

COEFICIENTE DO TANQUE CLASSE “A” E EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA MEDIDA E ESTIMADA PELO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH¹

Milciades Gadelha de LIMA², Geyson Coutinho MOURA³

Introdução

A evaporação medida em tanque classe “A” (ECA), é corrigida por um coeficiente (Kp) de forma a se obter a estimativa da evapotranspiração de referência (ETo). É muito freqüente o uso de tanque classe “A” para estimar a evapotranspiração de culturas principalmente em projetos de irrigação.

Segundo ALLEN et al. (1998) um painel de especialistas da FAO recomendou a adoção do modelo de Penman-Monteith como padrão para a estimativa da evapotranspiração de referência (ETo), mesmo para locais com deficiência de dados meteorológicos necessários para seu uso, fornecendo procedimentos e parametrizações adequadas a diversas escala de tempo (diária, decenal e mensal). Aquele comitê solicitou que se fizessem testes em outras regiões para verificar a adequação de sua proposta; tal solicitação foi parcialmente atendida visto que são inúmeros os testes realizados em condições brasileiras, mas apenas na escala diária de medida e estimativa, SENTELHAS et al., 1999; SANTIAGO et al. (2002). Devido a sua importância para a agricultura, vários pesquisadores passaram a estudar as relações que os registros de evaporação (ECA) apresentam com os elementos meteorológicos, produzindo fatores de correção, coeficientes e equações para adequar suas medidas com a evapotranspiração de referência de uma grama, como por exemplo a batatais. O objetivo deste trabalho consiste na obtenção de um coeficiente de tanque classe “A” no período de junho-dezembro/2002, além de avaliar a evapotranspiração de referência diariamente.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em uma área do Setor de Agrometeorologia do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, localizado no município de Teresina, PI, (05° 05' S; 42° 49' W; 72 m de altitude média). O clima da região, segundo classificação climática de Köppen, é do tipo Aw'. A evapotranspiração foi medida em uma bateria de 03 (três) evapotranspirômetros com lençol freático de nível constante, localizado 40 cm abaixo da superfície do solo, com dimensões de 3,5 x 1,5 x 1,0 m, instalados no centro de uma área gramada de 0,56 ha. Os cortes da grama dentro dos evapotranspirômetros foram manuais com tesoura, e com cortador de grama na área fora dos mesmos. Irrigações freqüentes foram

feitas com um sistema de irrigação por gotejamento na área circundante aos evapotranspirômetros para se obter condições compatíveis com a definição de ETo. A evaporação em tanque classe “A” e a precipitação foram coletados dentro da área experimental onde existe um posto meteorológico, no qual as leituras destes foram efetuadas por volta das 9:00 h local, durante o período experimental entre junho-dezembro de 2002. No mesmo período, Os elementos meteorológicos necessários a estimativa de ETo (i. e., saldo de radiação, temperatura e umidade do ar, velocidade do vento e insolação) foram coletados na Estação Climatológica Principal do INMET, localizada próxima ao local do experimento.

A equação original de Penman-Monteith foi utilizada neste trabalho, segundo as parametrizações propostas pelo boletim FAO-56 (ALLEN et al., 1998). Antes de submeter os dados experimentais a uma análise estatística e comparativa eles foram tratados objetivando-se obter um conjunto de dados representativo da ETo local. Os problemas ocorreram em dias com chuvas muito intensas. Após o tratamento dos dados, as médias dos valores medidos (Y) e estimados (X), foram comparadas e analisadas estatisticamente, calculando-se o coeficiente de determinação (r^2) e o erro médio da estimativa. Os dados foram agrupados em períodos de 05 (cinco) dias, sendo o valor médio de Kp determinado pela relação ETo/ECA. Com os valores da evapotranspiração de referência medidos e da evaporação do tanque classe “A”, foi obtida uma equação de regressão para estimativa da evapotranspiração de referência em Teresina, PI.

Resultados e discussão

Os coeficientes de tanque obtidos experimentalmente pela relação ETo/ECA, variaram de 0,54–0,81 durante todo o período experimental com um valor médio de 0,70. VUDHIVANICH (1996) obteve um Kp médio mensal na Tailândia variando de 0,785 – 0,915, com Kp médio anual de 0,84. Estas diferenças em geral não apresentam grandes fontes de erros na estimativa de ETo pelo método do Tanque classe “A” (Pereira et al., 1997).

A equação de regressão $ETo = 0,70 ECA$, ajustada para que a reta passe pela origem, com $r^2 = 0,72$, permite a estimativa da ETo pelo método do Tanque classe “A”, em função apenas da medida da lâmina d'água evaporada no tanque (Figura 1). Não há necessidade de valores de umidade relativa do ar e da velocidade do vento local.

¹ Trabalho realizado com apoio do CNPq.

² Dr. Prof. Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, CCA, Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina, PI. E-Mail: gadelha@ufpi.br.

³ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UFPI.

O valor médio do K_p (coeficiente do tanque) foi de 0,70, no qual não difere de maneira significativa do valor sugerido pela FAO ($K_p = 0,75$), ficando também próximo ao valor médio encontrado por NASCIMENTO et al. (1997), ($K_p = 0,72$) e também do recomendado por BROWWER et al. (1986), ($K_p = 0,75$).

Quando há uma diferença entre o valor médio do K_p encontrado ($K_p = 0,70$) e o sugerido pela FAO ($K_p = 0,75$), deve-se levar em consideração que o objetivo é determinar a lâmina d'água de irrigação, podendo-se desprezar esta diferença, devido a enormes variações nos fatores que interferem na eficiência de aplicação da água.

Segundo Pereira et al. (1997) os valores de K_p recomendados pela FAO superestimam os valores medidos para um clima tropical, bem como os valores da evapotranspiração e água necessária à irrigação.

A evapotranspiração estimada pelo método de Penman-Monteith superestimou a evapotranspiração de referência medida em média de 10% (Figura 2). Esta tendência de superestimar a ETo difere dos resultados encontrados por SANTIAGO et al. (2002), que relataram valores subestimados em 9% das medidas obtidas em lisímetros. Por outro lado, segundo SEDIYAMA (1996), existe uma dúvida quanto ao emprego da equação de Penman-Monteith uma vez que tem sido observada com muita frequência uma superestimativa da ETo, tendo a grama como referência sob uma ampla gama de condições climáticas. Essa tendência foi observada por Pruitt e Swan em suas pesquisas em 1986, baseadas em comparações feitas em medições lisimétricas de precisão em Davis, Califórnia e medições micrometeorológicas de ETo, na Austrália.

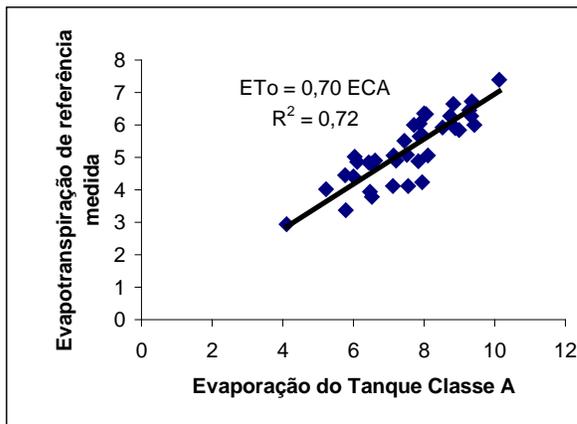


Figura 1 Correlação entre a evapotranspiração de referência e a evaporação do tanque classe "A". Período: junho a dezembro/2002. Teresina, PI, 2003.

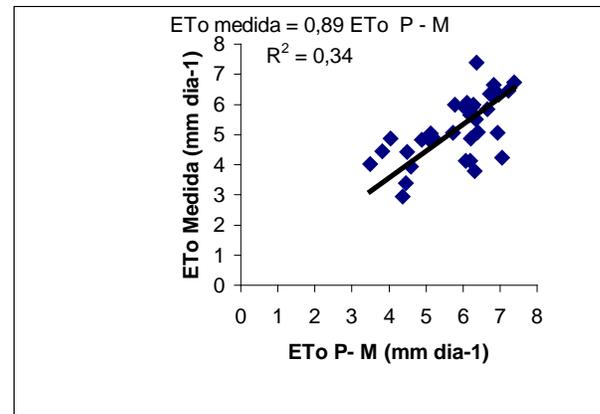


Figura 2 Relação entre a ETo medida e a estimada (Penman-Monteith), em Teresina, PI, 2003.

Referências bibliográficas

- ALLEN, R. G. Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements. Roma: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BROWWER, C., HEIBLOEM, M. **Irrigation water management: needs**. Chapter 3: Crop water needs. 3.1. v.1, 2 e 3. FAO, 1986. <http://www.fao.org/decrep/S2022E/s2022e01.htm>.08.04.02.
- NASCIMENTO, E.A.. et al. Correlação entre a evapotranspiração de referência e a evaporação do tanque classe "A" para o município de Teresina, PI. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7,1997. Teresina. **Anais...** Teresina. Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, 1997. p.18-22.
- PEREIRA, A.R., VILLA NOVA, N.A., SEDIYAMA, G.C. Evapotranspiração. Piracicaba: FEALQ, 1997. 180p.
- SANTIAGO,A.V., PEREIRA, A.R., FOLEGATTI,M.V., MAGIOTTO,S.R.. Evapotranspiração de referência medida por lisímetro de pesagem e estimada por Penman-Monteith (FAO-56), nas escalas mensal e decenal. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.10,n.1,p.57-66,2002.
- SEDIYAMA, G. C. Estimativa da evapotranspiração: histórico, evolução e análise crítica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. i-ii,1996.
- SENTELHAS, P.C., COELHO FILHO, M.A., VILLA NOVA, N.A., PEREIRA, A.R., FOLEGATTE, M.V. Coeficiente do tanque classe A (K_p) para a estimativa diária da evapotranspiração de referência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, 1999. Florianópolis: **Anais...** Campinas. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999, p.100-106.
- VUDHIVANICH, V. Calculation of ETo of Thailand by Penman-Monteith Method. **Engineering Journal Kasetsart. Foes of Eng. Kasetsart Union** 10 (29) (in press). 1996.