

EVAPOTRANSPIRAÇÃO E ESTIMATIVA DO COEFICIENTE DE CULTURA DO PINHÃO-MANSO (*Jatropha curcas* L.)

A. G. FERNANDEZ¹; C. da S. R. MARIANO¹; F. F. da CUNHA²; R. A. S. ARAÚJO¹;
C. F. da SILVA¹; E R. GALVÃO²; J. A. R. de SOUZA³; D. A. MOREIRA³

RESUMO: Objetivou-se no presente trabalho avaliar a evapotranspiração (ETc) e o coeficiente de cultura (Kc) do pinhão-manso irrigado. O plantio foi feito no espaçamento 2 m x 1 m, densidade de 5.000 plantas por hectare. A evapotranspiração potencial de referência (ETo) foi obtida pelo método Penman-Monteith, FAO 56. Amostras de solo foram coletadas diariamente nas profundidades 0-20 e 20-40 cm para determinação da lâmina atual de água do solo (LAA). A ETc foi estimada pela diferença da LAA de um dia para o outro, considerando as precipitações efetivas e irrigações. O Kc foi estimado pela relação entre ETc e ETo. A radiação global e a temperatura influenciaram a ETo e a ETc que variaram de 2,53 a 8,02 mm dia⁻¹ e 0,80 e 8,60 mm dia⁻¹, respectivamente. O Kc do pinhão-manso foi de 0,85.

PALAVRAS-CHAVE: água no solo, biodiesel, ETo, ETc.

EVAPOTRANSPIRATION AND ESTIMATE OF CROP COEFFICIENT OF THE *Jatropha curcas* L.

SUMMARY: It was aimed in the present work to evaluate the evapotranspiration (ETc) and the crop coefficient (Kc) of the *Jatropha curcas* L. irrigated. The plantation was made in the spacing 2x1 m, density of 5000 plants for hectare. The evapotranspiration reference (ETo) it was obtained by the method Penman-Monteith, FAO 56. Soil samples were collected in the depths 0-20 and 20-40 cm and determined the water depth stored in the soil (WDS). The ETc it was esteemed from one day to the next by the difference of WDS, considering the effective precipitations and irrigations. Kc was esteemed by the division of the ETc for ETo. The global radiation and the temperature influenced ETo and ETc that varied of 2.53 to 8.02 mm day⁻¹ and 0.80 and 8.60 mm day⁻¹, respectively. Kc of the *Jatropha curcas* L. was of 0.85.

KEYWORDS: water in the soil, biodiesel, ETo, ETc.

¹ Graduando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares-MG. E-mail: anselmo.marcia@hotmail.com

² Professor, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares-MG

³ Pesquisador, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG

INTRODUÇÃO

Um interesse especial tem sido dado ao pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para o propósito de produção de biodiesel (HELLER, 1996). Para atender a crescente demanda, não se dispensam esforços para intensificar o sistema de produção dessa cultura com o uso de irrigação para obtenção de elevadas produtividades e melhor rentabilidade do produtor.

A literatura concernente ao desempenho agrônomo e econômico do pinhão-manso irrigado, ainda é bastante restrita e seu uso é uma realidade fundamentada em experiências empíricas de produtores e que, ainda não encontra alicerces na pesquisa científica. A irrigação do pinhão-manso não tem sido feita de modo correto e, na maioria das vezes, ocorre aplicação excessiva de água, ocasionando prejuízos ao meio ambiente ao longo do tempo e redução na produção de sementes. Como exemplo desses problemas podem ser citados: o consumo desnecessário de energia elétrica e de água e lixiviação dos nutrientes. Para que isso não aconteça, precisa-se de um bom manejo da irrigação, que é um recurso para racionalizar a aplicação de água às culturas de maneira complementar às precipitações pluviais, necessitando do conhecimento de certos parâmetros como a evapotranspiração da cultura (ET_c) e conseqüentemente, o coeficiente de cultura (K_c).

A evapotranspiração é função dos elementos meteorológicos, do solo e da planta. Existem muitos métodos para a sua determinação, dentre eles o método de “entrada-saída” e pelo controle da umidade do solo (BERNARDO et al., 2006). Esse método tem sido muito utilizado para a determinação de ET_c de várias culturas.

Objetivou-se com esse trabalho verificar a evapotranspiração da cultura (ET_c) e determinar o coeficiente de cultura (K_c) do pinhão-manso.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no período de 9 de março a 4 de maio de 2009 na área experimental da Universidade Vale do Rio Doce no município de Governador Valadares, Minas Gerais. As coordenadas geográficas são 18° 47' 30'' de Latitude Sul, 41° 59' 04'' de Longitude Oeste e altitude de 223 m. O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo eutrófico, textura média. A densidade do solo é de 1,38 g cm⁻³ e os teores de água do solo equivalentes a capacidade de campo e ponto de murcha permanente da planta são de 29 e 13%, respectivamente.

Na área experimental é cultivado o pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) sob irrigação. O espaçamento da cultura é de 2 m entre fileiras e 1 m entre plantas, resultando numa densidade de plantio de 5.000 plantas por hectare. Essa cultura apresenta na fase de produção, ou estágio de desenvolvimento intermediário.

Foram coletados dados meteorológicos diários a partir de uma estação meteorológica automática, instalada próximo à área experimental. Com esses dados, calculou-se a evapotranspiração potencial de referência (ET_o) por meio da equação 1, método de Penman-Monteith – FAO 56 (ALLEN et al., 1998).

$$ET_o = \frac{0,408(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)} \quad (1)$$

em que: ET_o = evapotranspiração potencial de referência, mm dia⁻¹; R_n = saldo de radiação à superfície, MJ m⁻² dia⁻¹; G = densidade do fluxo de calor no solo, MJ m⁻² dia⁻¹; T = temperatura média do ar a 2 m de altura, °C; U₂ = velocidade do vento a 2 m de altura, m s⁻¹; e_s = pressão de saturação de vapor, kPa; e_a = pressão parcial de vapor, kPa; Δ = declividade da curva de pressão de saturação de vapor, kPa °C⁻¹; e γ = coeficiente psicrométrico, kPa °C⁻¹.

Foi utilizado o método do controle da umidade do solo (BERNARDO et al., 2006) para a determinação da evapotranspiração da cultura (ET_c). Para isso, coletaram-se amostras de solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm. A amostragem do material de solo foi feita com um trado tipo holandês. A determinação da umidade do solo foi por meio do método padrão de estufa, 105 °C, 24 horas. De posse dos valores de umidade, calculou-se a lâmina atual de água do solo (LAA) de acordo com a equação 2.

$$LAA = \frac{(CC - UA)}{10} D_s \cdot Z \quad (2)$$

em que: LAA = lâmina atual de água no solo, mm; CC = capacidade de campo, % base seca; UA = umidade atual de água no solo, % base seca; D_s = densidade do solo, g cm⁻³ e Z = profundidade efetiva do sistema radicular, em cm.

A determinação da ET_c média diária foi de acordo com a equação 3.

$$ET_c = \frac{(LAA_i - LAA_{i-p}) + Pe + I}{p} \quad (3)$$

em que: ET_c = evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹; LAA_i = lâmina atual de água no dia i, mm; p = período decorrido após o dia i; Pe = precipitação efetiva, mm e I = irrigação, mm.

A determinação do coeficiente da cultura (K_c) foi de acordo com a equação 4.

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad (4)$$

em que: K_c = coeficiente da cultura, adm.; ET_c = evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹; e ET_o = evapotranspiração potencial de referência, mm dia⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontram-se os valores médios diários dos elementos meteorológicos obtidos durante o período estudado. Os valores de radiação global variaram entre 8,6 e 26,9 MJ m⁻² e foram maiores no início do período experimental. Esse comportamento influenciou os valores de temperatura do ar, que variaram de 21,6 a 29,7 °C, sendo máximos também no início do experimento. Os valores médios de umidade relativa variaram entre 62,9 e 89,5% e tiveram comportamento oposto aos da radiação solar e temperatura.

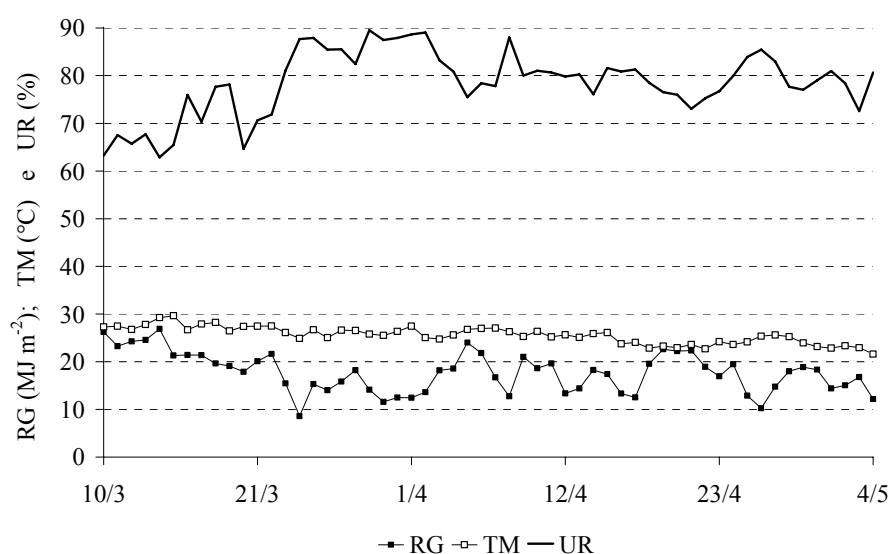


Figura 1 – Variação da radiação global (RG), temperatura média (TM) e umidade relativa (UR) durante o período experimental.

Os valores de evapotranspiração potencial de referência (ET_o), evapotranspiração da cultura (ET_c) e coeficiente da cultura (K_c) do pinhão-mansão estão apresentados na Figura 2. Os valores de ET_o durante o estudo variaram de 2,53 a 8,02 mm dia⁻¹ e os de ET_c de 0,80 e 8,60 mm dia⁻¹ e como observado para radiação global e temperatura (Figura 1) foram máximos no início do período experimental. Os valores de ET_c tiveram grande variabilidade devido erros amostrais na coleta de solo para determinação da umidade do solo. Os valores de coeficiente de cultura (K_c) também apresentaram grande variabilidade e apresentaram média de 0,85 ± 0,25. Na literatura não se encontram valores de K_c para pinhão-mansão, porém ALLEN et al. (1998) recomenda valor de 1,15 para mamona (*Ricinus communis* L.), cultura na qual também é extraído o biodiesel.

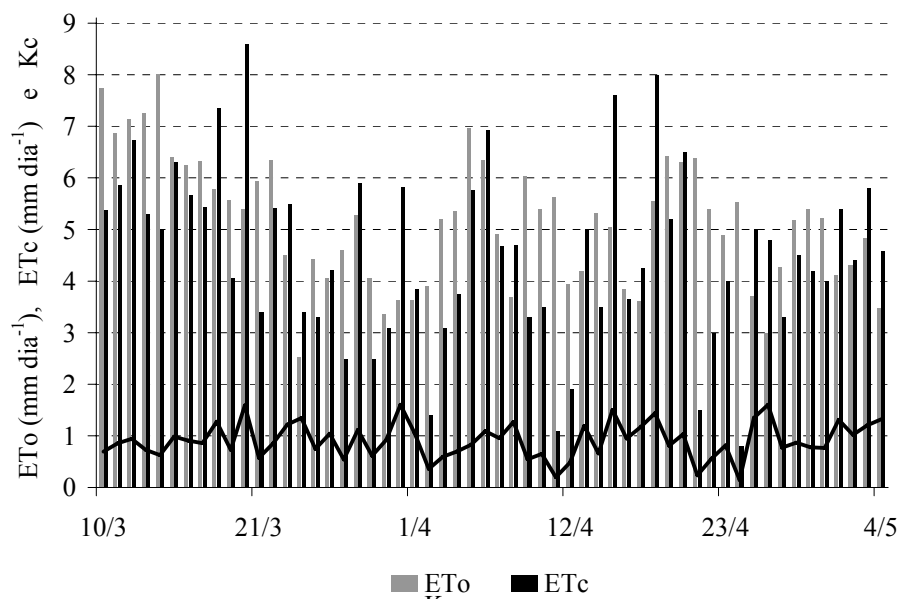


Figura 2 – Evapotranspiração potencial de referência (ET_o) e evapotranspiração (ET_c) e coeficiente da cultura (K_c) do pinhão-manso, durante o período experimental.

Na Figura 3 estão apresentados as precipitações efetiva (Pe), os eventos de irrigação e variação da lâmina de água no solo (LAA) ocorrida durante o período experimental. Durante o período experimental, teve-se um total de 205,7 mm de água, desses 74,0 mm por meio de irrigação, e 131,7 mm de precipitação. COLETTI et al. (2008) em nove meses de experimento com pinhão-manso em Tangará da Serra, MT, verificaram que a cultura consumiu um total de 937,2 mm de água, sendo 894,6 mm por meio de irrigação, e 42,6 mm de precipitação.

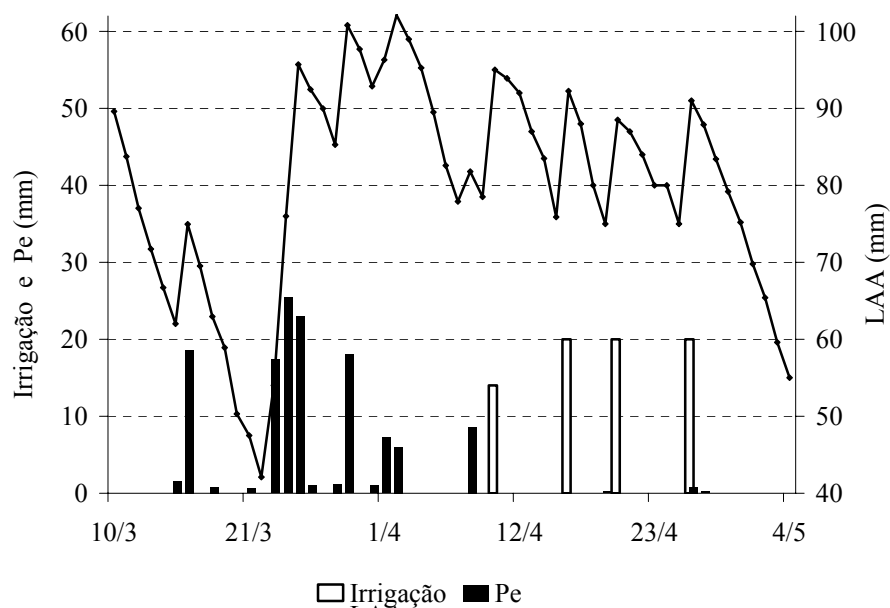


Figura 3 – Precipitação efetiva (Pe), irrigação real necessária e lâmina atual de água no solo (LAA), durante o período experimental.

CONCLUSÕES

Tendo por base os resultados obtidos e considerando-se as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que o pinhão-mansô apresentou valores de evapotranspiração da cultura (ET_c) variando de 0,80 e 8,60 mm dia⁻¹ e coeficiente de cultura (K_c) de 0,85 para o estágio de desenvolvimento intermediário ou de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 330 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2006. 625p.

COLETTI, A. J.; DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; DALCHIAVON, F. C.; SILVA, C. D. Produtividade inicial da cultura do pinhão-mansô em condições irrigadas e de sequeiro, na região de Tangará da Serra, MT. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNEMAT, 4., 2008, Cáceres. **Anais...** Cáceres: UNEMAT, 2008. CD-ROM

HELLER, J. **Physic Nut: *Jatropha curcas* L.** Rome: International Genetic Resources Institute, 1996. 66 p.