

# DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DO TANQUE CLASSE A EM CONDIÇÕES DE AMBIENTE PROTEGIDO

Antonio Ribeiro da CUNHA<sup>1</sup>, João Francisco ESCOBEDO<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

O evaporímetro tanque Classe A é um método de medida da evaporação da água numa superfície livre, amplamente utilizado para estimar a evapotranspiração com o intuito de fornecer e suprir água e suprir deficiências hídricas em culturas agrícolas.

Para a estimativa da evapotranspiração pelo método do tanque Classe A, há a necessidade de determinar o coeficiente desse tanque ( $k_p$ ), o qual apresenta variação em função da área tampão (bordadura) do tanque, velocidade do vento a 2 metros de altura e umidade relativa do ar próxima a essa superfície livre de água.

Atualmente, com a utilização do sistema automatizado na coleta de dados meteorológicos (dataloggers), torna-se importante o cálculo do coeficiente do tanque Classe A através de equações desenvolvidas para este fim, sem se utilizar da tabela sugerida por DOORENBOS & PRUITT (1977), até então a mais utilizada para instrumentos convencionais. Para isto, hoje já existem algumas equações de estimativa para o cálculo desse coeficiente, levando em conta os fatores que alteram essa medida, o vento, a umidade relativa e a bordadura.

Este trabalho teve como objetivo a determinação do coeficiente do tanque Classe A ( $k_p$ ) em condições de ambiente protegido e campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

As medidas utilizadas nessa determinação foram feitas no Departamento de Recursos Naturais – Setor Ciências Ambientais da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu, SP (latitude: 22°51'S, longitude: 48°26'W e altitude: 786 m).

Os locais de medida constituíram de um ambiente protegido e condição de campo. Ambiente protegido: coberto com polietileno transparente difusor de luz de 150µm de espessura, com laterais de sombrite com redução de 50% da radiação solar, com dimensões de 7x20 m, com orientação Leste-Oeste. Condição de campo: estação meteorológica automática, em intervalos de 5 minutos, com intervalo igual ao utilizado nas medidas feitas em ambiente protegido.

O período utilizado para a determinação do  $k_p$  foi de 13/09 a 11/10/2002, utilizando-se a metodologia recomendada pela FAO, segundo ALLEN et al. (1998).

O valor do coeficiente do tanque ( $k_p$ ) foi determinado empiricamente para uma área de bordadura com cobertura verde de 1,20 m (ambiente protegido) e de 100 m (campo), níveis de umidade relativa média e velocidade do vento média.

Segundo ALLEN et al. (1998), método recomendado pela FAO, a determinação do  $k_p$  é feita pela expressão:

$$k_p = 0,108 - 0,0286U_2 + 0,0422Ln(F) + 0,1434Ln(H) - 0,00063[Ln(F)]^2 Ln(H)$$

em que  $F$  é a bordadura em metros;  $U_2$  a velocidade média do vento a 2 m de altura em  $m.s^{-1}$ ; e  $H$  a umidade relativa média em %.

As medidas de velocidade do vento foram obtidas por sensor anemômetro Casella, e as de umidade relativa do ar por sensor Vaisala modelo HMP45C, conectados em datalogger.

Usou-se o teste de significância T ao nível de 5% para a verificação entre os dois ambientes analisados, no cálculo do  $k_p$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período analisado, a velocidade do vento em ambiente protegido representou 13,30% da obtida em condição de campo (Figura 1). Com relação à umidade relativa do ar, esta foi menor em 15,34% em ambiente protegido (Figura 2). Conseqüentemente, como o  $k_p$ , segundo a metodologia de ALLEN et al. (1998), depende da velocidade do vento e umidade relativa, observou-se que quando se aumenta a velocidade do vento e diminui a umidade relativa do ar, diminui-se o valor de  $k_p$ .

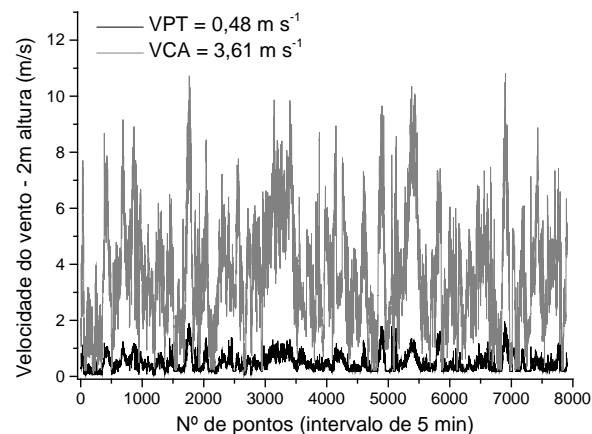


Figura 1. Velocidade do vento (V) em condições de ambiente protegido (PT) e campo (CA). Botucatu, SP, 2002.

<sup>1</sup> Engº Agrº Dr. Depto de Recursos Naturais – Setor de Ciências Ambientais – FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: [arcunha@fca.unesp.br](mailto:arcunha@fca.unesp.br)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Adjunto Depto de Recursos Naturais – Setor de Ciências Ambientais – FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: [escobedo@fca.unesp.br](mailto:escobedo@fca.unesp.br)

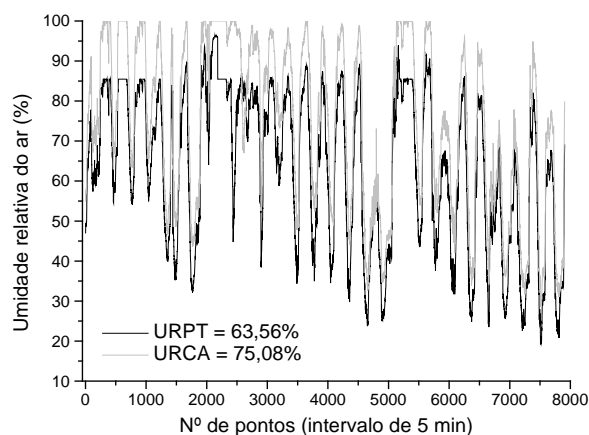


Figura 2. Umidade relativa (UR) do ar em condições de ambiente protegido (PT) e campo (CA). Botucatu, SP, 2002.

Os tanques de evaporação medem o efeito integrado da radiação, vento, temperatura e umidade sobre a evaporação de uma superfície livre de água (DOORENBOS & PRUITT, 1977). Como o  $kp$  é um coeficiente que deve corrigir o erro desses evaporímetros, o  $kp$  deve ser menor quanto maior for a velocidade do vento e menor a umidade relativa do ar, momento em que a demanda atmosférica é maior, ou seja, momento no qual pode-se estar aumentando o erro da medida da evapotranspiração real.

Portanto, a condição de ambiente protegido deve apresentar uma menor evapotranspiração real, confirmado pelos menores valores de  $kp$  encontrados para essa condição, de 0,69, contra 0,75 na condição de campo (Figura 3).

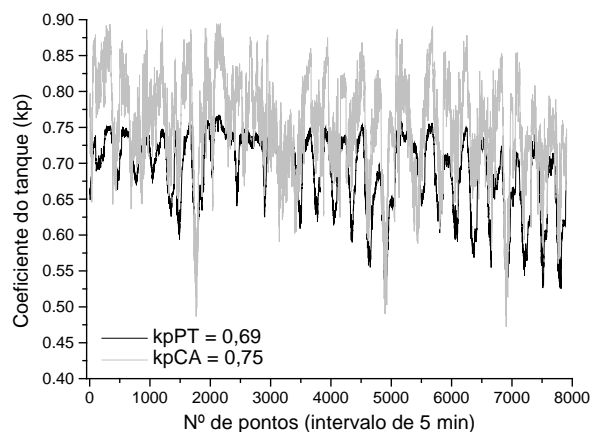


Figura 3. Coeficiente do tanque ( $kp$ ) em condições de ambiente protegido (PT) e campo (CA). Botucatu, SP, 2002.

O coeficiente de determinação encontrado na correlação entre o  $kp$  na condição de campo em relação à condição de ambiente protegido, foi de 0,47, mostrando uma subestimativa de 9% no  $kp$  encontrado em ambiente protegido em relação à condição de campo. Em função da quantidade de medidas efetuadas, 8000 pontos, a correlação encontrada mostra que não é possível estimar o  $kp$

com acuracidade no ambiente protegido a partir do  $kp$  obtido em condição de campo (Figura 4).

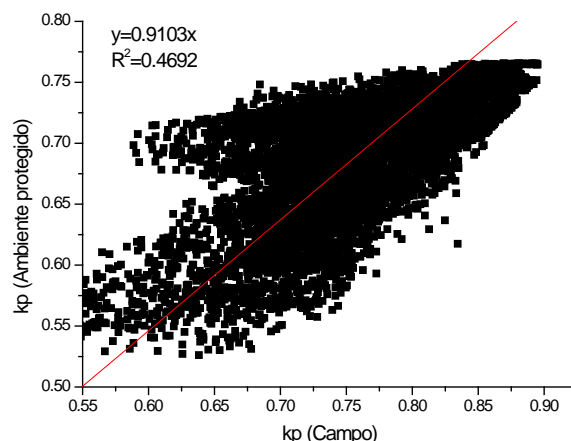


Figura 4. Relação entre as medidas dos evaporímetros tanque Classe A e Piche. Botucatu, SP, 2002.

A velocidade do vento, a umidade relativa do ar e o coeficiente do tanque Classe A, apresentaram diferenças significativas entre as duas condições, ao nível de 5% pelo teste T, com valores de \*\*\*.

## CONCLUSÕES

- O ambiente protegido apresentou os menores valores de  $kp$ , o que favorece uma menor evapotranspiração real nessa condição;
- Em função do baixo valor encontrado do coeficiente de determinação na correlação, não é possível estimar com acuracidade o  $kp$  no ambiente protegido a partir do  $kp$  obtido em condição de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**. Rome, FAO, 1998, (Irrigation and Drainage, Paper 56).
- DOORENBOS, J., PRUITT, W.O. **Las necesidades de água de los cultivos**. Roma: FAO, 1977. 194p. Riego y Drenaje, n.24.