

PERFORMANCE DO MODELO ORIGINAL DE PENMAN NA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DO FEIJÃO PRETO (*Phaseolus vulgaris* L.) NO CERRADO

1

O. C. ROCHA², A. F. GUERRA³, H. M. de AZEVEDO⁴

Escrito para apresentação no
XXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola CONBEA 2000
Imperial Othon Palace, Fortaleza – Ceará, 4 a 7 de julho de 2000

RESUMO: Os produtores de feijão da região do cerrado contam apenas com a tensiometria para o manejo das irrigações. Muito embora, essa metodologia tenha alto potencial de uso, não tem sido amplamente adotada. Por esta razão, a utilização de modelos de estimativa de evapotranspiração tem se mostrado bastante aplicável a realidade da região. Sendo assim, esse trabalho tem por objetivo avaliar a performance do modelo original de Penman na estimativa da evapotranspiração da cultura do feijão preto no período seco do cerrado. Com essa finalidade a evapotranspiração do feijão foi medida na área experimental da Embrapa Cerrados, dotada de um lisímetro de pesagem e irrigada por um sistema de irrigação tipo pivô central. O modelo de Penman na forma original apresentou uma ótima performance.

PALAVRAS-CHAVE: Evapotranspiração, lisímetro, manejo de irrigação

PERFORMANCE OF THE PENMAN ORIGINAL MODEL IN THE ESTIMATE OF THE EVAPOTRANSPIRATION OF THE BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) IN SAVANNAH.

summary: Bean producers from the Brazilian Cerrado region have only one technology concerning irrigation management, which is the measurement of the water tension in the soil through the use of tensiometers (Guerra & Silva, 1998). Although this methodology has demonstrated high potential of use, it has not been widely adopted by the producers. By this reason, the utilization of models of evapotranspiration estimate has shown to be applicable to the Cerrado region. Thus, this paper aims to evaluate the performance of Penman original model of evapotranspiration estimate for the black bean crop in the period of dry climate in the Brazilian Cerrado region. The evapotranspiration of the black bean was measured with the use of a lysimeter. The Penman original model presented an excellent performance.

KEYWORDS: Evapotranspiration, lysimeter, irrigation management

INTRODUÇÃO: As características da região dos Cerrados permitem o desenvolvimento, durante a estação chuvosa, da maior parte das culturas, contudo, persistem problemas devido a existência de um longo período de estiagem (outubro a abril), resultando na necessidade de irrigação total no período

¹ Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor. Convênio UFPB – Embrapa Cerrados.

² Engenheiro Agrônomo, M.Sc., rua D casa 15, Jardim Guanabara, CEP 45000-000, Vitória da Conquista, BA, Fone (077)423 0530, e-mail: ocrocha@zipmail.com.br.

³ Engenheiro Agrícola, M.Sc., Ph.D. Pesquisador da Embrapa Cerrados.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Notório Saber, Prof. Titulara DEAg- UFPB.

seco. O manejo da irrigação com base em modelos matemáticos vem ganhando uma considerável popularidade, todavia numa avaliação das equações mais comuns feita pela American Association of Civil Engineers concluiu-se pela necessidade de calibração dos modelos, principalmente em regiões tropicais altas, (JENSEN et al, 1989). Atualmente, os produtores do Cerrado contam com apenas uma tecnologia, já estabelecida, para o manejo das irrigações, a tensiometria (GUERRA & SILVA, 1998), essa metodologia, apesar do alto potencial de uso, não tem sido amplamente adotada pelos produtores, devido necessitar de um número expressivo de instrumentos para representar cada área. A maior parte da produção de feijão irrigado no cerrado central ocorre no período seco (maio a setembro), período caracterizado pela estiagem e por baixa umidade relativa. Por este motivo, esse trabalho tem o propósito de avaliar a performance do modelo original de Penman na estimativa da evapotranspiração do feijão preto no período seco do Cerrado, com o objetivo final de colocar a disposição dos produtores um modelo ajustado, que permita um manejo eficiente da irrigação no sistema produtivo da região.

MATERIAL E MÉTODOS: As medidas dos parâmetros vegetativos e climáticos foram obtidas na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF sobre feijão preto, var. Diamante Negro, no período de junho a setembro de 1999. O ensaio foi instalado em uma área com aproximadamente 9,0 hectares, dotada de um lisímetro de pesagens e irrigada por um equipamento de aspersão do tipo pivô central. As irrigações iniciais foram feitas, aproximadamente, a cada três dias com lâminas em torno de 6,0 mm. As irrigações seguintes foram realizadas com base nas leituras diárias de três baterias de tensiômetros instalados nas profundidades de 10, 20 e 30 cm na linha de plantio. A evapotranspiração do feijão (Et) foi medida, diariamente, por um lisímetro de pesagens (7,2 m³), sendo o sistema constituído de uma caixa metálica montada sobre quatro células de carga conectadas a um indicador de balança EZ 210 e de um outro sistema com duas células de carga, ligadas a um outro indicador, para medir o excesso. Os parâmetros micrometeorológicos necessários para a avaliação do modelo de Penman (PENMAN, 1948), foram obtidos junto ao laboratório de biofísica ambiental da Embrapa Cerrados. A comparação entre as evapotranspirações observadas e as estimadas envolveu uma regressão linear quadrática dos resultados, analisando-se o ponto de máxima demanda hídrica, o que foi obtido a partir da derivada primeira das equações resultantes; e uma regressão linear simples analisando-se o erro médio da estimativa, a correlação entre as evapotranspirações e o teste F, proposto por GRAYBILL (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observando-se a Figura 1, que apresenta a relação entre dados médios de Et, medidos no lisímetro e estimados a partir do modelo original de Penman (PO), percebe-se uma alta precisão, R² = 0,89, e uma boa exatidão (b₀ = 0,6128 e b₁ = 0,8858), mostrando uma leve tendência a subestimar Et, com um erro médio de -1,29%. Tendência que não interferiu na boa performance do modelo, já que os dados estimados não diferiram significativamente dos observados, ao nível de 99% de probabilidade (Tabela 2). Além do que, observando a Figura 2 percebe-se que o ponto de máxima evapotranspiração, sugerido pelo modelo, é idêntico ao observado no lisímetro, ou seja, aos 63 DAP, comprovando que os parâmetros originais da equação de Penman são compatíveis com as condições analisadas.

Tabela 1. Coeficientes de cultura para o feijão preto, variedade Diamante Negro, determinados na pesquisa para cada intervalo de irrigação em Planaltina, DF.

Coef	irrigações															
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°
kc	0.7	0.8	1.2	1.5	1.6	1.3	1.5	1.4	1.5	1.3	1.2	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0
	1	4	2	1	0	7	8	9	6	1	2	8	3	4	7	0

Tabela 2. Valores da análise de regressão simples entre a E_t estimada pelo modelo original de Penman e a E_t do feijão preto medida num lisímetro de pesagem em Planaltina-DF.

Modelo	Coeficientes			F de Graybill	Erro médio
	b_0	b_1	R^2		
Penman Original	0,6128	0,8858	0,89	1,54	-1,29

**Significativo ao nível de 99% de probabilidade

Figura 1. . Relação entre a E_t estimada, a partir do modelo Penman, e medida em lisímetro de pesagens, para o feijão preto em Planaltina, DF.	Figura 2. Comparação entre a E_t estimada, pelo modelo Penman, e medida em lisímetro de pesagem, em relação a dias após plantio (DAP), para o feijão preto em Planaltina, DF.
Figura 3. Relação entre a E_t estimada, a partir do modelo Penman, e medida em lisímetro de pesagem, para o feijão preto em Planaltina, DF.	

CONCLUSÕES: O modelo original de Penman, apresentou ótima performance estando, em sua forma original, apto para o manejo de irrigação do feijão preto no período seco do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRAYBILL, F.A. The ory and application of the linear model. s. l. Belmont Duxdury, 1976. 704p.
GUERRA, A. F., SILVA, D. B. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para cevada de seis fileiras na região do cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 18, 1998, Passo Fundo. Anais... Passo fundo, EMBRAPA, 1998, p.365-371
JENSEN, M. E., BURMAN, R. D. & ALLEN, R. G. Evapotranspiration and irrigation water requeriments. New York, ASCE. 1989. P. 332 (Manuals and reports 70)
PENMAN, H. L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. London, A, 193: 120-146, 1948.