

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DO MELOEIRO MEDIDA POR LISÍMETRO E ESTIMADA PELO MÉTODO DA FAO

T. K. MELO¹, J. F. MEDEIROS², V. B. FIGUEIRÊDO², J. ESPÍNOLA SOBRINHO², V. C. PEREIRA³.

RESUMO: Objetivou-se, no presente trabalho, comparar a evapotranspiração da cultura do meloeiro medida por lisímetro e estimada pelo método da FAO (ETcFAO). O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, distante 20 km da sede municipal de Mossoró, RN. Para tanto, utilizou-se lisímetros de pesagem, com dimensões de 1,5 x 1,5 m de área e 1,0 m de profundidade útil, com duas repetições. Já para estimativa da ETc, utilizou-se a metodologia preconizada pela FAO 56. Com base nos índices estatísticos, de precisão, dado pelo coeficiente de correlação (r), de exatidão (d) e o coeficiente de desempenho (c), os resultados de desempenho para correlação entre os dois métodos foram considerados ótimos segundo a classificação de Camargo & Sentelhas (1997).

PALAVRAS CHAVE: *Cucumis melo* L., lisimetria, FAO 56.

EVAPOTRANSPIRATION OF THE MELON CULTURE MEASURED BY LYSIMETER AND ESTIMATED BY FAO

ABSTRACT: The objective, in this work, comparing the melon culture evapotranspiration measured by lysimeter and estimated by the FAO method (ETcFAO). The experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, distant 20 km from the municipal seat of Mossoró, RN. Thus, it was used for weighing lysimeters, with dimensions of 1.5 x 1.5 m in area and 1.0 m depth manner, with two replications. For estimation of ETc, using the methodology recommended by FAO 56. Based on the statistical indices of accuracy, since the correlation coefficient (r), accuracy (d) and the coefficient of performance (c), the results of performance for correlation between the two methods were considered optimal according to the classification of Camargo & Sentelhas (1997).

KEY-WORDS: *Cucumis melo* L., lysimeters, FAO 56.

¹ Eng. Agrônoma, mestranda em Irrigação e Drenagem, UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: talyanakadja@hotmail.com.

² Professor Doutor, UFERSA, Mossoró, RN.

³ Aluna de graduação em agronomia, UFERSA, Mossoró, RN.

INTRODUÇÃO

A determinação da quantidade de água necessária para as culturas é um dos principais parâmetros para o correto planejamento, dimensionamento e manejo de qualquer sistema de irrigação. Em um projeto de irrigação diversas variáveis são importantes quando se deseja o uso racional da água. Porém, a estimativa de consumo de água pelas culturas assume grande destaque, na medida em que se busca maximizar produção e minimizar custos.

Existem maneiras de se medir a evapotranspiração, mas devido aos altos custos dos equipamentos, tais técnicas quase sempre se restringem à pesquisa (PEREIRA et al., 1997). Na ausência de equipamentos de medidas de evapotranspiração da cultura, os pesquisadores, muitas vezes, lançam mão de estimativas baseadas na evapotranspiração de referência (ET_o) e do coeficiente indicativo da necessidade de água da cultura (K_c), em cada estágio de desenvolvimento das mesmas.

Medidas podem ser feitas utilizando-se lisímetros de pesagem acoplados a sistemas modernos de aquisição de dados, porém alguns problemas operacionais dificultam sua instalação em larga escala, restringindo seu uso às instituições de pesquisa, tornando-os padrão comparativo para teste de equações e modelos de estimativas.

A Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem (ICID) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), consideram o método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 2006), como padrão de estimativas da evapotranspiração de referência, a partir de dados meteorológicos, sendo utilizado também para avaliar outros métodos (SMITH, 1991). Existem diversos trabalhos que mostram um desempenho satisfatório desse método quando comparado com medidas lisimétricas.

Considerando-se estes aspectos, objetivou-se, no presente trabalho, comparar a evapotranspiração da cultura do meloeiro medida por lisímetro e estimada pelo método da FAO (ET_cFAO), em Mossoró, RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Situada na latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distante

20 km da cidade de Mossoró-RN.

Utilizou-se o melão tipo gália híbrido Néctar, plantado no espaçamento de 0,4 entre plantas, sendo a cultura conduzida sobre o mulch.

A área foi irrigada através de um sistema de irrigação localizada, por gotejamento, com duas linhas laterais por uma fileira de planta e emissores com vazão de $1,3 \text{ L.h}^{-1}$. O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ET_m) conforme método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 2006).

Para a determinação da evapotranspiração das culturas (ET_c) foram utilizados lisímetros de pesagem idênticos, com dimensões de $1,5 \times 1,5 \text{ m}$ de área e $1,0 \text{ m}$ de profundidade útil, com uma saída para drenagem localizada ao fundo da caixa, com duas repetições, nos blocos 1 e 2.

A evapotranspiração de referência (ET_o) foi calculada a partir de dados climáticos obtidos numa estação climatológica semi-automática instalada no local. Dessa forma a lâmina de irrigação foi calculada de modo a repor as perdas por evapotranspiração da cultura calculados para a fase de desenvolvimento da planta pelo método da FAO 56.

Para determinação da ET_{cFAO} , utilizou-se coeficientes de cultura recomendados pela FAO para a cultura do melão, de 0,15, 0,85 e 0,60 para as fases I, III e IV, respectivamente. Dessa forma a ET_{cFAO} foi determinada pela multiplicação da ET_o obtida pela equação de Penman-Monteith e os K_c 's citados anteriormente para cada fase da cultura.

Uma correlação entre valores medidos e estimados foi feita com base em indicadores estatísticos, de precisão, dado pelo coeficiente de correlação (r), indicando o grau de dispersão dos dados obtidos em relação à média, de exatidão (d), que está associada ao desvio entre valores estimados e medidos, dado pelo índice de Willmott e o coeficiente de desempenho (c) que é o produto de r e d ($c = r*d$) (CAMARGO & SENTELHAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser visto a evapotranspiração da cultura obtida pelo lisímetro no nível de salinidade S1 (ET_{cLis}) e pelo método da FAO (ET_{cFAO}) durante o ciclo do melão, onde se utilizou a metodologia de obtenção do coeficiente de cultura (K_c) pelo método K_c basal, para a determinação de ET_{cFAO} (ALLEN et al., 2006).

Verifica-se que a ETcLis no início do ciclo da cultura, foi bastante reduzida, até em torno de 21 DAP. As perdas no início do ciclo ocorrem principalmente por evaporação do solo, uma vez que a parte vegetativa é reduzida, ocorrendo pequena perda por transpiração, como a cultura foi conduzida sobre o *much*, na primeira fase a ETcLis. foi muita baixa, com um valor máximo de 0,89 e média de 0,44 mm.dia⁻¹, tendendo a aumentar a partir dos 22 DAP. Observa-se que houve sub-estimativa nas fases inicial e de crescimento e superestimado na fase intermediária e final.

Miranda et al. (1999) trabalhando com melão amarelo Gold Mine encontrou médias de ETcLis maiores na fase inicial e final, o que reforça a idéia da influência do *mulch* utilizado no presente trabalho, diminuindo a ETc da cultura devido à diminuição da evapotranspiração nessas fases. Este fato pode também ser visto na Figura 1, pois os valores da ETcLis foram menores que os da ETcFAO na fase inicial.

Várias são as causas que podem ter resultado nessa diferença, como cita Allen et al. (2006), em que o dispositivo lisimétrico esteja operando, como por exemplo, a cultura utilizada e o local e clima. A temperatura de operação da célula de carga, o efeito de pressão do vento na superfície do lisímetro, os tratamentos culturais, a diferença da cultura e solo (macroporosidade) dentro e fora do lisímetro, são outros fatores que podem ter ocorrido (HOWELL et al., 1985).

Deve-se salientar também, que nas formulações da equação de Penman-Monteith, muitas condições de contorno foram consideradas, havendo ainda a utilização de relações empíricas que apesar de sua forte base física pode levar a superestimativas ou subestimativas.

Em geral, observa-se comportamento semelhante, isto é, valores baixos no começo do ciclo, aumentando até um certo período e decrescendo posteriormente.

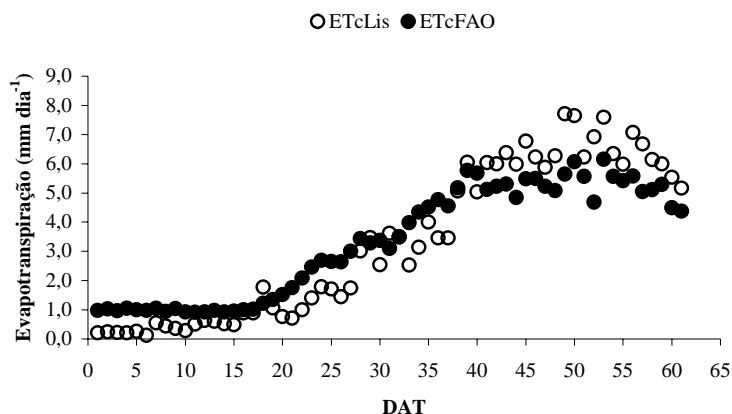


Figura 1. Evapotranspiração da cultura do meloeiro medida pelo lisímetro (ETcLis) e estimada por PM-FAO (ETcFAO), ao longo do ciclo. Mossoró, RN, 2009.

A Tabela 2 apresenta os valores dos índices estatísticos (citados anteriormente) associados às medidas efetuadas pelo lisímetro, em relação às estimativas obtidas pelo método de Penman-Monteith, obtidos com base em dados diário e semanal.

Observa-se que o lisímetro, na escala diária, produziu resultados com precisão ($r = 0,96$), exatidão ($d = 0,95$) e desempenho ($c = 0,91$), o que lhe conferiu, de acordo com o índice c (proposto por Camargo e Sentelhas (1997), um desempenho ótimo. Na escala semanal, observa-se uma melhor resultado dos valores estatísticos ($r = 0,98$; $d = 0,97$ e $c = 0,95$) quando comparados aos obtidos na escala diária, obtendo-se também um desempenho ótimo entre os valores medidos e estimados.

Normalmente, ocorre uma melhoria nos índices estatísticos quando se aumenta a escala de tempo (Allen et al., 1989), o que pode ser verificado nesse trabalho.

Quando se comparam dados medidos em lisímetro de pesagem e dados calculados pela equação de Penman-Monteith-FAO, espera-se que os resultados estejam bem correlacionados.

Diversos são os trabalhos que mostram uma boa correlação entre dados de lisímetro e dados estimados pela equação de Penamn-Monteith-FAO, sendo, no entanto, normal a ocorrência de alguma dispersão, em razão dos problemas relacionados à montagem e operação do lisímetro.

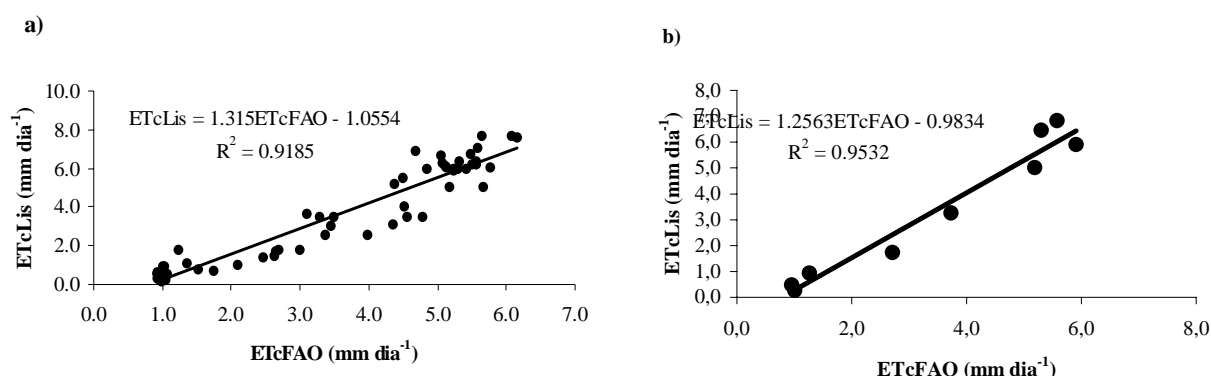


Figura 2. Análise de regressão entre os valores medidos e estimados na escala diária (a) e semanal (b).

Tabela 1. Valores dos índices estatísticos r, d e c, na escala diária e semanal. Mossoró, RN, 2009.

Escala de tempo	r	d	c
Diária	0,96	0,95	0,91
Semanal	0,98	0,97	0,95

CONCLUSÃO

- Com base nos índices estatísticos, de precisão (r), de exatidão (d) e de desempenho (c), verificou-se uma boa correlação entre os dados medidos e estimados da ETc pelos dois métodos, apresentando um desempenho ótimo segundo a classificação de Camargo & Sentelhas (1997).

REFERÊNCIAS

- PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. **Evapotranspiration del cultivo**: Guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).
- SMITH, M. **Report on the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements**: Rome: FAO, 1991. 54 p.
- CAMARGO, A. P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5, n.1, p.89-97, 1997.
- MIRANDA, F. R.; YODER, R. E.; SOUZA, F. de. Instalação e calibração de um lisímetro de pesagem no Projeto de Irrigação Curu-Paraipaba, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.3, n.1, p. 107-110, 1999.
- HOWELL, T.A.; McCORMICK, R.L.; PHENE, C.J. Design and instalation of large weighing lysimeters. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 28, n. 117, p. 106-112, 1985.
- ALLEN, R.G.; JENSEN, M.E.; WRIGHT, J.L. et al. Operational estimates of reference evapotranspiration. **Agronomy. Journal**, v.81, p.650-662, 1989.