

COEFICIENTE DE CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI CULTIVADO EM UBERABA, MG

JÚNIA NATÁLIA SANTOS DE OLIVEIRA¹, MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA², FERNANDO DA SILVA ALMEIDA³

¹ Estudante de Engenharia Agrônômica, PIVIC IFTM- *Campus* Uberaba, (34) 99212-6173, junia_olvr@hotmail.com

² Professor do IFTM, *Campus* Uberaba, Dr. em Irrigação e Drenagem, bolsista PET MEC, marcosantana@iftm.edu.br

³ Estudante de Engenharia Agrônômica, IFTM- *Campus* Uberaba, fernandosilva@iftm.edu.br

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: A produção de feijão-caupi vem aumentando em função do comércio de grãos na região sudeste do Brasil. O uso da irrigação é de grande relevância e para um manejo adequado pode-se utilizar valores estimados da evapotranspiração da cultura (ET_c) a partir da estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o). O objetivo principal foi a determinação de coeficiente de cultura (K_c) para seis tipos de cultivares. Foi instalado em blocos casualizados com quatro repetições, cada parcela contendo seis cultivares e quatro fileiras de plantas com cinco metros de comprimento. Com a estação meteorológica automática estimou-se a evapotranspiração aplicando as equações de Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani e Camargo. A ET_c é obtida pelo balanço de água no solo. Dentre os resultados pode-se verificar que o método de Hargreaves o valor da ET_o foi de 312,34 mm. Já para os métodos de Camargo e Blaney-Criddle os valores de ET_o foram de 264,57 e 284,67 mm, respectivamente. Os maiores valores de K_c foram na fase I em função do aumento da ET_c. Os valores estimados a partir da equação de Hargreaves variaram de 0,51 a 1,70. Valores estimados por Camargo estiveram entre 0,56 e 1,64 e os estimados pela equação de Blaney-Criddle variaram entre 0,59 e 1,66.

PALAVRAS-CHAVE: Coeficiente de cultura, Evapotranspiração, Feijão-Caupi

COEFFICIENT OF CULTURE OF COWPEA CULTIVATED IN UBERABA, MG

ABSTRACT: The production of cowpea has been increasing due to grain trade in the southeastern region of Brazil. The use of irrigation is of great relevance and for an adequate management, one can use estimated values of crop evapotranspiration (ET_c) from the estimation of reference evapotranspiration (ET_o). The main objective was to determine the cultivation coefficient (K_c) for six types of cultivars. It was installed in randomized blocks with four replicates and each plot containing six cultivars and four rows of five-meter-long plants. With the automatic meteorological station evapotranspiration was estimated applying the equations of Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani and Camargo. The ET_c obtained by the water balance in the soil. Among the results it can be verified that the Hargreaves method the ET_o value was 312.34 mm. For the Camargo and Blaney-Criddle methods, the ET_o values were 264.57 and 284.67 mm, respectively. The highest K_c values were in phase I as a function of ET_c increase. The values estimated from the Hargreaves equation ranged from 0.51 to 1.70. Camargo values were between 0.56 and 1.64 and those estimated by the Blaney-Criddle equation ranged between 0.59 and 1.66.

KEYWORDS: Cowpea, Crop Coefficient, Evapotranspiration.

INTRODUÇÃO: Para recomendação de cultivares é necessário avaliar o seu desempenho agrônomico nas condições edafoclimáticas das regiões para onde serão cultivadas (SANTOS et al., 2009). Dentre as tecnologias capazes de aumentar os índices de produtividade desta leguminosa, o uso da irrigação tem grande relevância (MURGA-ORRILLO et al., 2016).

Para se obter um manejo adequado da irrigação pode ser utilizado valores estimados da evapotranspiração da cultura (ET_c) a partir da estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o). Neste caso deve-se multiplicar o valor de ET_o pelo coeficiente de cultura (K_c) que é dependente dentre outros do local de cultivo. Há diversos trabalhos com valores de K_c para diferentes regiões como para Roraima (MURGA-ORRILLO et al., 2016) e Piauí (BASTOS et al., 2008), no entanto, para Minas Gerais são necessários estudos nas diferentes épocas do ano.

O objetivo deste trabalho foi determinar os valores necessários de K_c para seis cultivares de feijão-caupi em função de três equações de estimativa da ET_o, para a região de Uberaba, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por seis cultivares (BRS Itaim – C1, BRS Guariba – C2, BRS Tumucumaque – C3, BRS Novaera – C4, BRS Potengi – C5 e BRS Cauamé – C6). Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de plantas sendo que possuíam cinco metros de comprimento. O solo foi preparado de forma convencional, com uma aração e duas gradagens. A semeadura feita manualmente de forma a manter uma distribuição de oito plantas por metro, utilizando o espaçamento de 0,40m entre linhas, com população média de 200 mil plantas por hectare. A adubação de cobertura foi realizada 25 dias após a emergência das plântulas, segundo Melo, Cardoso e Salviano (2005). Foram instaladas baterias de tensiômetros nas parcelas das cultivares implantadas.

Foi instalada uma estação meteorológica automática, com sensores de velocidade do vento, precipitação pluvial, umidade relativa do ar, temperatura e radiação solar. Estimou-se a evapotranspiração de referência aplicando-se as equações Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani e Camargo(1, 2 e 3, respectivamente). A ET_c foi obtida por meio do balanço de água no solo (equação 4).

$$ET_o = a + b [f (0,46 T + 8,13)] \quad (1)$$

$$ET_o = 0,0023 (T^{\circ}méd + 17,8) \times (T^{\circ}máx - T^{\circ}mín)^{0,5} \times Ra \times 0,408 \quad (2)$$

$$ET_o = 0,01.Ra \times Ta \times K \quad (3)$$

$$\Delta h = P + I \pm Q - ET_c - E \quad (4)$$

Em que, ET_o = evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); a e b = fatores de ajuste em funções das variáveis climáticas (adimensionais); f = porcentagem mensal das horas de luz solar; T = temperatura média (°C). Os valores de a, b e f variam de acordo com Doorenbos e Pruitt (1975); T^omín= Temperatura mínima (°C); T^omáx = Temperatura máxima (°C); T^oméd= Temperatura média (°C);

Ra = Radiação no topo da atmosfera (MJ m⁻² dia⁻¹) para obter em mm dia⁻¹ deve-se dividir os valores em MJ m⁻² dia⁻¹ por 2,45; Ta = é a temperatura média do ar (°C); K = é o fator de ajuste de Camargo: 1,00 para temperatura média do ar (Ta) até 23,5° C; 1,05 para Ta de 23,6 a 24,5° C; 1,1° para Ta de 24,6 a 25,5° C; 1,15 para Ta de 25,6 a 26,5° C; 1,20 para Ta de 26,6 a 27,5° C e 1,30 para Ta superior a 27,5° C; Δh – Variação do armazenamento (mm); P = Lâmina precipitada (mm); I = irrigação (mm); Q = Lâmina que entra ou sai do contorno inferior (mm) e E= Deflúvio superficial (mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão as médias finais de ET_c para cada cultivar, com valores entre 5,44 e 5,53 mm dia⁻¹. A ET_c total para as cultivares testadas estiveram entre 413,62 a 420,37 mm em todo o ciclo da cultura.

Com o método de Hargreaves-Samani o valor da ET_o foi de 312,34 mm. Para os métodos de Camargo e Blaney-Criddle, os valores totais foram de 264,57 e 284,67 mm, respectivamente. Pelo método de Penman-Monteith os valores médios de ET_o foram entre 1,70 e 6,60 mm dia⁻¹, já no método Jensenhais os valores foram de 2,00 e 6,90 mm dia⁻¹ (MURGA-ORRILLO et al., 2016).

TABELA 1. Valores de ETo médio para as equações utilizadas, ETc médio e total obtidos pelo balanço de água no solo (BHS).

Cultivares	ETo Hargreaves (mm)	ETo Camargo (mm)	ETo Blaney-Cridle (mm dia ⁻¹)	ETc médio BHS (mm dia ⁻¹)	ETc total BHS (mm)
BRS Itaim				5,46	415,01
BRS Guariba				5,44	413,62
BRS Tumucumaque				5,53	420,37
BRS Nova Era	312,34	264,57	284,67	5,52	420,02
BRS Potengi				5,46	415,2
BRS Cauame				5,48	417,01

Os valores de Kc estimados pelas equações de Hargreaves-Samani, Blaney-Criddle e Camargo na Figura 1. Estes valores diminuíram com os dias após a semeadura. Para o modelo de Hargreaves os valores máximos ocorreram no início do cultivo. Nas Tabelas 2, 3 e 4 estão os valores de Kc médios estimados para as equações estudadas e cada cultivar implantada.

A duração dos estádios fenológicos foram: I (da semeadura até 10% de cobertura do solo) de 18 dias, II (do final do estágio I até 80% de cobertura do solo) de 22 dias, III (do final do estágio II até o início da maturação) de 20 dias e IV (do início da maturação até a colheita) de 23 dias, sendo um total de 83 dias, o qual foi similar ao verificado por Murga-Orrillo et al. (2016).

A cultivar BRS Itaim para fase I foi observado no geral que o valor de Kc foi superior as demais cultivares. Murga-Orrillo et al. (2016) encontraram valores de Kc de 0,30; 0,73; 1,46 e 0,56 para os estádios I, II, III e IV respectivamente.

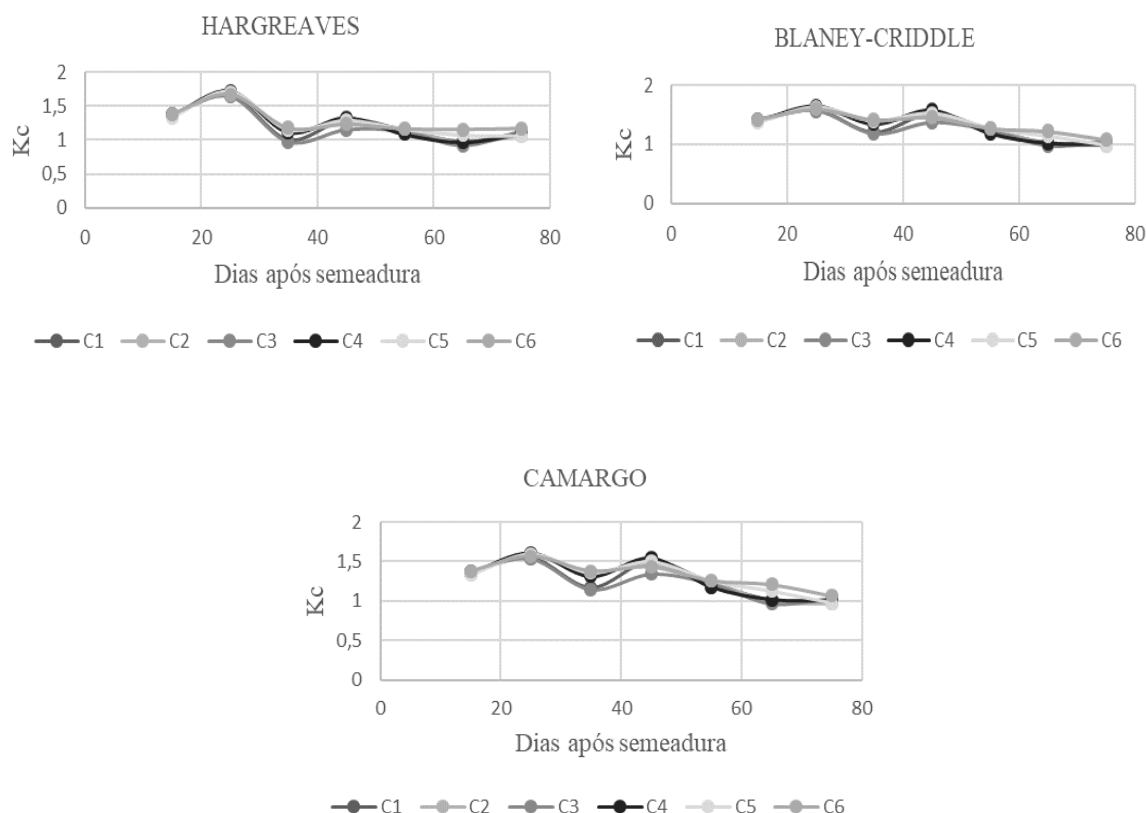


FIGURA 1. Valores médios decendiais de Kc para as cultivares testadas e diferentes métodos.

TABELA 2. Valores médios de Kc para as cultivares implantadas (estimados a partir da equação de Hargreaves).

Estádios	Cultivares					
	BRS Itaim	BRS Guariba	BRS Tumucumaque	BRS Novaera	BRS Potengi	BRS Cauamé
I	1,70	1,62	1,63	1,46	1,40	1,59
II	0,91	0,99	0,98	0,98	1,15	1,12
III	0,73	0,63	0,51	0,67	0,53	0,69
IV	0,90	0,93	0,95	0,53	0,72	0,67

TABELA 3. Valores médios de Kc para as cultivares implantadas (estimados a partir da equação de Camargo).

Estádios	Cultivares					
	BRS Itaim	BRS Guariba	BRS Tumucumaque	BRS Novaera	BRS Potengi	BRS Cauamé
I	1,64	1,54	1,56	1,42	1,37	1,51
II	1,00	1,09	1,08	1,08	1,28	1,25
III	0,79	0,69	0,56	0,72	0,56	0,75
IV	0,95	0,96	0,96	0,60	0,74	0,71

TABELA 4. Valores médios de Kc para as cultivares implantadas (estimados a partir da equação de Blaney-Criddle).

Estádios	Cultivares					
	BRS Itaim	BRS Guariba	BRS Tumucumaque	BRS Novaera	BRS Potengi	BRS Cauamé
I	1,66	1,57	1,59	1,44	1,39	1,52
II	0,96	1,10	1,06	1,05	1,25	1,24
III	0,80	0,76	0,61	0,76	0,59	0,81
IV	0,90	0,94	0,91	0,58	0,70	0,63

CONCLUSÕES: Os maiores valores encontrados de Kc foram na fase I do feijão devido ao aumento da ETc nesta fase de cultivo. Os valores estimados a partir da equação de Hargreaves variam de 0,51 até 1,70. Já quando são estimados a partir da equação de Camargo os valores são de 0,56 a 1,64. Quando estimado por Blaney-Criddle os mesmos variam entre 0,59 e 1,66

REFERÊNCIAS: BASTOS, E.; FERREIRA, V.; SILVA, C.; ANDRADE JÚNIOR, A. de. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do feijão-caupi no Vale do Guruguéia, Piauí. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 2. p. 182-190, 2008.

MURGA-ORRILLO, H.; ARAUJO, W. F.; ROCHA, P. R. R.; SAKAZAKI, R. T.; DIONISIO, L. F. S.; VARGAS, A. R. P.; Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do feijão-caupi cultivado em solo do cerrado submetido à cobertura morta. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 172-187, 2016.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e adubação. In: _____. **Feijão-Caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Meio-norte, 2005. p. 228-242.

SANTOS, J. F. dos.; GRANGEIRO, I. T. J.; BRITO, C. de.; SANTOS, M. do C. C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2009.