

EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL ESTIMADA PARA A CULTURA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM BOTUCATU/SP.

José Gomes CHAVES¹, Paulo Rodolfo LEOPOLDO², João Batista Miranda RIBEIRO³

RESUMO

O atual trabalho teve como objetivo estimar a evapotranspiração potencial em função de modelagem matemática. Para tanto, tomou-se como padrão o modelo de Campbell e Diaz (1988) que utiliza parâmetros de fácil medição em atividades agrícolas. Os resultados alcançados por meio do modelo proposto, foram comparados àqueles calculados através do tanque classe "A" e do método de Penman

INTRODUÇÃO

A evapotranspiração potencial (ETP) é um parâmetro de fundamental importância no cálculo de balanço hídrico da água do solo. Na literatura encontram-se modelos que predizem a sua quantificação de forma simplificada (Thornthwaite e Mather, 1955) ou mais complexa (Campbell e Diaz, 1988; Robaina, 1992).

No atual trabalho procura-se utilizar do modelo de Campbell e Diaz (1988) para estimar-se os respectivos valores da evapotranspiração potencial em condições ambiente.

Tal modelo utiliza como dado de entrada a temperatura média do ar, parâmetro considerado de relativa facilidade a sua obtenção, e a radiação solar global.

Para fins de comparação, estimou-se também o citado parâmetro em função do tanque classe "A" e do modelo de Penman.

Tentativas em busca de modelos que determinem resultados mais próximos do ideal para obtenção da evapotranspiração potencial em função do tanque classe "A" e outros parâmetros, têm sido desenvolvidos por vários pesquisadores, a exemplo de DOORENBOS e PRUITT (1979) e DOORENBOS e KASSAM (1979), que a partir do coeficiente do tanque estimaram a evapotranspiração de referência.

Através do trabalho conduzido com modelo matemático para estimar a evapotranspiração potencial SHOUSE et al. (1980) obtiveram em seus resultados um coeficiente de determinação (r^2) igual a 0,70 para a correlação entre a evapotranspiração potencial e produção acumulada da matéria seca.

Em relação aos valores médios observados para a evapotranspiração potencial em cultura de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), PAVANI (1985) registrou para os períodos de floração e enchimento dos grãos valores de 4,97 mm.dia⁻¹.

MATERIAL E MÉTODOS

Dentre alguns modelos existentes na literatura, tomou-se como padrão àquele proposto por Campbell e Diaz (1988) para desenvolvimento do modelo ora apresentado.

A pesquisa de campo foi conduzida em área experimental da Fazenda Lageado, pertencente a Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Botucatu/SP., tendo como coordenadas geográficas 22°54' S de latitude, 48°26' Wgr. de longitude e aproximadamente 760 metros acima do nível médio do mar.

Para fins de obtenção dos dados meteorológicos como, temperatura (°C), evaporação do tanque classe "A" (ECA-mm.dia⁻¹), umidade relativa (%), vento (m/s) e precipitação (mm.dia⁻¹), utilizados no

¹ Dr., Professor Adjunto do Departamento de Meteorologia da Univ. Fed. do Pará, Caixa postal 1611, Belém-PA, CEP 66.075-900, Fone (091)211-1410, FAX (091)211-1609, E-mail:gchaves@marajo.ufpa.br

² Dr., Professor Titular do Departamento de Engenharia Rural, FCA/UNESP, Caixa Postal 237, Botucatu/SP., Fone (014)821-3883, FAX (014)821-3438, E-mail:fleopoldo@surfnet.com.br

³ Ms., Professor Assistente do Departamento de Meteorologia da Univ. Fed. do Pará, Caixa Postal 1611, Belém-PA, CEP 66.075-900, Fone (091)211-1410, FAX (091)211-1609.

desenvolvimento do respectivo trabalho, instalou-se uma base agrometeorológica na área onde decorreu o experimento, obedecendo-se, às leituras do instrumental, as normas da OMM.

A cultura teste foi o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar "carioquinha", cujo período de observação foi de cerca de 90 dias, iniciando-se as coletas dos dados experimentais 5 dias após a emergência, 28/10/93 a 18/01/94.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados diários de temperatura máxima e mínima foram obtidos através de termômetros distribuídos no interior do abrigo meteorológico instalado no local da pesquisa, distante 1,5 metros do solo. A radiação solar global (solar) foi calculada em função do modelo expresso em CHAVES (1996).

A Tabela 1 mostra os dados da evapotranspiração potencial em milímetros ao dia, verificados para o período semanal. Os resultados alcançados do referido parâmetro foram ajustados em função do modelo de Campbell e Diaz (1988), de acordo com a equação (2), e confrontados seus valores com àqueles calculados em função do tanque classe "A", equação (1), e do modelo de Penman, contidos em OMETTO (1981).

Constatou-se que a melhor aproximação de valores foi verificada para a equação de Penman em relação ao modelo proposto pela equação (2), conforme pode-se avaliar através da Tabela (1) e, graficamente, através da Figura (1). O erro residual obtido para os valores expostos na referida Tabela foi estimado em um montante de $0,64 \text{ mm.dia}^{-1}$, que pode ser considerado relativamente grande visto que não houve um ajuste significativo entre os valores simulados pelo modelo e aqueles calculados pela expressão de Penman e do tanque classe "A". Em se tratando de valores médios, àqueles resultantes do tanque classe "A" se aproximaram bastante dos resultados de PAVANI (1985), entretanto em relação aos modelos de Penman e Campbele e Diaz observa-se um comportamento inverso.

TABELA 1 - Valores da evapotranspiração potencial definidos pelos modelos de Campbell e Diaz (1988), do tanque classe "A" e de Penman, em relação aos dias após emergência (D.A.E.).

PERÍODO	D.A.E.	MODELO	evapotranspiração potencial (mm.dia^{-1})			
			PENMAN - k -	ECA -	ETca	
28/10-02/11	5	3,14	2,68	0,85	5,1	4,34
03/11-09/11	12	3,60	2,63	0,75	4,3	3,23
10/11-16/11	19	4,47	3,31	0,85	5,7	4,85
17/11-23/11	26	3,66	3,41	0,75	6,3	4,73
24/11-30/11	33	3,83	3,17	0,85	6,4	5,44
01/12-07/12	40	3,76	3,63	0,85	6,0	5,10
08/12-14/12	47	2,95	3,22	0,85	4,9	4,17
15/12-21/12	54	2,13	2,91	0,85	4,0	3,40
22/12-28/12	61	1,68	2,61	0,85	4,5	3,83
19/12-04/01	68	1,67	2,69	0,85	4,1	3,49
05/01-11/01	75	2,24	2,64	0,85	5,2	4,42
12/01-18/01	82	3,13	3,04	0,85	6,3	5,36
média		3,02	3,00		5,2	4,37

Na tabela 1 encontram-se também, os valores dos dias após a emergência (D.A.E.), do fator de conversão (k) da evaporação do tanque classe "A" (ECA) em evapotranspiração potencial (ETca), conforme equação (2).

$$ETP = k1 \left(\frac{1}{e^{tave+20}} + k2 \right) . solar \quad (1)$$

onde,

ETP: evapotranspiração potencial, em mm.dia^{-1} .

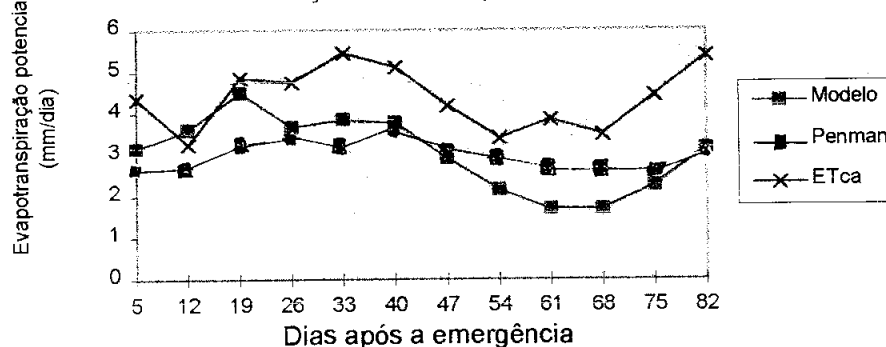
k1 e k2 : constantes, equivalentes a 0,002586 e 2,176, respectivamente, adimensionais.

tave: temperatura média do ar, em ($^{\circ}\text{C}$).

solar: radiação solar global, em $\text{mm.água.equivalente}$.

$$ETca = k.ECA (\text{mm.dia}^{-1}) \quad (2)$$

Figura 1 - Comportamento da evapotranspiração potencial em relação aos dias após a emergência



CONCLUSÕES

Apesar de não ter-se verificado um ajuste significativo para os valores semanais do modelo, considerou-se os resultados obtidos satisfatórios, já que os mesmos são relativamente próximos daqueles de Penman, sendo portanto recomendável para estimativa da evapotranspiração potencial.

BIBLIOGRAFIA

- CAMPBELL, E. S., DIAZ, R. Simplified soil-water balance models to predict croptranspiration. Ed. Bidinger, F.R. e Johanson, C. Inc. ICRISAT, p.15-26, 1988.
- CHAVES, J. G. Experimentação e modelagem da evapotranspiração da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Botucatu, 1995, 90p. Tese (Doutorado em Agronomia) FCA/UNESP- Botucatu/SP.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W. O. Guidelines for producing crop water requirements. Roma: FAO, 1979, 212p.
- DOORENBOS, J., KASSAM, A. H. Efects del agua en el rendimiento de los cultivos. Roma: FAO, 1979, 212p.
- OMETTO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo. CERES, 1981. 425p.
- PAVANI, L. C. Evapotranspiração e produtividade em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) sob três níveis de potencial de água do solo. Piracicaba, 1985. 151p. Tese (Doutorado em Agronomia). ESALQ/USP.
- ROBAINA, A. D. Otimização da eficiência da aplicação da água na produção dos culturas. São Carlos, 1992. 160p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Carlos.
- SHOUSE, P., JURY, W. A., STOLZY, L. H. Use of deterministic and emperical models to predict potencial evapotranspiration in an advective environments. Agron. J., v.72, p994-8, 1980.
- THORNTHWAITE, C. W., MATHER, J. R. The water balance. Philadelphia:Drexel Institute of Technology. (Publications in Climatology, 8), 1955p.