

# A ventilação forçada na protecção contra a geada de fruteiras caducifólias

A. C. Ribeiro<sup>1</sup>, J. P. de Melo e Abreu<sup>2</sup>, D. A. Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Sta Apolónia, Apartado 172, 5300-855 Bragança. E-mail: antrib@ipb.pt

<sup>2</sup> Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Apt 3381, 1301 Lisboa Codex. E-mail: jpabreu@isa.utl.pt

## Introdução

A geada em Portugal e particularmente nas regiões do interior norte e centro provoca, frequentemente, danos em fruteiras caducifólias importantes como a macieira, cerejeira e amendoeira. O rendimento dos agricultores é severamente afectado e a não estabilização das produções tem igualmente consequências ao nível das empresas e cooperativas do sector. Além da redução da produção, a geada provoca deformações e outros defeitos nos frutos, diminuindo consequentemente o seu valor comercial.

A minimização de potenciais prejuízos pode fazer-se através da implementação de medidas preventivas (protecção passiva) e actuando imediatamente antes ou durante a noite de geada (protecção activa) (Snyder & de Melo-Abreu, 2005). Nos métodos indirectos ou passivos – de carácter preventivo – podem-se destacar entre outros a selecção e melhoramento da cultura, selecção do local de cultura, utilização da espécie/variedade adequada ao local, modificação da paisagem com o fim de actuar sobre o microclima, modificação dos sistemas de condução, e actuação sobre o solo e sua cobertura (p. ex., supressão de infestantes). Os métodos directos ou activos – de carácter protector – e de implementação temporária, assentam na previsão da ocorrência de geada. Podem-se destacar os seguintes métodos: utilização de coberturas sobre as culturas; utilização de nevoeiros artificiais; aquecimento directo do ar; ventilação forçada; e métodos que se baseiam na libertação do calor latente de fusão de água (rega por aspersão).

## Objectivo

O objectivo geral deste trabalho consiste na avaliação do desempenho da ventilação forçada como método de luta contra a geada em fruteiras caducifólias.

## Material e Métodos

O dispositivo experimental foi instalado num pomar de macieiras localizado na freguesia de Zedes, Concelho de Carrazeda de Ansiães (latitude: 41° 17' N, longitude: 7° 19' 43" W e altitude 690 m), região de Trás-os-Montes. O sistema de condução é em eixo vertical revestido e a altura média das árvores é de aproximadamente 3,5 metros. A orientação das linhas é SW – NE.

A temperatura do ar foi medida a 1,5 metros de altura às distâncias de 30, 70 e 110 metros em relação à posição do ventilador e nas direcções NW, NE, SE e SW. Na direcção SW a temperatura foi medida também à distância de 160 metros (fora da influência do ventilador). A descrição do dispositivo experimental relativa à medição das variáveis ambientais, instrumentação utilizada, sua localização e o período de amostragem pode ser consultada em Ribeiro *et al.* (2001).

A amostragem dos gomos florais e das flores foi efectuada nos locais onde foram efectuadas medições da temperatura do ar. Para cada direcção, e às distâncias de 30, 70 e 110 metros do ventilador foi realizada a amostragem, em duas árvores de cada variedade, escolhidas aleatoriamente. Em cada árvore foram colhidos, aleatoriamente, 9 corimbos (3 em cada altura: 0,6, 1,5 e 3 metros). Em 2000 foram colhidos 6 corimbos (2 em cada altura). Na direcção SW a 160 metros do ventilador a amostragem foi efectuada em 6 árvores de cada variedade e às mesmas alturas. A amostragem, em cada ano, foi efectuada após a ocorrência da última geada. As flores foram posteriormente observadas à lupa para determinação dos danos provocados pelas geadas (Figura 2).

Quadro 1. Equações de regressão múltipla da área (A; em ha) em função das intensidades da inversão térmica antes da ventilação forçada e da protecção conferida.

Equações de regressão	R <sup>2</sup>	S <sub>y</sub>	P
(1) $A = 8,2971 - 5,1786 \Delta T + 0,45551 (T_{10} - T_{1,5})$	0,846	0,789	<0,0001
(2) $A = 7,9214 - 5,1786 \Delta T + 0,4724 (T_{15} - T_{1,5})$	0,872	0,722	<0,0001
(3) $A = 7,8534 - 5,1786 \Delta T + 0,4159 (T_{24} - T_{1,5})$	0,905	0,619	<0,0001

## Conclusões

As geadas de radiação com consequente formação de inversão térmica são o tipo de geadas mais frequentes, na Primavera, na região de Trás-os-Montes. Assim, a ventilação forçada, dado o seu princípio de funcionamento, representa uma opção a considerar na protecção contra as geadas de fruteiras caducifólias, nesta região.

O grau de protecção conferido e a área de influência dependem da intensidade de inversão térmica. No âmbito deste estudo obtiveram-se modelos de regressão múltipla que estimam, por exemplo, para uma intensidade de inversão de 6°C ( $T_{15} - T_{1,5}$ ) um aumento da temperatura de 1,3 °C em cerca de 4 hectares, diminuindo cerca de 0,5 hectares por cada acréscimo de décima de grau de protecção conferida.

## Referências

Ribeiro, A.C., De Melo-Abreu, J.P.M. & Gonçalves, D.A. 2002. Investigação sobre métodos de luta contra as geadas em Portugal. Proceedings das III Jornadas sobre Clima e Aplicações, Évora, 1 – 15. CDROM.  
Snyder, R.L. & De Melo-Abreu, J.P. 2005. Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Volume 1. FAO, Rome.

## Resultados

A análise da distribuição espacial da temperatura durante o funcionamento do ventilador mostra a influência da velocidade e direcção do vento na modificação do padrão espacial da temperatura, distorcendo-o e alongando-o na direcção do vento (Figura 1).

Para determinar a relação entre a área protegida (A, em ha), o grau de protecção conferido (DT, em °C) e a intensidade da inversão térmica verificada antes da ventilação forçada estabeleceram-se regressões múltiplas entre estas variáveis (Quadro 1). O efeito positivo da ventilação forçada na minimização dos prejuízos traduziu-se numa redução significativa de flores mortas que foi de 59,8% em 1999 e de 37,2% em 2000 (Figura 3).

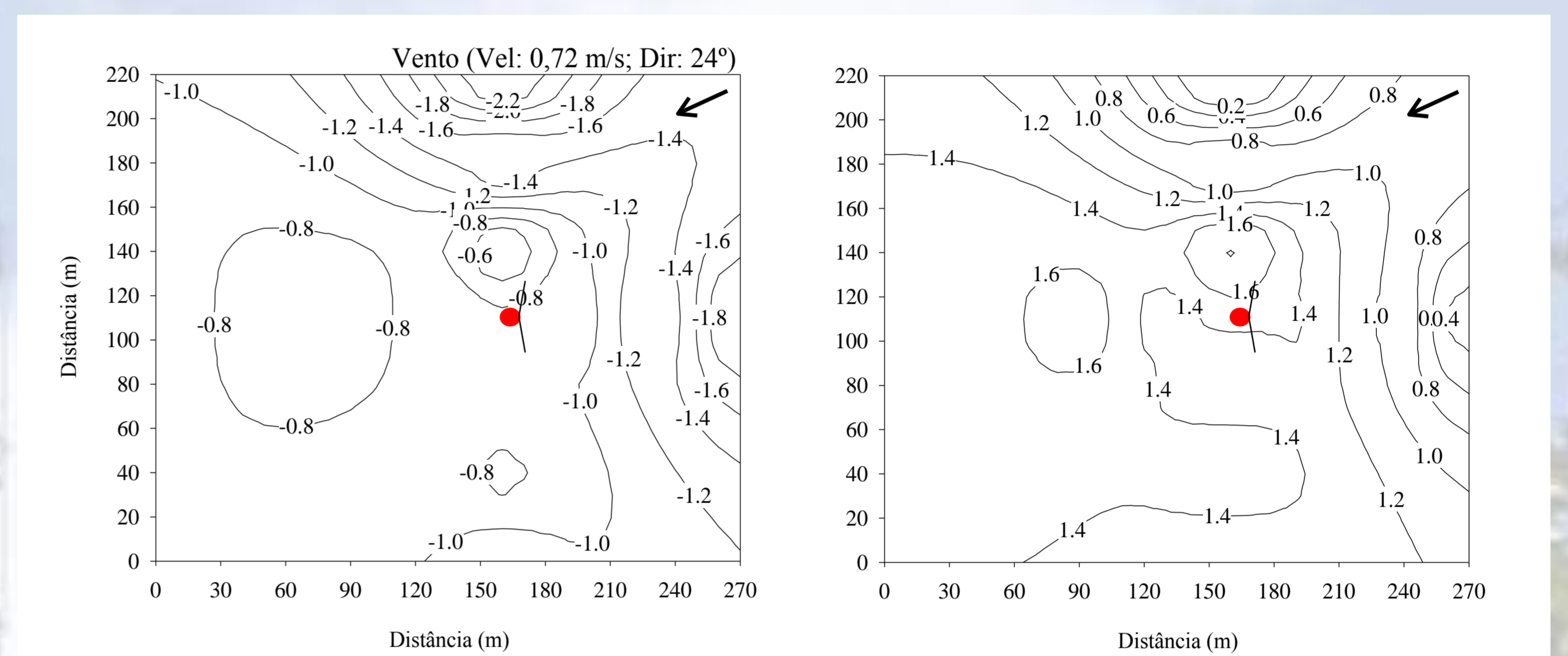


Figura 1. Temperatura mínima do ar (esquerda) e aumento da temperatura provocado pelo ventilador (direita) na noite de 31 de Março-1 de Abril de 2000.



Figura 2. Cortes longitudinal e transversal de uma flor e deformações nos frutos provocados pelas geadas.

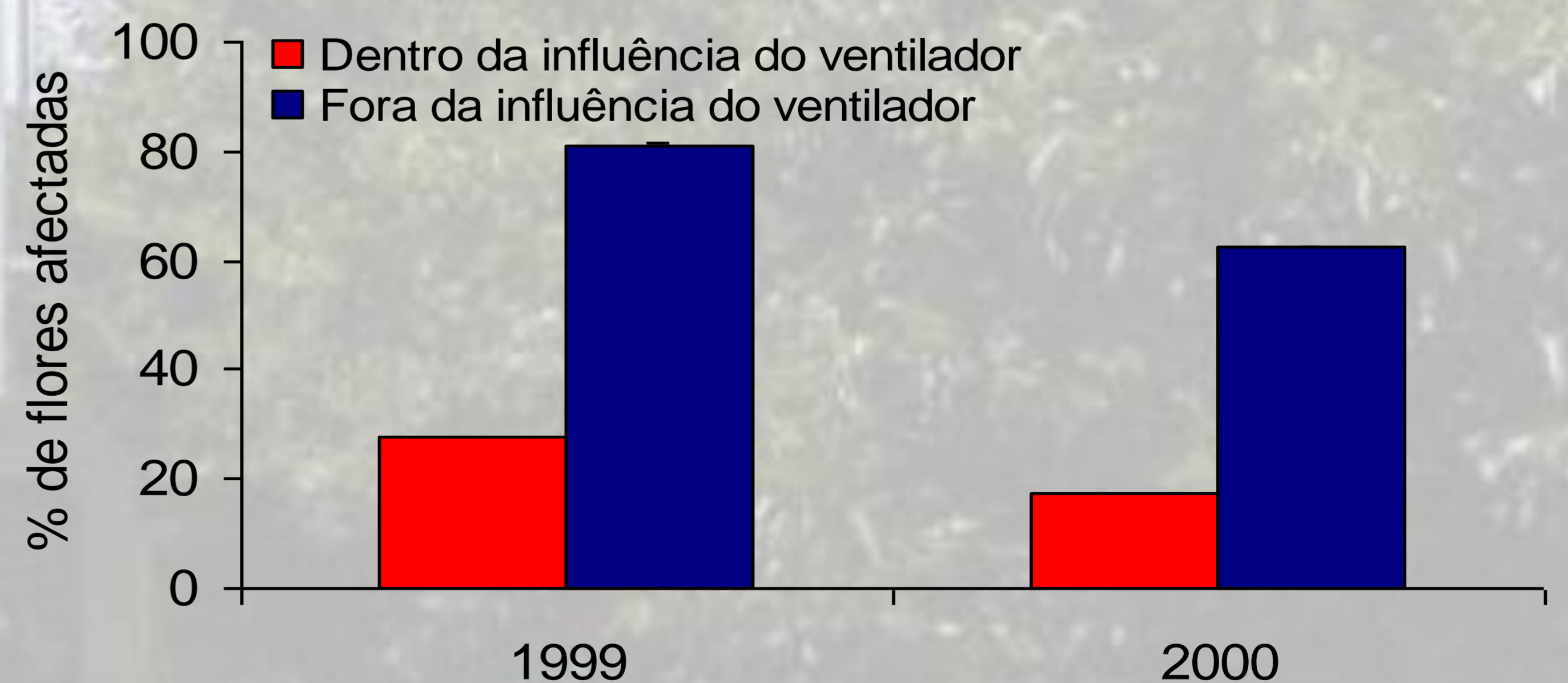


Figura 3. Percentagem de flores danificadas pela geada com e sem influência do ventilador em 1999 e 2000.