

QUEBRA-VENTO EM POMAR DE LARANJA: EFEITO SOBRE A TEMPERATURA DO SOLO¹

Edgar Ricardo Schöffel², Clovis Alberto Volpe³

ABSTRACT - The lack of referring information to the windbreaks effects in the tropical conditions of Brazil served as incentive for that a work was accomplished with the objective of verifying the alterations at near surface of the temperature of the soil inside a commercial orchard of orange caused by the presence of a windbreak. The temperature of the soil was measured in two orange orchard separated by a windbreak of adult plants of *Pinus* sp. with height it executes (H) of 26.0 m. The observations were accomplished 8 H of the windbreak, in two depths (2 cm and 6 cm). The results show that the temperature of the soil decreases in up to 10°C in the period summer/autumn (January until May) and that the use of windbreak have small effect in the daily average temperature and in the temperature minimum daily rate of the soil, but it contributed to increase the daily maximum temperature and, in that way, to enlarge the thermal width of the soil.

INTRODUÇÃO

Altas temperaturas do solo provocam grandes perdas de água por evaporação de modo que a secagem da camada superficial do solo seja mais rápida. A temperatura do solo pode influenciar o crescimento radicular, a absorção de íons e água pela planta, e as atividades microbiológicas do solo (Salton et al., 1998).

As mudanças do padrão da velocidade média do vento e da turbulência são consideradas os principais efeitos do quebra-vento, mas modificações no microclima da área protegida também ocorrem (Sudmeyer e Scott, 2002; Schöffel e Volpe, 2003). A proteção pode modificar os balanços de radiação e de energia, tanto a sotavento como à barlavento. As temperaturas do ar e do solo, a umidade do ar e do solo e as concentrações de CO₂ e vários gases podem ser alterados pela proteção do quebra-vento (Volpe, 1997; Volpe e Schöffel, 2001).

Em área sob influência de quebra-vento artificial com 70% de porosidade, Schöffel e Volpe (2003) avaliaram a temperatura do solo de uma superfície com vegetação de porte rasteiro (*Paspalum notatum* L.). Nesse trabalho, em condições não irrigadas, foi medida a temperatura em dois níveis de profundidade (1 e 3 cm) em dois pontos distantes 1H e 2H do quebra-vento, onde H corresponde a altura efetiva do quebra-vento. Os autores verificaram para o período do outono (maio e junho) a utilização de quebra-vento contribuiu para diminuir a temperatura média diurna e para aumentar a temperatura média noturna solo e, dessa forma, para reduzir a amplitude térmica da superfície desse solo.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar as alterações próximas a superfície da temperatura do solo no interior de um pomar comercial de laranja ocasionadas pela presença de um quebra-vento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um pomar comercial de laranja localizado no município de Araraquara (latitude: 21° 44' 08" S; longitude: 48° 15' 23" W; 653 m de altitude), Estado de São Paulo, Brasil. As plantas de laranja são da variedade 'Pêra' enxertadas sobre 'Cleópatra' com 16 anos de idade e altura média de 4,0 m. O pomar foi irrigado por canhão atomizador que, durante o período de coleta de dados, foi eventualmente acionado uma vez que a execução da pesquisa coincidiu, em boa parte, com a estação chuvosa do ano.

A espécie usada como quebra-vento é pinus (*Pinus* sp.), possui fila única e espaçamento de 1,5 m entre plantas, na orientação norte-sul e leste-oeste. A distância entre barreiras é de, aproximadamente, 400 m e o seu comprimento fica em torno de 400 m. As árvores de pinus, com 16 anos, possuem porte bastante homogêneo e altura de 30 m, conferindo ao quebra-vento uma altura efetiva (H) de 26,0 m. Apesar de ser constituída por fila única, o quebra-vento é bastante uniforme e contínuo, o que lhe confere características de média porosidade.

Os registros meteorológicos existentes na propriedade indicam que os ventos predominantes são da direção sudeste. A partir dessa informação, foram selecionados dois talhões (A e B), separados por quebra-vento, e definida a disposição de instalação dos equipamentos no pomar em relação ao quebra-vento plantado na orientação norte-sul.

A direção do vento foi medida a 10 m acima do solo em um ponto de observação fora do pomar e da influência do quebra-vento, distante aproximadamente 1000 m do pomar de laranja, através do anemômetro modelo 034 A-L34, fabricado pela Met-One que mede, também, a velocidade do vento.

Para a determinação da temperatura do solo foram usados termopares de cobre-constantan (tipo T), instalados subsuperficialmente ao solo, na projeção de sombra da copa das plantas de laranja. Essas medições foram realizadas a 2cm e a 6 cm de profundidade em dois pontos distantes 8H do quebra-vento, sendo que desses, um estava situado no talhão A e outro no talhão B.

Os termopares estavam ligados a um datalogger (modelo XL21, Campbell Scientific) programado para efetuar medição, a cada segundo, e para armazenar, a cada vinte minutos, um valor médio para esse intervalo de tempo. Os dados foram obtidos no período de janeiro até maio de 2003, totalizando 138 dias de medidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na apreciação dos dados de direção média diária do vento no local verificou-se que, para mais de 100 dias (74%) do período analisado, o talhão de

¹ Trabalho realizado com auxílio financeiro, e bolsa de Pós-doutorado ao primeiro autor, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

² Prof. Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), CP 354, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil (ricardo_schoffel@ufpel.edu.br)

³ Prof. Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP). CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. (cavolpe@fcav.unesp.br)

laranja efetivamente protegido pelo quebra-vento foi o talhão B. Assim, assumiu-se que o talhão A estava localizado a barlavento e o talhão B a sotavento do quebra-vento.

Com relação ao monitoramento da temperatura do solo, verificou-se que, no período analisado, a temperatura média diária a 2 cm de profundidade (tmed2) diminuiu aproximadamente 10°C. De modo geral, a tmed2 foi praticamente a mesma nos dois talhões de laranja (Figura 1), no entanto, uma análise atenta na Figura 1 indica que a temperatura nessa profundidade manteve-se discretamente superior no talhão B, situado a sotavento do quebra-vento de pinus, em comparação com a respectiva medida no talhão A, situado a barlavento. Contudo, a maior diferença na tmed2 foi registrada no dia 01/03, quando a temperatura no talhão A foi de 23,86 °C e no talhão B foi de 24,27 °C.

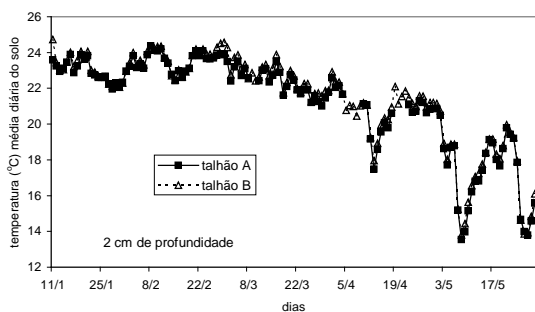


Figura 1. Comparação dos valores médios diários da temperatura do solo a 2 cm de profundidade em dois talhões de pomar de laranja separados por quebra-vento. Araraquara, SP, 2003.

Na profundidade de 6 cm a temperatura média diária apresentou comportamento semelhante aquele verificado próximo à superfície (2 cm), porém, com diferenças ainda menores entre os dois talhões (dados não apresentados). Esses resultados corroboram aqueles obtidos por Schöffel e Volpe (2003), os quais verificaram que a temperatura média diária do solo vegetado com grama, a 1 e a 3 cm, foi superior na área localizada a sotavento da barreira de quebra-vento.

A exceção do período entre 26/04 a 01/05, quando a temperatura máxima do solo a 2 cm (Tmax2) foi maior no talhão A, em torno de 0,8°C, o talhão protegido pelo quebra-vento (talhão B) apresentou temperaturas máximas do solo superiores ao talhão A, localizado a barlavento (Figura 2). Essa diferença em Tmax2 entre os dois talhões de laranja foi máxima no dia 03/03 quando no talhão A registrou-se 24,1°C e no talhão B 27,2°C. Isso sugere que no talhão protegido, em função da diminuição no fluxo de ar provocada pelo quebra-vento (Schöffel e Volpe, 2003), possivelmente, menor parcela do saldo de radiação tenha sido utilizada como calor latente e, então, maior energia disponibilizada como calor sensível para aquecimento do solo e do ar.

A presença do quebra-vento no pomar de laranja não afetou a temperatura mínima diária do solo a 2 (tmin2) e a 6 cm de profundidade. Isso pode ser perfeitamente visualizado na Figura 3, onde percebe-se que os respectivos dados plotados de tmin2 praticamente se sobrepõem. A diferença entre tmax2 e tmin2 mostra que a amplitude térmica diária do solo sob a copa das plantas tenha sido maior no pomar de laranja localizado a sotavento do quebra-vento.

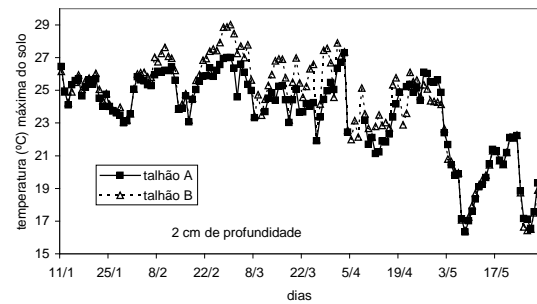


Figura 2. Comparação dos valores máximos diários da temperatura do solo a 2 cm de profundidade em dois talhões de pomar de laranja separados por quebra-vento. Araraquara, SP, 2003.

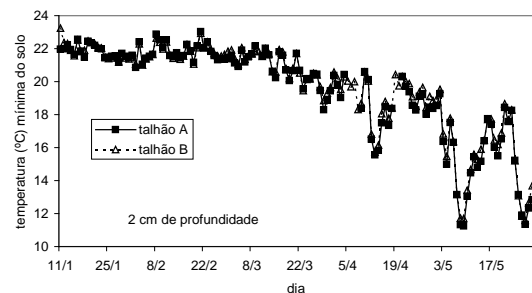


Figura 3. Comparação dos valores mínimos diários da temperatura do solo a 2 cm de profundidade em dois talhões de pomar de laranja separados por quebra-vento. Araraquara, SP, 2003.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Salton, J.C.; Hernani, L.C.; Fontes, C.L. **Sistema de plantio direto: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 248p.
- Schöffel, E.R.; Volpe, C.A. Temperatura do solo de uma superfície vegetada protegida por quebra-vento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13, 2003, Santa Maria. . **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2003. p.169-170.
- Sudmeyer, R.A.; Scott, P.R. Characterisation of a windbreak system on the south coast of western Austrália. 1. Microclimate and erosion. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.42, p. 703-715, 2002.
- Volpe, C.A. Princípios básicos para a instalação e uso de quebra-ventos e arborização em propriedades agropecuárias. In: **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS**, 3, 1997, Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p. 112-136.
- Volpe, C.A; Schöffel, E.R.. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. **Bananicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 2001 p.217-232.