

COEFICIENTE DE CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI PELA METODOLOGIA DO KC DUAL – FAO 56

DENISE A. DA S. COSTA¹, WADY L. C. JÚNIOR², OSWALDO P. L. SOBRINHO³,
ARIADNA M. REGO⁴, ADJACI D. DE BRITO⁵

¹ Graduanda em Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó – IFMA. Codó (MA). (99) 9 88272736, E-mail: denisearrais@gmail.com

² Professor, Orientador, Doutor, Depto de Ensino, Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó – IFMA. Codó (MA).

³ Graduando em Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó – IFMA. Codó (MA).

⁴ Graduanda em Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó – IFMA. Codó (MA).

⁵ Professor, Coorientador, Doutor, Depto de Ensino, Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó – IFMA. Codó (MA).

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo estimar os coeficientes de cultura (Kc dual) para o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], pela metodologia FAO-56, em sistema de cultivo irrigado por aspersão convencional na região dos cocais maranhenses. Os dados diários dos elementos climáticos utilizados, como temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar foram coletados na estação agrometeorológica do Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó, correspondente ao ano de 2012. Para estimativa da Evapotranspiração de referência, ETo, seguindo a metodologia Penman-Monteith FAO, utilizou-se o auxílio do Software RefET para o cálculo da ETo diária. Para estimar os coeficientes de cultura, Kc, utilizou-se uma planilha eletrônica Microsoft Excel 2010, seguindo instruções contida no Anexo 8 do Boletim FAO 56. A evapotranspiração do feijão-caupi foi de 326,10 mm para todo o ciclo da cultura, o que corresponde a um valor médio de 4,35 mm dia⁻¹. Os coeficientes de cultura, Kc, em sistema de irrigação por aspersão convencional, apresentou valores para a cultura do feijão-caupi 0,87 (inicial), 0,88 a 1,04 (desenvolvimento), 1,10 (produção) e 0,99 a 0,30 (final).

PALAVRAS-CHAVE: Coeficiente de cultura. Manejo de irrigação. *Vigna unguiculata*.

COEFFICIENT COWPEA CULTURE BY METHODOLOGY KC DUAL - FAO 56

ABSTRACT: This study aimed to estimate the crop coefficient (Kc dual) for cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], FAO-56 methodology, in irrigated farming system sprinkling conventional in the region of coconut crop of Maranhão. Daily data of climatic elements used, such as air temperature, relative humidity, wind speed and solar radiation were collected from the weather station at the Federal Institute of Maranhão, Campus Codó, corresponding to the year 2012. To estimate the evapotranspiration reference ETo, following the Penman-Monteith FAO methodology, we used the aid of RefET Software to calculate the daily ETo. To estimate crop coefficients, Kc, used a spreadsheet Microsoft Excel 2010 by following instructions contained in Annex 8 FAO Bulletin 56. The evaporation cowpea was 326.10 mm throughout the crop cycle, which corresponds to an average value of 4.35 mm day⁻¹. The crop coefficients Kc, in conventional sprinkler irrigation system presented values for the culture of cowpea 0.87 (initial), 0.88 to 1.04 (development), 1.10 (production) and 0,99-0.30 (final).

KEYWORDS: Crop coefficient. Irrigation management. *Vigna unguiculata*.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista a escassez de recursos hídricos e ao elevado custo da energia, a utilização eficiente da água está se tornando cada vez mais importante (BEZERRA & LEVIEN, 2010).

Segundo SILVA et al., (2013), o coeficiente de cultura, K_c , é considerado um componente importante no cálculo de estimativas das necessidades hídricas de culturas específicas às condições edafoclimáticas locais onde a cultura se desenvolve.

A metodologia proposta pela *Food Agriculture Organization* – FAO (ALLEN et al., 1998), para determinação da ET é amplamente utilizada devido sua relativa simplicidade pois requer dados meteorológicos e o coeficiente da cultura, K_c , (BEZERRA et al., 2010). ALLEN et al., (2000), mencionam que, em função da dificuldade de se obter medições de campo precisas, é comum a utilização de dados meteorológicos e equações empíricas, na qual o autor recomenda o método FAO Penman-Monteith para o cálculo da evapotranspiração de referência. A ET_c é obtida através do valor da ET_o corrigida pelo K_c , sendo este dependente do tipo de cultura e do estágio de desenvolvimento (PAES et al., 2012).

Destarte, este trabalho teve por objetivo estimar os coeficientes de cultura (K_c dual) para o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], pela metodologia FAO-56, em sistema de cultivo irrigado por aspersão convencional na região dos cocais maranhenses.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a região do município de Codó, no Estado do Maranhão, que está localizada na microrregião dos Cocais Maranhenses (coordenadas geográficas de 4° 26' 51'' S, 43° 52' 57'' O). O município de Codó possui altitude de 48 m e o clima da região é do tipo Aw – megatérmico com inverno seco, segundo a classificação de Köppen. O solo da área é classificado como Neossolo Quartizarênico.

Os dados diários dos elementos climáticos utilizados, como temperatura do ar atmosférico, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar coletados na estação agrometeorológica pertencente ao Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó, correspondente ao ano de 2012. Os dados foram primeiramente utilizados para estimativa da Evapotranspiração de referência, ET_o , seguindo a metodologia FAO – Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998). Utilizou-se o auxílio do Software Ref ET para o cálculo da ET_o diária.

Para estimar o coeficiente de cultura, K_c , utilizou-se uma planilha eletrônica Microsoft Excel 2010, seguindo instruções contida no Anexo 8 do Boletim FAO 56. Para definição da duração dos estádios de desenvolvimento das culturas, utilizou-se as recomendações sugeridas na Tabela 11 do referido Boletim, onde se classificam como estágio inicial, desenvolvimento, produção e final. A Tabela 17 apresenta os valores de K_{cb} correspondentes a cada fase do desenvolvimento para a cultura do feijão-caupi. A altura máxima atingida pelas plantas foi determinada seguindo orientações contidas em artigos de pesquisas experimentais. Os valores de K_{cb} tabelados foram ajustados para as condições climáticas locais; para tanto, as colunas de velocidade do vento e umidade relativa mínima são utilizadas para os devidos ajustes. Os valores do coeficiente de evaporação, K_e , foram calculados com base nos valores contidos nas colunas de K_r (coeficiente de redução da evaporação), K_{cmax} (valor máximo de K_c após chuva ou irrigação) e f_{ew} (fração molhada do solo exposta à radiação solar).

Foram utilizados dois valores para o parâmetro f_{ew} , onde trata da percentagem da área de cultivo mais suscetível à evaporação. Foi simulado a irrigação por aspersão convencional para a cultura do feijão-caupi, cujo valor de f_{ew} utilizado foi igual a 1.

Utilizou-se o dia 1 de julho como data de plantio para a cultura do feijão-caupi, visto que se trata de uma data de entressafra, onde requer a utilização de irrigação por ser fora do período chuvoso na região dos cocais, município de Codó, MA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração dos estádios de desenvolvimento da cultura, baseados na Tabela 11 do boletim FAO 56, e os valores de evapotranspiração de cultura, ETc, estão dispostos na Tabela 1.

TABELA 1. Duração (dias) dos estádios fenológicos, evapotranspiração da cultura (ETc) e valores de coeficiente de cultura (Kc) médios para a cultura do feijão-caupi nas condições edafoclimáticas locais no município de Codó, MA.

Estádios fenológicos	Duração (dias)	ETc (mm)	Kc
Inicial	15	53,13	0,87
Desenv.	30	123,01	0,88-1,04
Produção	15	85,36	1,10
Final	15	64,59	0,99-0,30
Total	75	326,09	-

Os valores dos coeficientes de cultura do feijão-caupi, para todos os estádios fenológicos estão expressos na Tabela 1. O ciclo do feijão-caupi soma um total de 75 dias, no entanto, a duração das fases fenológicas foi adaptada para as condições locais.

A cultura do feijão-caupi obteve valores de Kc entre 0,87 a 0,30, segundo a metodologia utilizada. BASTOS et al., (2008), utilizando lisímetro de pesagem, encontrou valores de Kc para o feijão-caupi, de 0,8 para a fase inicial, 0,8 a 1,1 para a fase de desenvolvimento, 1,1 a 1,4 para a fase de reprodução e 1,4 a 0,3 para a fase final. Estes valores foram próximos aos valores de Kc simulados para as condições locais no município de Codó, MA. É possível observar na Figura 1 o comportamento da curva de Kc médio e diário da cultura do feijão-caupi para as condições climáticas no município em estudo. Nota-se que a fase de maturação obteve maiores valores de Kc, por tratar-se da fase de enchimento dos grãos, ao passo que a fase final apresentou menores valores de Kc, devido à senescência da cultura.

MASCHIO et al., (2007) em trabalho realizado para a cultura do feijão-caupi no município de Teresina, PI, encontraram valores iguais a 0,66; 0,82; 1,06 e 0,60, para as fases vegetativa, floração, enchimento dos grãos e maturidade fisiológica, respectivamente.

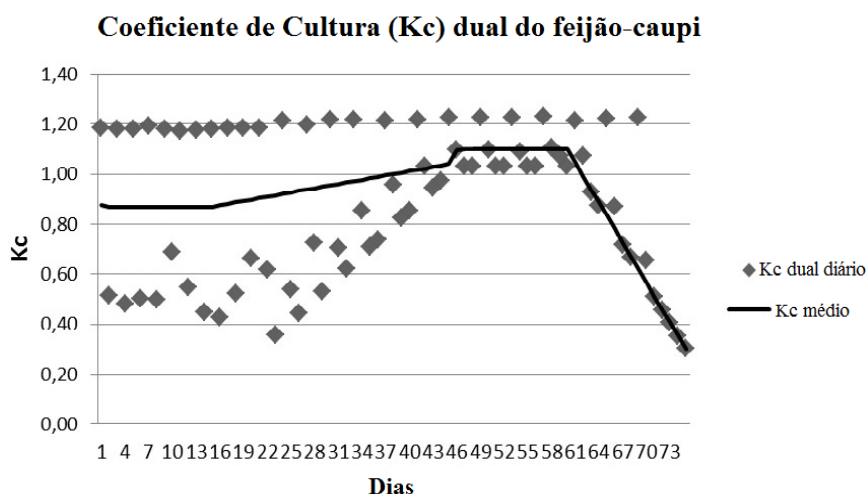


FIGURA 1. Estimativa de Kc dual, médio e diário, ao longo do desenvolvimento da cultura do feijão-caupi, para as condições edafoclimáticas locais no município de Codó, MA.

Observou-se que o feijão-caupi apresentou maiores valores de Kc no estágio de produção. No entanto, os menores valores de Kc para a cultura apresenta-se na fase final.

A Evapotranspiração da cultura do feijão-caupi estimada foi de 4,35 mm dia⁻¹ em média, com um total de 326,10 mm.

CONCLUSÕES

A evapotranspiração do feijão-caupi foi de 326,10 mm para todo o ciclo da cultura, o que corresponde a um valor médio de 4,35 mm dia⁻¹.

Os coeficientes de cultura, Kc, nas condições de clima e solo no município de Codó, MA, utilizando o sistema de irrigação por aspersão convencional, apresentou valores para a cultura do feijão-caupi de 0,87 (inicial), 0,88 a 1,04 (desenvolvimento), 1,10 (produção) e 0,99 a 0,30 (final).

A metodologia do Kc dual pode ser utilizada na estimativa das necessidades hídricas do feijão-caupi.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. A.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop requirements**. Roma: FAO, 1998. 328p. (Irrigation and drainage paper, 56).

ALLEN, J., D. BYRON, M. DZIKOVSKA, G. FERGUSON, L. GALESCU, AND A. STENT, "An Architecture for a Generic Dialogue Shell," **Journal of Natural Language Engineering**, 6(3), 2000.

BASTOS, E.A.; FERREIRA, V.M.; SILVA, C.R.; ANDRADE JUNIOR, A.S. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do feijão-caupi no Vale do Gurguéia, Piauí. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 182-190, 2008.

BEZERRA, A. H. F.; LEVIEN, S. L. A. Softwares para estimativa do coeficiente de cultura Single e Dual. **Enciclopédia Biosfera, C.C. Conhecer** – Goiânia. Vol. 6; n. 11; 2010.

BEZERRA, B.G.; BERNARDO, B.S.; BEZERRA, J.R.C.; BRANDÃO, Z.N. Evapotranspiração real obtida através da relação entre o coeficiente dual de cultura da FAO-56 e o NDVI. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25; n. 3; p. 404-414. 2010.

MASCHIO, R. et al. Coeficientes de cultivo do feijão-caupi em sistemas monocultivo e consorciado com o milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracajú - SE. **Anais...** Piracicaba - SP: SBAGRO, 2007. 1 CDROM.

PAES, H. M. F.; ESTEVES, B. S.; SOUSA, E. F. Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 256-261, 2012.

SILVA, V. de P. R. da; TAVARES, ALEXANDRA L.; SOUSA, I. F. de. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo simples e dual do coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 255-259, abr./jun. 2013.