

**EFEITO DO USO DE QUEBRA-VENTOS NA PRODUTIVIDADE DA VIDEIRA
'NIAGARA ROSADA'**

EFFECT OF THE USE OF WINDBREAKS ON 'NIAGARA ROSADA' GRAPE YIELD

Mário José Pedro Jr.^{1,3}, José Ricardo Macedo Pezzopane², Fernando Picarelli Martins¹, Celso Valdevino Pommer^{1,3} e Adriana Vieira Camargo Moraes²

RESUMO

Quebra-vento artificial de tela plástica foi utilizado em vinhedo de 'Niágara Rosada' visando avaliar seu efeito na velocidade do vento e na produtividade e crescimento da videira. As reduções da velocidade do vento na área protegida pelo quebra-vento foram: 49, 39 e 28%, respectivamente, para as distâncias: 4; 8 e 16m do quebra-vento. Apesar da análise estatística não ter mostrado diferenças significativas entre os tratamentos foi notada uma tendência de aumento de produção (15 a 29%) e da área foliar (22%) nas videiras protegidas em relação às expostas à ação dos ventos.

Palavras-chave: quebra-vento, videira, 'Niagara Rosada'.

SUMMARY

The effect of the use of windbreaks on the development of 'Niagara Rosada' grape was evaluated at Jundiaí, São Paulo, Brazil. Measurements of wind speed, yield, leaf area, leaf and stem dry matter were taken for exposed and protected plants. The windbreaks was effective in reducing wind speed by 49, 39 and 28%, respectively, for the distances: 4, 8 and 16m measured from the windbreaks. No statistical differences were found for the treatments, however, it could be noticed a

¹ Engº Agrº, Pesquisador Científico - Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 - Campinas, SP.

² Engº Agrº, MSc

. Estagiário do IAC.

trend in increasing yield (15 to 29%) and leaf area (22%) for the protected vines when compared to the ones exposed to wind effects.

Key words: windbreaks, grapes, 'Niagara Rosada'.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de ventos constitui-se num dos problemas da condução da videira 'Niagara Rosada', na região produtora de Jundiaí, Estado de São Paulo. Durante os meses de agosto e setembro, ventos frios provenientes de sudeste danificam os brotos novos, arrancando-os da planta ou causando danos físicos, nos tecidos vegetais, por fricção

A ação do vento tem-se traduzido no sentido de dificultar o viticultor na condução do vinhedo, obrigando-o a efetuar constantemente a operação de amarração dos brotos, elevando o custo de produção.

Os efeitos da ação dos ventos sobre as videiras podem ser físicos ou fisiológicos (HAMILTON, 1989) e existem indicações de que velocidades de vento entre 3 e 4m s⁻¹ já iniciam a inibição de funções fisiológicas da videira, por intermédio do fechamento de estômatos, provocando níveis reduzidos de transpiração. Além disso, de acordo com DRY et al. (1989), embora a exposição das videiras a ventos fortes possa causar danos físicos, existe evidência de que o efeito de ventos moderados e constantes podem ser prejudiciais ao crescimento e à produtividade da videira.

CAMPBELL-CLAUDE (1994) cita que ocorrem efeitos prejudiciais do vento na videira causando perdas na produção, por quebra de brotos; informa ainda que maior perda de água e aumento de áreas necrosadas nas folhas ocorrem por esfregadura. Também, por queda prematura ou rasgadura de folhas, os cachos podem ficar superexpostos aos raios solares, prejudicando sua coloração e tornando-os de baixa qualidade.

Esses problemas podem ser amenizados com o uso de quebra-ventos, pois, modificando-se o microclima do vinhedo, pela redução da velocidade do vento, efeitos benéficos são esperados para o desenvolvimento da planta no sentido de aumentar a precocidade do florescimento, da maturação e da produção (SIMON, 1977).

ROSEMBERG (1974) relatou que, com quebra-ventos, a evaporação da água do solo é reduzida e em dias de céu limpo a temperatura do ar é mais elevada que nos campos abertos. MOTA

³ Bolsista do CNPq.

(1992), ao identificar regiões climaticamente aptas para a produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul, concluiu ser aconselhável testar o uso de métodos de proteção contra granizo, geadas e ventos fortes em vinhedos da região.

No caso da videira 'Chardonnay', conduzida com e sem quebra-ventos, FREEMAN et al. (1982), na Califórnia, notaram que o vento não influenciou no aumento do estresse hídrico, entretanto as videiras não protegidas foram fotossinteticamente ativas apenas por quatro horas do dia e aquelas sob proteção do quebra-vento, por cerca de oito horas por dia.

Videiras conduzidas com quebra-vento na Austrália apresentaram temperaturas de folhas e cachos de 1^oC a 3^oC superiores às expostas à ação dos ventos (EWART et al., 1987). Além disso, a ação do quebra-ventos foi notada pelo maior número de bagas nos cachos e produção nas plantas protegidas.

DRY et al. (1989) na Austrália, utilizaram quebra-vento artificial com 3,5m de altura e malha de 70% na variedade Cabernet Franc. As videiras protegidas dos ventos tiveram brotos mais altos (50% a mais), maior massa fresca de bagas, amadurecimento precoce e aumento de produtividade de 13% devido a uma melhor brotação e ao maior número de ramos por planta.

Para avaliar o efeito do vento nas cultivares Rubi e Itália, CAMPBELL-CLAUDE (1994) utilizou quebra-vento de 4m de altura com 40% de permeabilidade e perpendicular à direção dos ventos predominantes na região oeste da Austrália. O autor notou que o uso de quebra-vento aumentou a produtividade e a massa fresca das bagas de 14% a 23%.

De acordo com NORTON (1990), os quebra-ventos beneficiam a produção de videiras, pois formam um microclima no vinhedo favorável à polinização e ao pegamento das flores induzindo à uma maior produtividade. Além disso, a redução da velocidade do vento na plantação diminui os efeitos mecânicos causados pela fricção entre folhas, ramos e cachos, levando à obtenção de produto de melhor qualidade. Ainda, ambientes com menor velocidade do vento permitem um uso mais eficiente de pesticidas melhorando o controle das doenças fúngicas que ocorrem nos vinhedos.

Portanto esta pesquisa foi desenvolvida visando avaliar o efeito do uso de quebra-ventos artificiais, em vinhedo de 'Niágara Rosada', na redução da velocidade do vento, na produtividade e no crescimento da videira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Jundiá do Instituto Agrônomo em vinhedo de 'Niagara Rosada', com seis anos de idade, conduzido em espaçamento de 2x1m no sistema de espaldeira, com três fios de arame, espaçados de 30cm, sendo o primeiro fio a 100cm do solo. O ensaio abrangeu dois canteiros com cerca de 400m² cada, compreendendo oito ruas de 24m de comprimento cada: a) testemunha (exposto à ação dos ventos); b) protegido por quebra-vento. A declividade do terreno era em torno de 15% e foi mantida cobertura morta sobre o solo. A altura média do dossel foi de 1,7m.

O quebra-vento (tela plástica com 3m de altura e 50% de permeabilidade) foi instalado a 1 m de altura do solo, para não oferecer total resistência à passagem do vento. Em relação às linhas de plantio, foi fixado ao solo em forma de V, com 40m de comprimento para conter os ventos SE predominantes na área experimental. A permeabilidade de 40-50% é citada como sendo ideal para quebra-ventos por EWART et al (1987). A altura de 3,5m a 4m, deixando livre 1 m acima do solo, é recomendada por DRY et al. (1989) e HAMILTON (1989). Ao lado foi utilizada área semelhante, porém desprotegida, constituindo-se na testemunha.

Na área protegida pelo quebra-vento, instalaram-se anemômetros nas distâncias de 1h, 2h e 4h, onde h representa a altura do quebra-vento (4m). No canteiro testemunha foi instalado um anemômetro totalizador (ANM4 da Hidrologia) na altura do dossel. As medições nos anemômetros foram feitas diariamente, durante o ciclo da videira, no ano agrícola 1994/95.

Foram marcadas cinco plantas amostrais nos canteiros situados perto dos anemômetros, para avaliação de: produção por planta e massa fresca e número de cachos. No final do experimento coletaram-se dez ramos por canteiro para avaliação da massa seca do ramo e das folhas e da área foliar. A produção foi avaliada nos anos agrícolas 1994/95 e 1995/96.

A área foliar foi quantificada por medições da largura da folha (PEDRO Jr. et al., 1986).

A comparação estatística dos resultados obtidos de velocidade do vento nos diferentes tratamentos em relação à testemunha foi feita pela análise de diferença de dados pareados (SOKAL & ROHLF, 1969) e para dados de produção, de área foliar e de massa seca do ramo e das folhas foi utilizada a análise de intervalos de confiança (SNEDECOR & COCHRAN, 1973).

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os dados obtidos durante o ano agrícola 1994/95 foram: velocidade do vento e parâmetros relativos ao crescimento da videira e produção. Durante o ano agrícola 1995/96, apenas a produção foi avaliada.

Os valores médios de velocidade do vento obtidos por meio de medições diárias durante o ciclo da videira (15/09/95 a 17/01/96) foram analisados utilizando a série completa de dados e utilizando apenas as direções de vento SE, mais freqüentes no local. Na Tabela 1 são mostrados os valores de velocidade de vento e de redução para os tratamentos testemunha e as diferentes distâncias do quebra-vento: 1h, 2h e 4h.

As médias diárias de velocidades de vento registradas, no período analisado, no canteiro testemunha, foram da ordem de $1,85\text{ m s}^{-1}$. Porém, principalmente, durante os meses de setembro e outubro ocorreram, em vários dias, ventos de velocidade na faixa de $3,1$ a $4,3\text{ m s}^{-1}$. Esses valores, segundo HAMILTON (1989), afetam as videiras por induzir o fechamento de estômatos. Ressalte-se que esses valores mais elevados ocorreram quando os brotos tinham cerca de 20cm de comprimento e ainda não tinham sido amarrados, facilitando a quebra. Na área protegida pelo quebra-vento, durante esse período, as velocidades foram da ordem de $1,6$ a $2,7\text{ m s}^{-1}$, evidenciando uma ação protetora aos brotos novos.

Tabela 1. Velocidade média diária do vento obtida em vinhedos expostos e protegidos por quebra-vento artificial, no ano agrícola 1994/95, em Jundiaí, SP.

	Test	1 h	2 h	3 h
Ciclo total da planta				
velocidade (m/s)	1,42	0,72**	0,88**	1,02**
redução (%)	0	49	39	28
Direção SE				
velocidade (m/s)	1,85	0,83**	0,97**	1,14**
redução (%)	0	55	48	39

Test=testemunha, exposta ao vento; 1 h=anemômetro a 4m de distância do quebra-vento; 2 h=anemômetro a 8m; 4 h=anemômetro a 16m.

**nível de significância 1% (análise de dados pareados) em relação à testemunha.

O resultado da análise de dados pareados, mostrados na Tabela 1, permitiu verificar que os valores das velocidades de vento obtidos nas distâncias 1h, 2h e 4h diferiram da testemunha, ao nível de 1%, indicando ter havido redução nessas velocidades devido ao efeito do quebra-vento.

A redução média da velocidade do vento foi de 49, 39 e 28% para as distâncias 4, 8 e 16m do quebra-vento, quando analisados os valores diários durante todo o ciclo da videira. Por outro lado, considerando-se apenas os valores relativos à ocorrência de ventos de direção SE, a redução da velocidade aumentou para 55, 48 e 39%, respectivamente, para as distâncias acima citadas.

A redução na velocidade do vento, obtida com uso de quebra-vento artificial, foi similar à obtida por STURROCK (1989) que relata valores próximos a 30% para distâncias 4h. Ainda, EWART et al. (1987), trabalhando com videiras ‘Riesling’ e ‘Chardonnay’, obtiveram reduções de 35% na velocidade do vento para 4 h e cerca de 45% para 1h, com quebra-ventos de 50% de permeabilidade.

As variáveis de crescimento da planta utilizadas para avaliar o efeito do quebra-vento na videira ‘Niágara Rosada’ foram: área foliar, massa seca do ramo e das folhas. Os valores médios dessas variáveis obtidos no ano agrícola de 1994/95 são apresentados na Tabela 2.

Os valores obtidos para massa seca das folhas por ramo (Tabela 2) são semelhantes aos obtidos por WILLIAMS (1987) para a variedade Thompson Seedless (17g) e inferiores aos relatados por WERMELINGER e KOBLET (1990) para a ‘Pinot Noir’. Porém, o valor obtido da massa seca dos ramos para a ‘Niágara Rosada’ (10g) foi inferior aos da variedade Thompson Seedless (23g) e Pinot Noir (17g). As diferenças encontradas provavelmente são devido ao tipo de condução utilizado no experimento, onde se efetuou a retirada do broto apical (capação) nos ramos com 1m de comprimento, prática utilizada pelos viticultores da região.

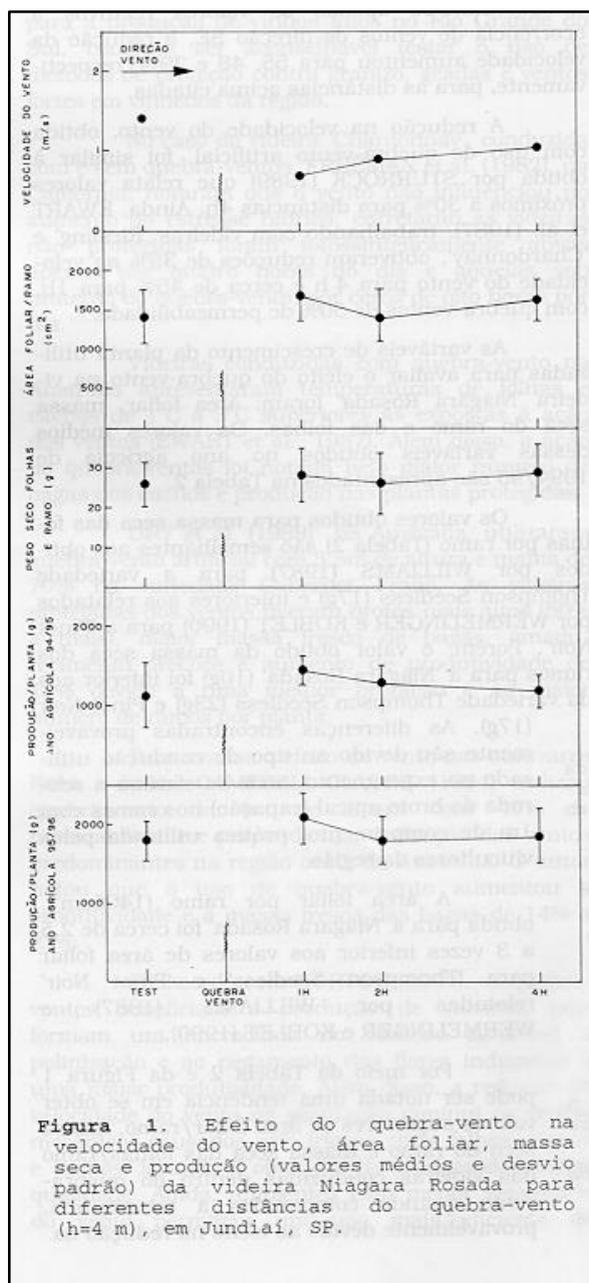
Tabela 2. Valores médios e desvio padrão de variáveis de crescimento da videira obtidos em vinhedos expostos e protegidos, determinados a diferentes distâncias do quebra-vento no ano agrícola 1994/95, em Jundiaí, SP.

Variável	Test	1 h	2 h	4 h
Área foliar/ramo (cm ²)	1405±367	1721±325	1360±334	1644±243
Massa seca do ramo (g)	10,0±2,2	10,3±3,7	10,9±2,6	13,3±2,6
Massa seca das folhas/ramo (g)	16,5±4,8	17,0±4,4	15,7±5,3	16,6±3,6

Test=testemunha, sem quebra vento; 1 h=canteiro experimental a 4m do quebra-vento; 2 h=canteiro a 8m; 4 h=canteiro a 16m.

A área foliar por ramo (1405cm^2), obtida para a 'Niágara Rosada' foi cerca de 2,5 a 3 vezes inferior aos valores de área foliar para 'Thompson Seedless' e 'Pinot Noir' relatadas por WILLIAMS (1987) e WERMELINGER e KOBLET (1990).

Por meio da Tabela 2 e da Figura 1 pode ser notada uma tendência em se obter valores superiores de área foliar/ramo, massa seco do ramo e massa seca das folhas/ramo nas videiras conduzidas dentro do quebra-vento quando comparadas à testemunha, provavelmente devido ao efeito na redução da velocidade do vento em função da distância da planta ao quebra-vento.



Os valores relativos à produção da videira, avaliados nos anos agrícolas 1994/95 e 1995/96, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios de produção por planta, massa fresca média do cacho e número de cachos, com respectivos desvios padrão, obtidos em videiras conduzidas sem proteção do quebra-vento e situadas à diferentes distâncias do quebra-vento, em Jundiaí, SP.

Variável	Ano	Test	1h	2h	4h
Produção (g/planta)	94/95	1124±421	1448±160	1262±266	1202±192
	95/96	1810±288	2060±365	1812±312	1882±351
Massa fresca média do cacho (g)	94/95	115±21	149±23	109±30	136±26
	95/96	174±26	173±18	150±48	149±19
Número de cachos	94/95	9,8±3,2	9,8±1,1	11,8±2,1	9,0±2,1
	95/96	10,6±2,6	12,0±2,5	12,7±2,9	12,7±2,9

Test=testemunha, sem quebra-vento; 1 h=canteiro experimental a 4m de distância do quebra-vento; 2 h=canteiro a 8m; 4 h=canteiro a 16 m.

A análise de intervalos de confiança não permitiu identificar diferenças entre os valores médios de produção por planta obtidos para os diferentes tratamentos: exposição ao vento e diferentes distâncias do quebra-vento, devido, provavelmente, à variabilidade entre os dados.

Apesar disso, pode-se notar uma tendência (Figura 1) em se obter maiores produções nas videiras conduzidas sob proteção do quebra-vento, principalmente na distância 1h. Nesse local as produções foram 29 e 15% superiores aos valores obtidos na testemunha, respectivamente, para os anos agrícolas 1994/95 e 1995/96. Esses valores são semelhantes aos obtidos por DRY et al. (1989) que, para a variedade Cabernet Franc, relatou aumento de produtividade de 13% em videiras sob quebra-vento. Ainda, CAMPBELL-CLAUDE (1994) notou aumento de produtividade de 14 a 23% para videiras, das variedades Rubi e Itália, conduzidas na Austrália, em área com quebra-vento.

Também foi notada uma variação da produção nas videiras situadas às distâncias 2h e 4h em relação à 1h e à testemunha. Os valores de produção foram, em média, 14% inferiores à distância 1h e foram superiores em cerca de 6% à testemunha.

Em valor absoluto os valores de massa fresca média dos cachos e do número de cachos, de maneira similar à variável produção, mostraram uma tendência em serem superiores nas videiras sob proteção do quebra-vento. O número de cachos nos canteiros 1h, 2h e 4h, em média, foi maior, respectivamente cerca de 7, 16 e 8%, quando comparado ao da testemunha (sem quebra-vento).

Apesar da análise de intervalos de confiança não ter permitido diferenciar os tratamentos foi notada uma tendência em se obter maiores valores de produção, massa fresca média do cacho e número de cachos nas videiras conduzidas sob a proteção do quebra-vento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPBELL-CLAUSE, J. The effect of wind on table grape production. **International Symposium on table grape production**. Davis : Am. Soc. For Enology and Viticulture, p. 171-174, 1994.
- DRY, P.R., REED, S., POTTER, G. The effect of wind on the performance of Cabernet Franc grapevines. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 240, p. 143-146, 1989.
- EWART, A.J.W., ILAND, P.G., SITTERS, J.M. The use of shelters in vineyards. **Austral Grapegrower and Winemaker**, Sidney, v. 180, p. 19-22, 1987.
- FREEMAN, B.M., KLIEWER, W.M., STERN, P. Inference of windbreaks and climatic region on diurnal fluctuation of leaf water potential, stomatal conductance and leaf temperature of grapevines. **Am. J. Enol. Vitic.**, Davis, v. 33, n. 4, p. 233-236, 1982.
- HAMILTON, R.P. Wind and its effects on viticulture. **Australian Grape Grower & Winemaker**, Sidney, v. 303, p. 16-17, 1989.
- MOTA, F.S. Identificação da região com condições climáticas para a produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 5, p. 687-694, 1992.
- NORTON, R.L. Windbreaks: benefits to orchard and vineyard crops. **Hort. Abstracts**, East Malling, v. 60, n. 7, p. 568, 1990.
- PEDRO Jr., M.J., RIBEIRO, I.J.A., MARTINS, F.P. Determinação da área foliar em videira cultivar Niagara Rosada. **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 1, p. 199-204, 1986.
- ROSEMBERG, N.J. Windbreaks and shelter effect. In: **Microclimate: the biological environment**. U.S.A: John Wiley & Sons, 1974. p. 238-264.
- SIMON, J.C. Étude des influences agronomiques des brise-vent dans les périmètres irrigués du Centre-Ouest de l'Argentine. I-Effets des brise-vent sur la croissance et le développement d'une culture type: la vigne. **Annales Agronomiques**, Paris, v. 6, n. 7, p. 75-93, 1977.
- SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. Iowa : Iowa State University Press, 1973. 593 p.
- SOKAL, R.R., ROHLF, F.J. **Biometry**. San Francisco : W.H. Freeman and Company, 1969. 776 p.
- STURROCK, J.W. Wind protection of greenhouses. In: Energy saving in protected cultivation. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 245, p. 94-101, 1989.

WERMELINGER, B., KOBLET, W. Seasonal growth and nitrogen distribution in grapevines leaves, shoots and grapes. **Vitis**, Sielbeldingen, v. 29, p. 15-26, 1990.

WILLIAMS,L.E. Growth of 'Thompson Seedless': I. Leaf area development and dry weight distribution. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, New York, v. 12, n. 2, p. 325-330, 1987.