

## **Diferenças entre valores de evapotranspiração medidos com estações meteorológicas automáticas instaladas dentro e fora de um pomar de pessegueiro**

*Alex Becker Monteiro<sup>1</sup>; Carlos Reisser Júnior<sup>2</sup>; Luciano Recart Romano<sup>3</sup>; Luís Carlos Timm<sup>4</sup>.*

<sup>1</sup>Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Mestrando no PPG-Manejo e Conservação do Solo e da Água (MACSA), FAEM/UFPel, Pelotas - RS, Bolsista FAPERGS, Fone; (53) 8133-3567, [alexbeckermonteiro@gmail.com](mailto:alexbeckermonteiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, Pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas – RS, [carlos.reisser@embrapa.br](mailto:carlos.reisser@embrapa.br)

<sup>3</sup>Eng. Agrícola, Doutorando no PPG-MACSA, FAEM/UFPel, Pelotas – RS, Prof. IFMT-Campus Cáceres, [luciano.romano@cas.ifmt.edu.br](mailto:luciano.romano@cas.ifmt.edu.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Prof. Associado II, Depto Engenharia Rural, FAEM/UFPel, Pelotas – RS, [lcartimm@yahoo.com.br](mailto:lcartimm@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar a diferença entre os dados registrados em duas estações meteorológicas automáticas (EMA), buscando caracterizar a influência da cultura sobre a variação dos dados obtidos. O estudo foi realizado em um pomar de pessegueiro, localizado no município de Morro Redondo - RS. O pomar possui oito anos de idade, ocupando uma área de 1,8 ha, sendo composta por 18 linhas, num total de 1.450 plantas, espaçadas entre si 1,5 m ao longo da linha e de 6,0 m entre linhas. Os dados meteorológicos, evapotranspiração (ETP), temperatura do ar (T), umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento (VV) e radiação solar (R) utilizados no estudo foram obtidos de duas EMAs da marca SQUITTER, sendo uma instalada próxima à área experimental e outra instalada na linha da cultura dentro do pomar, entre duas plantas. As estações meteorológicas estão instaladas aproximadamente 140 m de distância uma da outra. Utilizou-se uma série de dados de 125 dias das duas EMAs, estes registrados de hora em hora. Realizou-se a comparação entre os dados obtidos na estação meteorológica externa (EME) com os dados obtidos pela estação meteorológica interna (EMI) através de correlação linear. Foi possível observar, uma redução de aproximadamente 36% entre os valores de ETP registrados pela EMI quando comparada com a EME ao pomar. As variações de UR entre os dois ambientes também devem-se ao maior período de água livre nas folhas devido à chuva e orvalho. A ETP medida dentro de pomares, especialmente de pessegueiro é aproximadamente 60% da medida em estações meteorológicas automáticas localizadas fora do pomar. A redução da ETP é influenciada principalmente pela redução da radiação solar pelos valores aproximados da redução devida ao sombreamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Variabilidade climática, climatologia.

## **Differences between measured evapotranspiration with automatic weather stations installed in and out of an orchard of peach**

**ABSTRACT:** The objective of the work was to evaluate the differences between meteorological data recorded on two automatic weather stations (EMA), seeking to characterize the influence of the crop cycle (or crop development) on their variability. The study was carried out in a peach orchard, located in the city of Morro Redondo – Rio Grande do Sul state, Brazil. The orchard has eight years old, occupying an area of 1.8 acres, consisting of 18 lines, for a total of 1.450 plants, spaced 1.5 m along the line and 6.0 m between lines. Data sets of potential evapotranspiration (ETP), air temperature (T), relative humidity (RH), wind speed (VV) and solar radiation (R) were obtained from two EMAs, Squitter manufacturing company, one of them installed close to the experimental area and the other installed between two plants in a crop row within the

orchard. Data of a period of 125 days, hourly recorded, were used in this study. Comparisons between ETP, T, RH, VV and R data obtained from the external weather station (EME) and from the internal weather station (EMI) were performed by calculating the linear correlation coefficient. It was observed a reduction of approximately 36% between the ETP values recorded by EMI as compared to those by EME. Variations of UR data between both environments are due to the higher free water period on the leaves due to rain and dew. The measure ETP in orchards, particularly peach is approximately 60% of the measure in automatic weather stations located outside the orchard. The reduction of ETP is influenced mainly by the reduction of solar radiation by the approximate values of the reduction due to shading.

**KEY WORDS:** Climate variability, weather.

## INTRODUÇÃO

A região de Pelotas é responsável por 90% da produção de pêssego no estado do Rio Grande do Sul (RS), sendo o estado o maior produtor da cultura, devido ao fato de que possui condições de clima e solo para a sua produção (Terra et al., 2014).

A produção do pessegueiro é influenciada por diversos fatores ambientais e pela interação entre as variáveis ligadas ao sistema Solo-Planta-Atmosfera, tais como as propriedades físicas, hídricas e químicas do ambiente onde as plantas se desenvolvem.

Vários são os fatores climatológicos regionais que interferem no desenvolvimento das plantas tais como: horas frio, temperatura, radiação solar, necessidade hídrica, intensidade e frequência de vento e a topografia do local (Embrapa, 2005).

Um dos principais métodos para o manejo da irrigação é o método baseado no balanço hídrico. Para realização deste manejo se faz necessário o controle de entrada e saída de água do sistema solo-planta. Onde a principal saída de água do sistema ocorre através da evapotranspiração da cultura, podendo este ser calculado através do método de Penman que leva em consideração a radiação solar, vento, temperatura e umidade relativa do ar. Este método pode ser determinado por estações meteorológicas automáticas (Reisser Júnior et al. 2008).

As estações meteorológicas automáticas têm por finalidade monitorar as condições meteorológicas que permitem quantificar a evapotranspiração de referência utilizada no manejo da irrigação (Moura, 2004).

Sentelhas et al. (S/Ano) verificaram, boas estimativas de evapotranspiração de referência através de estações meteorológicas automáticas em relação aos dados de evapotranspiração medidos em lisímetros de pesagem.

Em trabalhos encontrados na literatura é possível verificar a utilização de estações meteorológicas automáticas, para o manejo dos pomares, próximas aos pomares ou até mesmo localizadas a quilômetros de distância, tanto para a irrigação quanto para o manejo integrado de pragas (Nava et al., 2011; Silva et al., 2011; Voltan et al., 2014).

O objetivo do trabalho foi avaliar a diferença entre os dados registrados em duas estações meteorológicas automáticas (dentro e fora do pomar), buscando caracterizar a influência da cultura sobre a variação dos dados obtidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um pomar comercial de pessegueiro, localizado no município de Morro Redondo - RS, com coordenadas geográficas de 31° 31' 55,30" de latitude sul e 52° 35' 37,87" de longitude oeste, estando a uma altitude de 243 metros em relação ao nível médio do

mar. O clima é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, ou seja, temperado úmido com verões quentes. O município possui temperatura e precipitação média anual de 18°C e 1.502,2 mm, respectivamente, e uma umidade relativa média atual do ar de 78,8%. Os dados meteorológicos (evapotranspiração, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar) utilizados no estudo foram obtidos de duas estações meteorológicas automáticas da marca SQUITTER, sendo uma instalada próximo a área experimental (aproximadamente 50 m) e outra instalada na linha da cultura dentro da área experimental entre duas plantas. As estações meteorológicas estão instaladas aproximadamente 140 m de distância uma da outra.

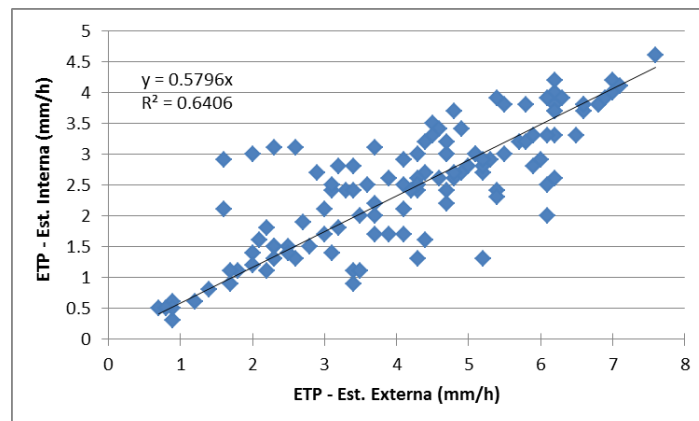
O pomar de pessegueiro é da cultivar Esmeralda e possui 8 anos de idade, ocupando uma área de 1,8 ha, sendo composta por 18 linhas, num total de 1.450 plantas, espaçadas entre si 1,5 m ao longo da linha e de 6,0 m entre linhas.

Para realização do estudo, foi utilizada uma série de dados de 125 dias (17/11/2014 a 22/03/2015) das duas estações meteorológicas automáticas, estes registrados de hora em hora. Realizou-se a comparação entre os dados obtidos na EME com os dados obtidos pela EMI através de correlação linear. Para a comparação da evapotranspiração (ETP) utilizou-se a ETP total de cada dia, e para a comparação da temperatura e umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar utilizou-se as leituras horárias de cada dia registradas no período diurno, entre 6:00 e 20:00 horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 é evidenciada a variação da ETP quando comparado os dois ambientes avaliados (interno e externo ao pomar). Sendo possível observar, uma variação de aproximadamente 36% entre os valores de ETP registrados pela EME quando comparada com a EMI.

Verifica-se que a EME registrou durante o período avaliado uma ETP de 347 mm enquanto, a EMI registrou um volume de 77 mm de água evapotranspirada durante o período avaliado.



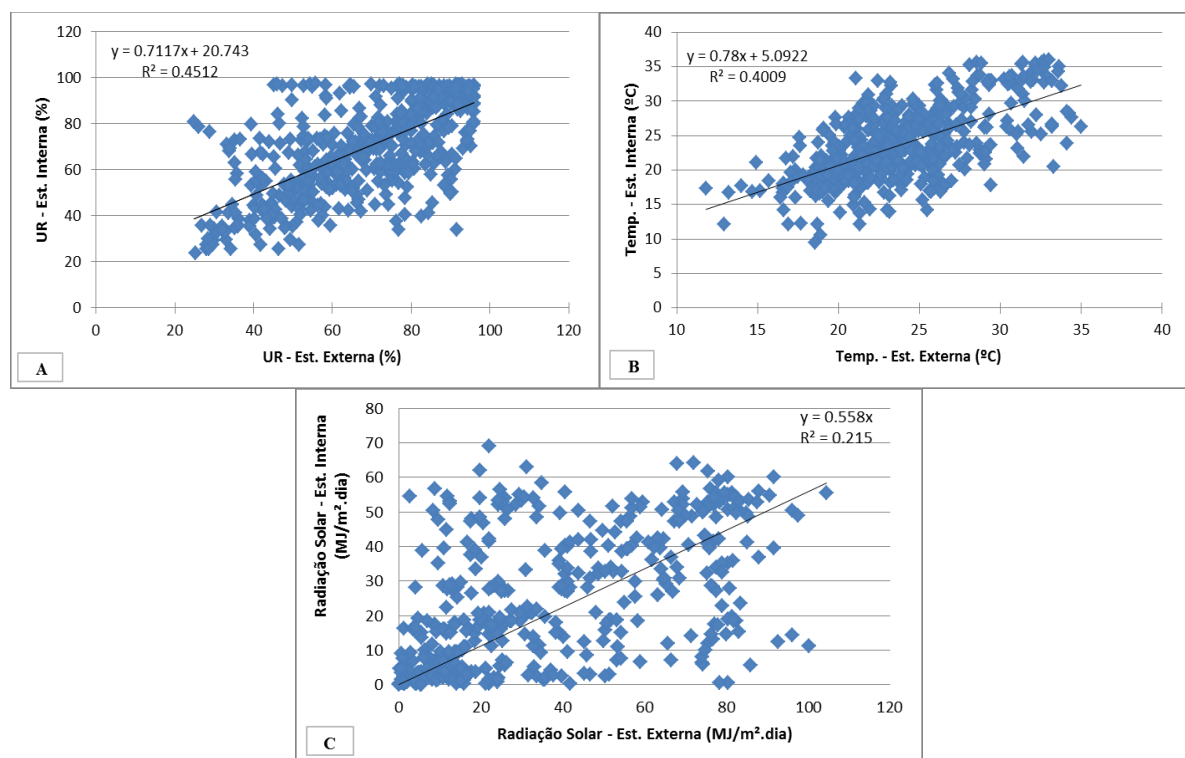
**Figura 2:** Relação entre os dados de evapotranspiração obtidos nas estações meteorológicas automáticas, dentro e fora do pomar.

Se observarmos as variáveis dispostas na **Figura 3**, é possível constatar que os valores dentro do pomar são na média, maiores dos que os de fora. Isto provavelmente seja relacionado à maior umidade relativa do ar consequência da menor ventilação dentro do dossel. As variações entre os dois ambientes também devem-se à transpiração das plantas e do maior período de água livre nas folhas devido à chuva e orvalho (**Figura 3a**). As leituras da estação meteorológica interna ao pomar são concentradas em sua maioria entre 60 a 100% devido às condições ambientais em que o equipamento se encontrava. Para a variável temperatura (**Figura 3b**)

verificou-se que as temperaturas médias são mais elevadas dentro do pomar. Este resultado deve-se provavelmente ao mesmo fator que influencia a umidade relativa do ar que é a menor renovação de ar dentro do dossel, causado pela resistência à circulação de vento. Com a variável vento não foi possível se obter nenhuma correlação entre os ambientes avaliados neste trabalho.

Na variável radiação solar (**Figura 3c**), os maiores índices de radiação foram verificados na EME. A redução da radiação solar deve-se ao sombreamento do pomar principalmente no início e no fim do dia, períodos de maior inclinação solar. Os períodos com valores maiores dentro do pomar devem-se a períodos com nebulosidade localizada (somente sobre a estação fora do pomar) ou quando um obstáculo sombreia a estação externa como, por exemplo, um coqueiro que se localiza próximo à estação. A análise das variáveis climáticas relacionadas à evopotranspiração mostra que as mais influentes são reduzidas dentro do pomar, principalmente a radiação solar.

A temperatura do ar não exerce influência significativa sobre a demanda atmosférica visto que esta aumenta no ambiente de reduzida ETP. Através da análise das variáveis separadamente é possível se explicar, a grande diferença dos valores totais de ETP registrados pelas duas estações automáticas nos dois ambientes.



**Figura 3:** Comportamento dos dados das variáveis climáticas: Umidade Relativa do Ar (A), Temperatura (B) e Radiação Solar (C), obtidos nas estações meteorológicas automáticas, dentro e fora do pomar.

Os valores de precipitação, registradas pelas estações interna e externa foram de 238 mm e 392 mm, respectivamente. Valores estes superiores aos valores registrados de ETP nos dois ambientes, no entanto, o excedente não foi suficiente para a manutenção da umidade do solo em condições adequadas para a cultura, sendo necessária a reposição de água através de irrigação complementar.

## CONCLUSÕES

A evapotranspiração medida dentro de pomares, especialmente de pessegueiro é aproximadamente 60% da medida em estações meteorológicas automáticas localizadas fora do pomar.

A redução da evapotranspiração é influenciada principalmente pela redução da radiação solar pelos valores aproximados da redução devida ao sombreamento.

Mesmo manejando a reposição da água por um valor de evapotranspiração maior que os valores medidos dentro do dossel vegetativo, o monitoramento da umidade do solo mostra que é insuficiente para que se mantenha a umidade no solo em valores constantes.

A retenção de água da chuva pelo dossel é um dos fatores que pode influenciar no balanço hídrico para o manejo da irrigação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. **Cultivo do pessegueiro.** 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap02.htm>. Acesso em: 24 mar. 2015.

MOURA, M. S. B. de. **A informação agrometeorológica e o manejo de irrigação na Cultura da Videira.** Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes. Embrapa Semi-Árido, Documentos 185, 2004.

NAVA, G. A.; MARODIN, G. A. B.; SANTOS, R. P. dos; PANIZ, R.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. **Desenvolvimento floral e produção de pessegueiros ‘GRANADA’ sob distintas condições climáticas.** Ver. Bras. Frutic., Jaboticabal – SP, v. 33, n. 2, p. 472-481, Junho 2011.

REISSER JÚNIOR, C.; TIMM, L. C.; TAVARES, V. E. Q. **Manejo da água em pomares de pessegueiro.** Circular Técnica 73. ISSN 1981-5999. Pelotas - RS. 2008.

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; FOLEGATTI, M. V. **Estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) por PENMAN-MONTEITH utilizando diferentes tipos de estação meteorológica.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ. Universidade de São Paulo – USP. S/Ano.

SILVA, A; G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S. **Influência da temperatura e precipitação na infestação de mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi*) em plantio de citros.** Nucleus, v.8, n. 1, abr. 2011.

TERRA, V. S. S.; VALGAS, R. A.; REISSER JÚNIOR, C.; TIMM, L. C.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C.; OLDONI, H. **Multivariate analysis applied to the study of the relationship between soil and plant properties in a peach orchard.** Revista Brasileira. Ciência do Solo, 38:755-764, 2014.

VOLTAN, D. S.; BARBOSA, R. Z.; PEREA MARTINS, J. E. M. **Variabilidade espacial da umidade relativa do ar no interior de uma casa de vegetação em clima tropical.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, V. 9, Nº 2, 2014, pp. 251-257. Universidade Federal Rural de Pernambuco – Pernambuco. Brasil.