

VII SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ

26 A 28 DE OUTUBRO DE 1992

ANAIS



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Teresina, PI

1997

Embrapa/CPAMN. Documentos, 12

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa/CPAMN

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone (086) 225 1141

Telex (086) 2337

Caixa Postal 01

Fax (086) 225 1142

Tiragem: 200 exemplares

SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7., 1992, Teresina. **Anais.** Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. 301p. (Embrapa-CPAMN. Documentos, 12)

1. Agropecuária - Pesquisa - Resultado. I. EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (Teresina, PI). II - Título. III. Série

CDD 630.72

© Embrapa 1997

CORRELAÇÃO ENTRE A EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA E A EVAPORAÇÃO DO TANQUE CLASSE "A" PARA O MUNICÍPIO DE TERESINA, PI¹

**EDILSON ALVES DO NASCIMENTO², ANA ALEXANDRINA GAMA DA SILVA³
e MILCIADES GADELHA DE LIMA⁴**

RESUMO - Determinou-se o valor médio do coeficiente de tanque (K_p) e a equação de correlação entre a evapotranspiração de referência (E_{To}) e a evaporação do tanque classe "A" (ECA) para o município de Teresina, PI, latitude $05^{\circ}05'$ Sul, longitude $42^{\circ}49'$ Oeste de Greenwich e altitude de 72 m. A evapotranspiração foi medida em evapotranspirômetros com lençol freático de nível constante, instalados no campo experimental da Universidade Federal do Piauí. A evaporação do tanque classe "A" e demais variáveis climáticas utilizadas para determinação do coeficiente de tanque (k_p) foram medidas no posto meteorológico localizado próximo a área experimental. Obteve-se um valor médio do coeficiente de tanque ($K_p = 0,72$), que não diferiu de maneira significativa do sugerido pela FAO ($K_{pFAO} = 0,79$). A equação de correlação obtida para o período de maior déficit hídrico no local foi: $E_{To} = 0,9700 + 0,5869 ECA$.

INTRODUÇÃO

Em agricultura irrigada o manejo adequado da água é fundamental para que se possa atingir resultados economicamente viáveis. Para tal é importante que se busque informações consistentes sobre precipitação, evapotranspiração e outras variáveis edafoclimáticas que interagem no processo de demanda de água pela cultura.

Informações relativas à evapotranspiração de referência (E_{To}) podem ser obtidas diretamente através de evapotranspirômetros ou por estimativas, utilizando-se métodos empíricos, dentre os quais destaca-se o método do tanque classe "A". Esse, devido ao seu baixo grau de empirismo, apresenta resultados bastante aproximados de evapotranspiração medida.

¹Trabalho apresentado ao Centro de Ciências Agrárias - CCA, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, em novembro de 1991, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

²Agronomando 1991. Teresina, PI.

³Agrometeorologista, M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte - CPAMN/UEP Parnaíba, Caixa Postal 341, 64202-020 Parnaíba, PI.

⁴Agrometeorologista, M.Sc., Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, CCA/UFPI, Campus Agrícola da Socopo, 64070-970 Teresina, PI.

A evaporação do tanque classe "A" é uma medida do efeito integrado da radiação solar, velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar sobre a evaporação de uma superfície de água livre (Doorenbos & Pruitt, 1977). No entanto, como as propriedades físicas da superfície da água são diferentes daquelas de uma superfície vegetada com grama, a perda d'água para a atmosfera por essas superfícies são distintas, devido, sobretudo, as diferenças no balanço de energia entre as duas superfícies.

O coeficiente que relaciona a evapotranspiração de referência (ET_o) com a evaporação do tanque classe "A" foi denominado por Pruitt (1966) de coeficiente de tanque (K_p). Quando pré-estabelecido para uma determinada localidade, esse permite a estimativa da demanda climática local (ET_o), em função apenas da medida da evaporação da água do tanque.

Considerações sobre o efeito do clima, especificamente da umidade relativa do ar, velocidade do vento e posição de instalação do tanque, sobre as variações de "K_p" são apresentadas por Doorenbos & Pruitt (1977). Os valores médios de K_p determinados por esses autores geralmente não representam grandes fontes de erros na estimativa da ET_o pelo método do tanque classe "A" (Encarnação et al. 1987; Espíndola Sobrinho et al. 1989). Entretanto, em regiões que apresentam condições extremas de clima, com ocorrência de advecções fortes e altas temperaturas, em determinadas épocas do ano, os valores de K_p, apresentados pela FAO - Doorenbos & Pruitt (1977), podem superestimar a ET_o conforme verificaram Amorim Neto et al. (1985) e Castro Neto & Soares (1989).

Visando estabelecer alternativas para uma estimativa adequada da ET_o no município de Teresina, PI, desenvolveu-se esse trabalho com o objetivo de obter-se a equação de correlação entre a evapotranspiração de referência do tanque classe "A" (ECA) e determinar o valor médio do coeficiente de tanque (K_p), durante o período de maior déficit hídrico na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da Universidade Federal do Piauí, localizada no município de Teresina, PI, latitude 05°05' Sul, longitude 42°49' Oeste de Greenwich e altitude de 72 m.1990/91, em condições de sequeiro.

A evapotranspiração de referência (ET_{om}) foi medida em uma bateria de três evapotranspirômetros com o nível do lençol freático constante, com dimensões de 3,5 x 1,5 x 1,0 m, instalados no centro de uma área gramada de 0,56 ha.

A evapotranspiração de referência (ET_{om}), a evaporação do tanque classe "A" (ECA), a velocidade do vento (V) e a umidade relativa do ar (UR) foram medidas diariamente durante o período de 20/08 a 20/12 de 1990, que corresponde aos meses de ocorrência de maior déficit hídrico no local.

O valor médio de "K_p" foi determinado pela relação ET_{om}/ECA, obtida diariamente e para cada período de cinco dias.

A equação de correlação entre a evapotranspiração de referência medida (ET_{om}) e a evaporação do tanque classe "A" (ECA) foi obtida considerando-se os valores médios de cada pênstada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios diários, para cada subperíodo de cinco dias, das variáveis climáticas medidas durante a experimentação são apresentados na Tabela 1.

Observou-se que os coeficientes de tanque (Kp), obtidos experimentalmente pela relação ETom/ECA, foram em geral inferiores aos sugeridos pela FAO (KpFAO), com valores médios para todo o período (20/08/90 a 20/12/90) de 0,72 e 0,79, respectivamente (Tabela 1). Diferenças com essa magnitude em geral não representam grandes fontes de erros na estimativa da ETo pelo método do tanque classe "A" conforme observaram Encarnação et al. (1987).

Em condições experimentais, quando o objetivo é determinar-se a lâmina d'água de irrigação, essa pequena diferença é desprezível, sobretudo, devido à grande variação nos fatores que interferem na eficiência de aplicação da água tais como: operacionalização dos sistemas de irrigação, variações na pressão e vazão da água aplicada, variações na velocidade e direção do vento.

TABELA 1. Valores médios diários de evapotranspiração de referência medida (ETom), evaporação do tanque classe "A" (ECA), temperatura média do ar (T), umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento (V) e coeficientes de tanque medidos (Kp) e sugeridos pela FAO (KpFAO), para cada subperíodo de cinco dias. Teresina, PI.

Período	ETom (mm)	ECA (mm)	T MED (OC)	UR MED (%)	V MED (km/dia)	Kp	KpFAO
20 - 24/08	5,5	7,9	27,1	64	74,9	0,70	0,75
25 - 29/08	5,8	8,2	27,3	60	72,4	0,71	0,75
30/08 - 03/09	5,4	6,6	27,6	71	60,5	0,82	0,85
04 - 08/09	6,1	8,1	27,5	70	71,4	0,75	0,75
09 - 13/09	5,3	8,3	28,2	50	77,9	0,64	0,75
14 - 18/09	5,3	7,9	27,6	59	66,3	0,67	0,75
19 - 23/09	5,0	8,3	28,5	58	77,5	0,60	0,75
24 - 28/09	3,4	5,4	26,8	78	67,2	0,63	0,85
29/09 - 03/10	5,2	7,9	27,1	67	75,9	0,65	0,75
04 - 08/10	5,5	8,1	27,3	67	76,1	0,68	0,75
09 - 13/10	6,2	8,1	27,8	68	78,3	0,77	0,75
14 - 18/10	4,9	6,7	27,2	71	65,6	0,73	0,85
19 - 23/10	5,4	7,4	27,9	70	51,4	0,73	0,75
24 - 28/10	4,9	7,0	27,3	71	30,2	0,70	0,85
29/10 - 02/11	5,9	7,7	27,6	68	52,4	0,76	0,75
03 - 07/11	6,1	8,7	27,9	62	78,7	0,70	0,75
08 - 12/11	5,6	7,8	27,9	62	71,8	0,72	0,75
13 - 17/11	5,8	7,6	28,0	69	71,2	0,76	0,75
18 - 22/11	4,5	5,4	26,8	81	54,6	0,83	0,85
23 - 27/11	4,1	5,8	26,1	82	56,7	0,70	0,85
28/11 - 02/12	5,3	7,4	27,6	77	55,7	0,72	0,85
03 - 07/12	4,7	6,5	27,0	76	58,7	0,73	0,85
08 - 12/12	4,2	6,3	26,7	77	49,9	0,67	0,85
13 - 17/12	4,9	6,5	27,0	71	59,1	0,76	0,85
18 - 20/12	5,6	6,5	27,1	76	57,9	0,86	0,85
Média	5,2	7,3	27,4	69	64,5	0,72	0,79

A variação da evaporação da água medida no tanque classe "A" (ECA) e da demanda climática local medida em evapotranspirômetros (ETom) é estimada pelo método do tanque classe "A" (EToCA), utilizando-se os valores de KpFAO preestabelecidos por Doorenbos & Pruitt (1977), para cada subperíodo (Fig. 1). Os valores médios de ECA, ETom e EToCA considerando todo o período foram 7,3; 5,2 e 5,7, respectivamente.

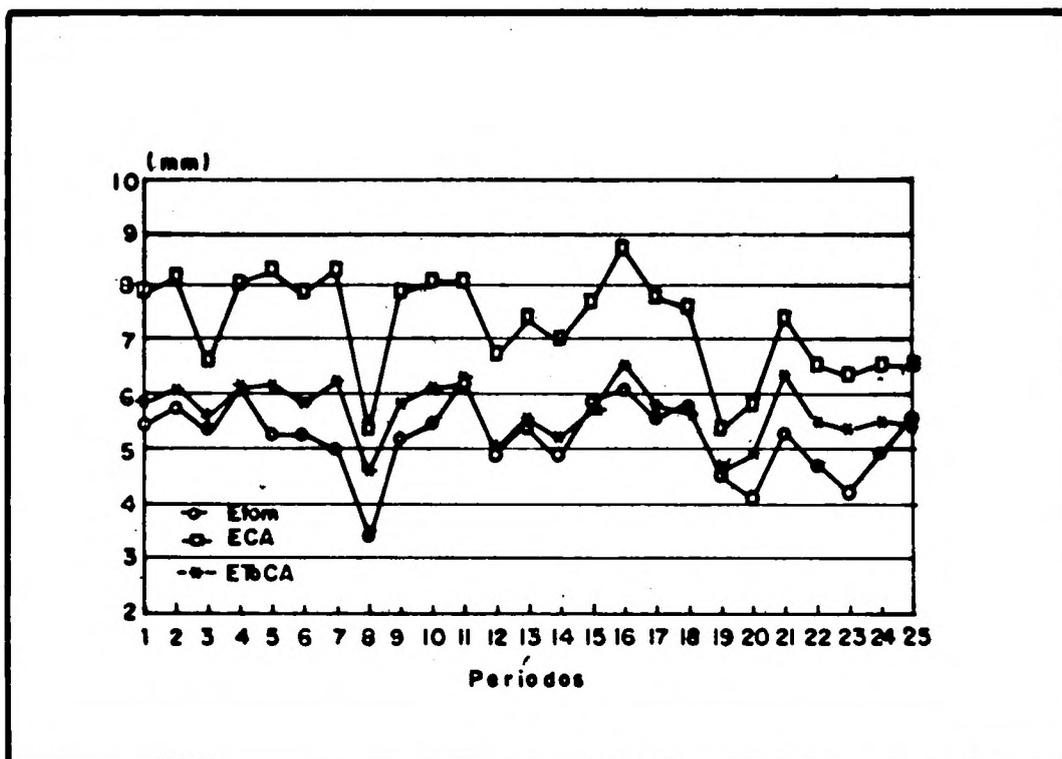


FIG. 1 - Evaporação do tanque classe "A" (ECA), evapotranspiração de referência medida (ETom) e estimada pelo método do tanque classe "A" (EToCA), utilizando-se valores de Kp sugeridos pela FAO, durante o período de 20/08 e 20/12/90. Teresina, PI.

A equação de correlação $ETom = 0,9700 + 0,5869 ECA$, com $R^2 = 0,80^{**}$, obtida entre a evapotranspiração de referência medida (ETom) e a evaporação do tanque classe "A" (ECA), assim como, a determinação do valor médio de Kp, permitem a estimativa da ETo, pelo método do tanque classe "A", em função apenas da medida da lâmina de água evaporada no tanque, sem que seja necessário obter-se informações sobre a umidade relativa do ar e a velocidade do vento local.

Como os coeficientes da equação foram determinados para um microclima específico, as constantes da equação são válidas apenas para as condições climáticas do município de Teresina, PI.

CONCLUSÕES

1. O valor médio do coeficiente de tanque (K_p) e a equação de correlação entre a evapotranspiração de referência medida em evapotranspirômetros (ETom) e a evaporação do tanque classe "A" foram: $K_p = 0,72$ e $ETom = 0,9700 + 0,5869 ECA$.

2. O valor médio do coeficiente de tanque obtido experimentalmente ($K_p = 0,72$), não diferiu de maneira significativa do sugerido pela FAO ($K_{pFAO} = 0,79$). A demanda climática média medida (ETom) e a estimada utilizando-se os coeficientes de tanque propostos pela FAO (K_{pFAO}) foram 5,2 e 5,7 mm, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- AMORIM NETO, M.S.; OLIVEIRA, C.A.V.; SILVA, D.D. da. Avaliação de diferentes métodos para estimativa de evapotranspiração potencial em regiões semi-áridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 4., 1985. Londrina. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1985. p. 211-229.
- CASTRO NETO, P.; SOARES, A.M. Avaliação sazonal de métodos para a estimativa da evapotranspiração potencial diária em Lavras, Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 6., 1989. Maceió. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1989. p. 265-274.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. *Crop water requirements*. Roma: FAO, 1977. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 24).
- ENCARNAÇÃO, C.R.F.; VILLA NOVA, N.A.; ANGELOCCI, L.R. Exigências hídricas e coeficientes culturais da batata (*Solanum tuberosum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 5., 1987. Belém. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1987. p. 143-153.
- ESPÍNDOLA SOBRINHO, J.; MEDINA, B.F.; MAIA NETO, J.M. Determinações de campo da evapotranspiração e dos coeficientes de cultivo para caupi e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 6., 1989. Maceió. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1989. p. 292-305.
- PRUITT, W.O. Empirical methods of estimating evapotranspiration using pans. Proc. Conf. Evapotranspiration, Amer. Soc. Agric. Eng., 1966. p. 57-61.