

# AValiação DE TANQUES DE BAIXO CUSTO PARA MEDIDAS DE EVAPORAÇÃO E CHUVA<sup>1</sup>

Selso Vieira Costa<sup>2</sup>, Alexandre ten Caten<sup>3</sup>, Ítalo Ludke<sup>4</sup>, Adroaldo Dias Robaina<sup>5</sup>

**ABSTRACT** – The present work had as aim a development and calibration of a small evaporation pan comparing its evaporation with class A pan and its capability to estimate the reference evapotranspiration comparing it with the Penman-Monteith equation. Also, it was intended with this apparatus to measure the amount of rain on the period. The proposed pan was made of very low cost material. To conduct of analyses it has been used data of rain and a five days average of evaporation read every day at 9:00AM. The results showed that the small pan is very effective in determining the amount of rain, although showing some limitations in determining more accurately the reference evapotranspiration has Penman-Monteith does.

## INTRODUÇÃO

No que tange as técnicas para o controle de irrigação, Pereira *et al.* (1997) classificam o método do tanque classe “A” como empírico e a equação de Penman como um método combinado. Esta última combina o balanço de energia na superfície com um termo aerodinâmico. Baseados nas modificações de Montheith, e parametrizações de acordo com a definição de ETo da FAO, a equação que passou a ser considerada padrão, foi denominada de Penman-Montheith. Já o tanque classe “A”, de acordo com Irmak *et al.* (2002), é usado extensivamente no mundo para medir evaporação e estimativas de evapotranspiração de referência.

Alguns trabalhos já foram conduzidos na busca de um método equivalente ao tanque classe “A” mas de menor custo, como os realizados por Heldwein *et al.* (2001), Raquel *et al.* (2003) e Araújo *et al.* (2003) que utilizaram tanques construídos a partir de materiais diversos e facilmente disponíveis.

No intuito de contribuir com informações que viabilizem a confecção de equipamentos para a determinação das demandas meteorológicas visando racionalização da irrigação, desenvolveu-se um mini-tanque evaporimétrico (tanque SM) que tem como proposta reduzir custo, evitar a perda por transbordamento, melhorar a correlação com a equação padrão e facilitar o manejo do equipamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Agrometeorológica pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria – RS. O clima da região, classificado, pelo método de Köppen é o “Cfa”. Os dados utilizados constam de observações diárias, coletadas nas estações Climatológicas Principal e Agrometeorológica, de evaporação do tanque classe “A”, precipitação, temperaturas às 9, 15 e 21 horas, temperatura máxima e mínima diária, umidade relativa do ar às 9, 15 e 21

horas, vento a 2 e 10 metros de altura, insolação além das medidas nos mini-tanques.

Três mini-tanques foram construídos com materiais de PVC. As peças necessárias para sua construção totalizaram US\$ 22,31 (JAN/04), por mini-tanque. Os mini-tanques consistem-se de uma cuba feita com um “tampão” ou CAP de 200 mm. Este é perfurado no centro onde é fixado um pedaço de cano de ½ polegada com um adaptador de anel, por onde será coletada no reservatório abaixo a água de chuva excedente. As medidas de nível da água são feitas através de um piezômetro, ligada à cuba por meio de uma mangueira de aproximadamente 2 mm de diâmetro. Ao lado do piezômetro existe uma régua de acrílico colada com escala em milímetros. O tanque “SM” é fixado a um suporte feito de ripas de madeira de 2x2 cm, pintado com tinta branca.

Os dados foram coletados no período de 29 de junho de 2003 a 30 de novembro de 2003. Para os tanques 1, 2 e 3, os níveis da água correspondiam à 4,2; 5,2 e 2,4 cm abaixo da borda e a 0,2; 3,5 e 1,8 cm de seus drenos. As leituras eram feitas diariamente às 9 horas, verificando-se a lâmina evaporada no piezômetro e a da água acumulada no reservatório para a captação de possíveis precipitações no período através de uma proveta graduada. Quando a perda de água no mini-tanque era superior a 20mm de lâmina, o mesmo tinha seu conteúdo repostado a partir de um quarto mini-tanque construído apenas para esta finalidade.

O coeficiente de tanque para o tanque SM, foi calculado através da relação ente a evapotranspiração de referência calculada pela equação de Penman-Monteith e a lâmina evaporada no tanque SM. E este então ajustando às faixas de lâmina evaporada, segundo a metodologia apresentada em Lopes Filho (2000).

A partir da determinação da evapotranspiração e do volume de chuva obtido em períodos de cinco dias utilizando-se os mini-tanques, estes resultados foram comparados a resultados obtidos através do tanque classe A e da equação de Penman-Monteith para evapotranspiração de referência, e ainda, a dados de chuva obtidos por pluviômetros.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados de evapotranspiração obtidos através do tanque SM e o classe A esta demonstrada pelas curvas de regressão da Figura 1.

A capacidade dos mini tanques em estimar a evapotranspiração comparando estes com o tanque classe A, variou de 50 a 78% dos casos, pelas regressões ajustadas na Figura 1. Menezes Jr. *et al.* (1999) encontraram um coeficiente de determinação entre tanque classe A *versus* mini tanque montados no interior de estufas de 0,80 e 0,82, para dados de um e dez dias, respectivamente. Esta diferença de R<sup>2</sup> entre

<sup>1</sup> Resultados obtidos a partir da dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Eng. Agrº. MsC. Profissional autônomo

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia. Bolsista PIBIC/CNPq. Depto. Engenharia Rural. Lab. Geomática. Universidade Federal de Santa Maria. cep:97119-900 Santa Maria/RS e-mail: tencaten@mail.ufsm.br

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia. Bolsista PET. Depto Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria

<sup>5</sup> Eng. Agrº. Dr. Prof. Titular. Depto Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria

os experimentos deve-se possivelmente ao segundo ter sido realizado em ambiente protegido.

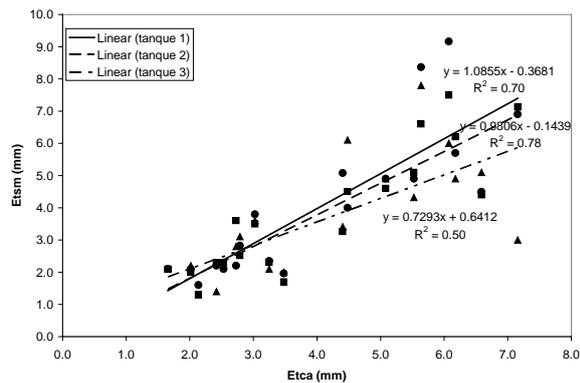


Figura 1. Regressão entre o tanque classe A e o SM para quinquídios para os três tanques.

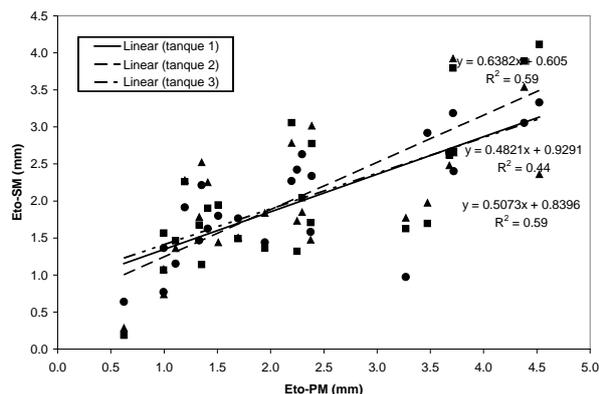


Figura 2. Regressão entre a equação de Penman-Monteith e o tanque SM para quinquídios para os três mini tanques.

Regressões entre evapotranspiração obtidas através do tanque SM e o modelo de Penman-Monteith demonstram baixos coeficientes de correlação, Figura 2. Da mesma forma Farias *et al.*(1994), estudando a relação entre o método de Penman com tanques classe A e mini tanques, encontraram valores de  $R^2$  de 0,59 e 0,48, respectivamente. Tanto o tanque classe A como o mini tanque são métodos empíricos, não levando em consideração os vários fatores relevantes para a determinação da evapotranspiração como ocorre com o método combinado de Penman-Monteith. Deve-se ter cautela no uso dos primeiros quando do seu uso na estimativa da evapotranspiração de referência.

Quanto a capacidade do tanque SM em determinar a precipitação, o mesmo demonstrou-se eficiente, Figura 3.

O mini tanque teve como uma de suas propostas a capacidade de estimar os volumes de chuva ocorridos no período e, desta forma, foi construído de forma a suportar volumes precipitados maiores do que o tanque classe A. No entanto, melhorias podem ser feitas no tocante a possíveis perdas de precipitação quando em chuvas muito fortes, visando evitar o salpicamento para fora do mini tanque.

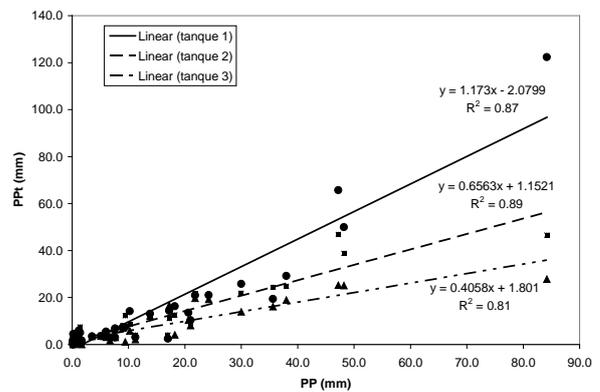


Figura 3. Regressão obtida entre os dados de precipitação pelo pluviômetro e os três tanques SM testados.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, L.E., Leitão, M.de M.V.B.R., Oliveira, G.M. de, Silva, F.D.S. de. Performance de tanques de cimento amianto em comparação com o tanque classe A. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia,13, Santa Maria, 2003. Anais... Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2003. p.339-440.
- Heldwein, A.B., Nied, A.H., Saggin, S.L., Buriol, G.A., Schneider, F.M. Evaporação d'água em estufas plásticas e sua relação com o ambiente externo: II – Efeito da espécie cultivada e da época do ano nos valores obtidos com mini tanques. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.9, n.1,p.43-49, 2001.
- Irmak, S. *et al.* Evaluation of class A pan coefficients for estimating reference evapotranspiration in humid location. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, v. 128, n.3, p. 153-159, 2002.
- Lopes Filho, R.P., Utilização de diferentes tanques evaporimétricos em ambiente protegido. 2000. 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola, Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal de Lavras, 2000.
- Menezes Jr., F.O.G. *et al.* Estimativa de evapotranspiração em ambiente protegido mediante a utilização de diferentes evaporímetros. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 11.,Florianópolis, 1999 Anais: Sociedades Brasileiras de Agrometeorologia, 1999.
- Pereira, A.R. *et al.* Evapo(transpi)ração. Piracicaba: Ed. FEALQ, 1997. p 9-175. 183p.
- Raquel. R., Vieira, A.R.R., Feistauer, D. Ouriques, M. Relação existente entre equipamentos de medida de evaporação. In: Congressos Brasileiros de Agrometeorologia,13, Santa Maria,2003. Anais... Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2003. p. 407-408.