L. cv. Moscato Giallo pelo uso de cobertura plástica.** 144 f. 2007. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

CARDOSO, L.S. *et al.* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.4, p.441-447, 2008.

EMBRAPA-CNPS. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

FARIAS, J.R.B. *et al.* Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocadas pelo uso de estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p. 51-62, 1993.

FARIAS, J.R.B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S.R. Evapotranspiração no interior de estufas plásticas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p. 17-22, 1994.

JONES, H.G. **Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology.** 2nd.ed. Cambridge: University Press, 1992. 428 p. :il.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre : Secretaria da Agricultura. 42p. 1961.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the Grapevine.** Cambridge : Cambridge University Press, 1992. 239p.

PEDRO JUNIOR, M.J. *et al.* Sistemas de condução da videira ‘Niágara Rosada’: efeitos na transmissão da radiação solar e na produtividade. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.14, n.1, p. 1-9, 2006.

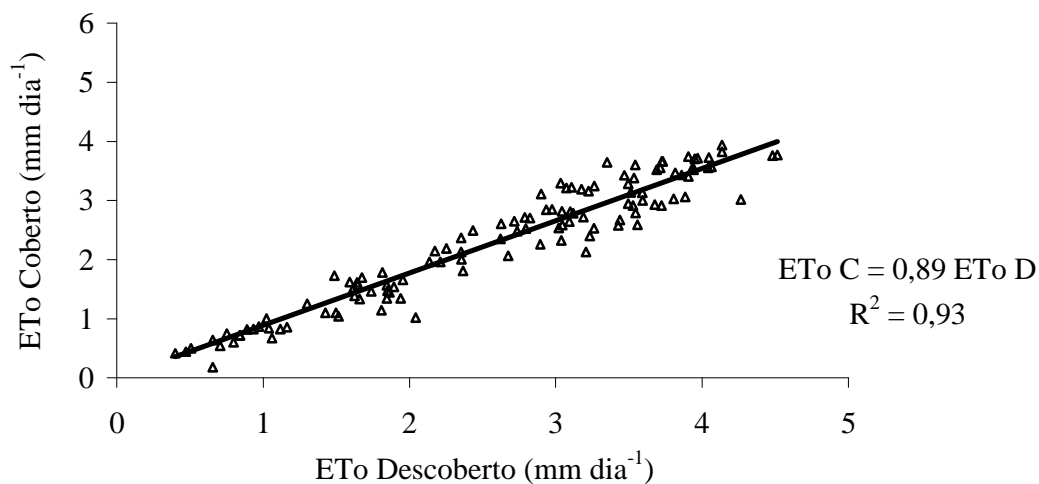


Figura 2. Razão entre a evapotranspiração de referência (ETo) (mm dia⁻¹) em vinhedos descoberto (D) e coberto com filme plástico (C). Bento Gonçalves, RS, 2007/2008.