

DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E DO COEFICIENTE DE CULTURA (Kc) PARA O FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) IRRIGADO ATRAVÉS DE VÁRIOS MÉTODOS¹.

Manuel Enrique GAMERO GUANDIQUE², Nilson Augusto VILLA NOVA³,
Paulo Leonel LIBARDI³.

RESUMO

Objetivando determinar o coeficiente de cultura na cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) um experimento foi conduzido na área experimental do departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP em Piracicaba-SP, com latitude de 22° 43' 30'' S, longitude de 47° 38' 00'' W e altitude de 580 m. A determinação do coeficiente de cultura (Kc) foi feita através da comparação entre a evapotranspiração real (ETr) calculada pelo balanço hídrico no solo e a evapotranspiração potencial (ETo) calculada pelos métodos de Penman, Penman Modificado, Thornthwaite e Tanque Classe "A" para os diferentes estágios de desenvolvimento da cultura. O resultado mostrou que os métodos de Penman modificado e Tanque Classe "A" apresentaram bons resultados quando comparados ao método da FAO, sendo que para os métodos de Penman e Thornthwaite os resultados não foram satisfatórios.

INTRODUÇÃO

A boa utilização da água pelas culturas em seus distintos estágios é influenciada diretamente pelas condições do clima local, que determinarão a sua exigência de água através da evapotranspiração. O cálculo da evapotranspiração pode ser feita de forma direta através do balanço hídrico no solo ou de forma indireta através de métodos empíricos que usam dados climatológicos. A forma de determinar o coeficiente de cultura, ou seja, a necessidade de água pela cultura em seus diferentes estágios, é calculada pela relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração potencial do método empírico utilizado. Assim, com a determinação do coeficiente de cultura poderemos auxiliar com maior eficiência a necessidade de irrigação por uma determinada cultura.

O objetivo deste experimento foi determinar a evapotranspiração e os diferentes coeficientes de cultura para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), nos seus distintos estágios de desenvolvimento para todos os métodos estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP em Piracicaba-SP, com latitude de 22° 43' 30'' S, longitude de 47° 38' 00'' W e altitude de 580 m. O clima da região é Cwa, pela classificação de Köppen, e o solo do local foi classificado como terra roxa estruturada.

Foi utilizada a cultivar de feijoeiro "carioca" de hábito de crescimento indeterminado. A cultura foi semeada no dia 28 de maio de 1992 e colhida em duas vezes devido a problemas de umidade, sendo a primeira colheita no dia 14 de setembro e a segunda no dia 20 de setembro. A semeadura foi feita manualmente em sulcos espaçados de 0,5 m, procurando obter o padrão de 200.000 plantas/ha.

¹ Parte do trabalho da Dissertação do primeiro autor.

² Mestrado em Agrometeorologia pela ESALQ/USP e Aluno de Doutorado em Energia na Agricultura da UNESP-FCA.

³ Professor Titular, Dr., Departamento de Física e Meteorologia ESALQ/USP.

A parcela experimental tinha uma área aproximada de 2400 m² (40 x 60 m), sendo posteriormente subdividida em 6 parcelas, onde em cada uma delas foi instalada 1 (uma) bateria de tensiômetros com manômetros de mercúrio às profundidades de 10, 20, 30, 40, 60 e 75 cm e 1 (um) coletor por parcela de chuva e/ou irrigação com altura de 30 cm acima da superfície.

O sistema de irrigação utilizado no experimento foi do tipo aspersão convencional fixo, com espaçamento entre aspersores de 12 x 12 m, e um conjunto motobomba de 7,5 cv de potência. O balanço hídrico no solo e os climatológicos foram calculados para o período entre 17/06/92 e 14/09/92. Os dados necessários para o cálculo dos balanços hídricos climatológicos utilizados foram coletados diariamente na estação meteorológica instalada ao lado do experimento.

O coeficiente de cultura, foi determinado pela relação $K_c = E_{Tr}/E_{To}$, onde K_c é o coeficiente de cultura, E_{Tr} é a evapotranspiração real e E_{To} é a evapotranspiração potencial. O valor da evapotranspiração real é representada pela evapotranspiração medida pelo balanço hídrico no solo, o valor da evapotranspiração potencial foi estabelecida através dos métodos de Penman, Penman Modificado, Thornthwaite e Tanque Classe "A", sendo os valores de K_c calculados para as 4 (quatro) fases de desenvolvimento da cultura. Fase vegetativa (I), fase de floração (II), fase de enchimento de grãos (III) e fase de maturação (IV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para todos os métodos de evapotranspiração potencial e evapotranspiração real nas 4 (quatro) fases de desenvolvimento da cultura do feijoeiro encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1. Valores médios de evapotranspiração potencial e evapotranspiração real nas 4 fases de desenvolvimento da cultura do feijoeiro.

METODO	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
PENMAN	30,35	46,06	41,30	45,45
PENMAN MODIFICADO	50,36	77,56	55,85	66,26
THORNTHWAITE	40,94	45,18	38,39	46,75
TANQUE CLASSE "A"	55,42	78,86	53,48	49,01
BH NO SOLO	41,60	59,92	54,72	33,81

Observamos no Quadro 1, que o comportamento da evapotranspiração potencial foi semelhante para todos os métodos, com pequenas variações devido aos valores estimados que são função das variáveis utilizadas para cada método. Isto se reflete diretamente nos valores obtidos de coeficiente de cultura para cada método, sendo que estes valores mostraram também um comportamento semelhante, porém com proporções diferentes que dependerão do método utilizado. Os valores de evapotranspiração estimados pelos métodos de Penman Modificado e Tanque Classe "A" foram os que mais se aproximaram dos valores de evapotranspiração real obtidos através do balanço hídrico no solo.

Assim, para a determinação dos valores de coeficiente de cultura, para as distintas fases de desenvolvimento (4 fases) do feijoeiro, foram relacionados os valores de evapotranspiração real e evapotranspiração potencial através da relação $K_c = E_{Tr}/E_{To}$, sendo que os valores estimados obtidos e os valores calculados encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Valores médios dos coeficientes de cultura (Kc) calculados e estimados nas 4 fases de desenvolvimento da cultura do feijoeiro.

MÉTODO	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
PENMAN	1,39	1,30	1,33	0,74
PENMAN MODIFICADO	0,74	0,77	0,98	0,51
THORNTHWAITE	1,01	1,33	1,42	0,72
TANQUE CLASSE "A"	0,75	0,76	1,02	0,69
Kc FAO	0,52	0,88	0,88	0,63

Analisando os dados do Quadro 2, observamos que os valores dos coeficientes de cultura calculados e estimados apresentaram grande variação entre os métodos utilizados. Verifica-se portanto, que para os métodos de Penman e Thornthwaite os valores médios por fase, encontrados nas condições deste trabalho, mostram-se superestimados em relação aos propostos por DOORENBOS & KASSAN (1979), valores estes esperados devido ao fato da evapotranspiração potencial estimada para estes dois métodos, apresentaram em média resultados inferiores para todas as fases. Os outros dois métodos utilizados (Penman Modificado e Tanque Classe "A"), mostraram valores médios por fase também superiores aos recomendados, podendo dizer que os resultados obtidos mostram uma boa aproximação aos citados por DOORENBOS & KASSAN (1979), e que estes métodos estimaram melhor os valores médios de coeficiente de cultura. Isto mostra-se mais claramente ao observarmos que os valores de evapotranspiração potencial estimados por estes dois métodos, foram os que mais se aproximaram dos valores obtidos pelo balanço hídrico no solo.

CONCLUSÃO

Os valores de coeficiente de cultura (Kc), obtidos pelos métodos de Penman e Thornthwaite não apresentaram resultados satisfatórios, quando comparados aos valores recomendados pela FAO. Por outro lado, os valores obtidos nos métodos de Penman Modificado e Tanque Classe "A" apresentaram uma boa aproximação aos recomendados pela FAO.

BIBLIOGRAFIA

DOORENBOS, J. & KASSAN, A. H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Roma, FAO, 1979. 212 p. (Estudio FAO. Riego y Drenaje, 33).