



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Evapotranspiração e coeficientes de cultivo do feijão-caupi nas condições climáticas de Mato Grosso do Sul



Carlos Ricardo Fietz¹; Eder Comunello²; Danilton Luiz Flumignan³; Gessi Ceccon⁴

¹Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, Fone: (67) 3416 9752, carlos.fietz@embrapa.br.

²Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, eder.comunello.fietz@embrapa.br.

³Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, danilton.flumignan@embrapa.br.

⁴Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, gessi.cecccon@embrapa.br.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a evapotranspiração e os coeficientes de cultivo do feijão-caupi nas condições climáticas de Mato Grosso do Sul. O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste em Dourados, Mato Grosso do Sul. A evapotranspiração da cultura (ET_m) foi medida por três lisímetros de pesagem e a evapotranspiração de referência (ET_0) estimada pelo método Penman-Monteith. Os coeficientes de cultivo (K_c) foram calculados pela relação entre ET_m e ET_0 . A evapotranspiração do feijão-caupi aumentou da emergência até a fase reprodutiva e após diminuiu. Os coeficientes de cultivo variaram de 0,40, na fase inicial de desenvolvimento, até 1,30, no período reprodutivo do feijão-caupi.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração da cultura, evapotranspiração de referência, lisímetro de pesagem

Evapotranspiration and crop coefficients of cowpea in Mato Grosso do Sul State, Brazil

ABSTRACT: The aim of this work was to determine the cowpea evapotranspiration and crop coefficients values considering the climate conditions of Mato Grosso do Sul State, Brazil. The experiment was carried out at Embrapa Agropecuária Oeste in Dourados. Cowpea evapotranspiration (ET_m) was measured by three weighing lysimeters and the reference evapotranspiration (ET_0) was estimated by the Penman-Monteith method. Crop coefficients were determined by the relationship between ET_m and ET_0 . The cowpea evapotranspiration increases from emergence to the reproductive phase and after decreased. The cowpea crop coefficients varied from 0,40, in the initial phase, to 1,30, in the reproductive stage.

KEYWORDS: crop evapotranspiration, reference evapotranspiration, weighing lysimeter

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também denominado feijão-de-corda e feijão-macassar, é cultivado tradicionalmente em sistemas agrícolas familiares, em condições de sequeiro, com baixo nível tecnológico. A produção de feijão-caupino Brasil concentra-se nas regiões Nordeste e Norte do país, no entanto, a cultura vem conquistando espaço na região Centro-Oeste, inserido em sistemas de produção tecnificados. Apesar da área semeada com feijão-caupi ser ainda inexpressiva em Mato Grosso do Sul, essa cultura poderá ser utilizada em sucessão à soja, como uma alternativa ao milho safrinha ou braquiária, em solos arenosos (CECCON et al., 2013).

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

O conhecimento da evapotranspiração máxima de uma cultura (ET_m) e dos coeficientes de cultivo (K_c) são requisitos básicos tanto para o dimensionamento e manejo racional da irrigação, como para a elaboração do zoneamento agrícola de risco climático.

Algumas determinações de coeficientes de cultivo do feijão-caupi foram realizadas no Brasil. Bastos et al. (2008), nas condições edafoclimáticas do Piauí, obtiveram coeficientes de cultivo do feijão-caupi de 0,8 no estágio inicial; 0,8 a 1,1, no estágio de crescimento; 1, a 1,4 no estágio reprodutivo e de 1,4 a 0,3 no estágio final da cultura. Andrade Junior (2001), também nas condições edafoclimáticas do Piauí, obtiveram coeficientes de cultivo que variaram de 0,30, na fase inicial de desenvolvimento da cultura, a 1,20, no período reprodutivo do feijão-caupi. No entanto, os coeficientes de cultivo do feijão-caupi ainda não foram determinados para as condições de Mato Grosso do Sul.

Neste contexto, elaborou-se esse trabalho, cujo objetivo foi avaliar a evapotranspiração e os coeficientes de cultivo do feijão-caupi nas condições climáticas de Mato Grosso do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste em Dourados, Mato Grosso do Sul, cujas coordenadas geográficas são 22° 16' S e 54° 49' W, com 408m de altitude. O clima da região é o Am de Köppen (Tropical Monçônico). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, com textura muito argilosa. Essa área experimental possuía 4.000m² e era dotada de três lisímetros de pesagem (Figura 1) e um sistema de irrigação por aspersão convencional. Dois lisímetros tinham área útil de 2,23m² (1,40 x 1,59m), enquanto o terceiro possuía 2,08m² (1,35 x 2,08m), todos com 0,80m de profundidade. A caixa externa desses lisímetros foi construída com paredes de alvenaria e a interna era de aço, sustentada por uma balança de fabricação comercial, constituída por um quadro metálico, um conjunto de transmissão de peso e uma célula de carga. A célula de carga de cada lisímetro possuía capacidade total de 100 kg, sendo resistente à corrosão e hermeticamente fechada. A água acumulada era drenada por duas saídas com registro de controle, instalados no fundo da caixa de aço. Os lisímetros foram calibrados, visando converter as leituras fornecidas pelas células de carga em valores reais de massa. Os sinais das células de carga foram coletados por um “datalogger” (Campbell Sci 21X). As leituras foram realizadas em intervalos de 10 segundos, sendo armazenados valores médios de cada 30 minutos.

A evapotranspiração de referência (ET_0) foi estimada pelo método Penman-Monteith parametrizado pela FAO (Allen et al., 1998). Os elementos meteorológicos necessários à estimativa da ET_0 (temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e radiação líquida) foram medidos por uma estação automática instalada cerca de 300 m da área experimental. Os coeficientes de cultivo (K_c) foram determinados pela relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_m) e a evapotranspiração de referência (ET_0). O estudo avaliou a cultivar de feijão-caupi BRS Guariba. A semeadura foi realizada em 12 de março de 2013, utilizando espaçamento de 0,45m entre linhas. A adubação, baseada na análise do solo, constou de 200 kg ha⁻¹ da formulação 8-20-20.



Figura 1. Vista de um dos lisímetros de pesagem com a cultura de feijão-caupi. Dourados, MS, 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feijão-caupi apresentou ciclo de 90 dias, da emergência até a maturação fisiológica. O ciclo da cultivar BRS Guariba foi mais prolongado que nos ensaios de Matoso et al. (2013), também conduzidos em Dourados, em 2009 (71 dias) e 2010 (81 dias). O prolongamento do ciclo deve-se ao experimento ter sido instalado em 12 de março, enquanto os de Matoso et al. (2013) foram em fevereiro. Este atraso na semeadura resultou na ocorrência de 75 dias com temperaturas inferiores a 19°C ao longo do desenvolvimento do feijão-caupi (Figura 2). Segundo Clima (2003), temperaturas inferiores a 19°C aumentam o ciclo do feijão-caupi.

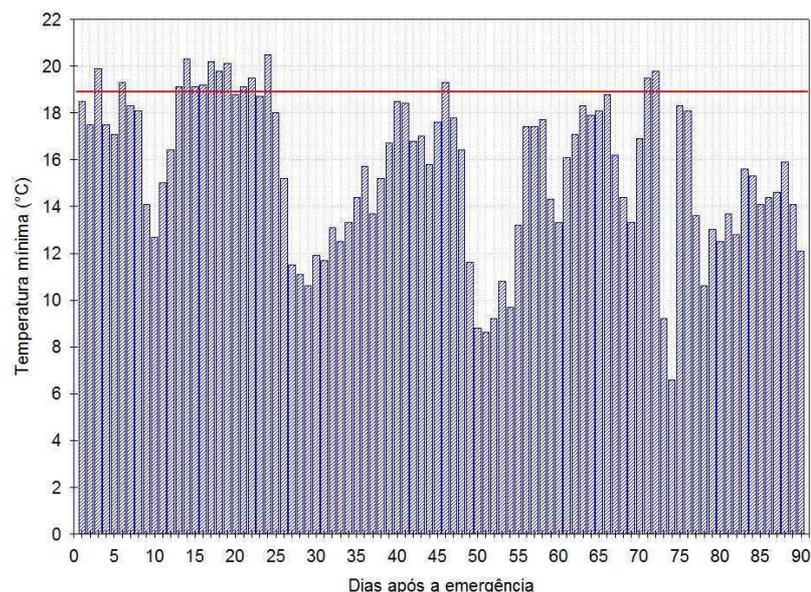


Figura 2. Temperatura mínima diária durante o ciclo do feijão-caupi. Dourados, MS, 2013.

A produtividade de grãos foi de 1.075 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Apesar de irrigado, a produtividade do ensaio foi inferior à obtida por Matoso et al. (2013), em condições de sequeiro, com a cultivar Guariba,

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

1.231 kg ha⁻¹. Essa menor produtividade também pode ser atribuída às diferentes épocas de semeadura dos ensaios, pois os experimentos de Matoso et al. (2013) foram instalados em fevereiro e, conseqüentemente, houve menor frequência de temperaturas baixas durante o ciclo da cultura.

Esses resultados evidenciam a necessidade de estudos que visem definir as melhores épocas de semeadura do feijão-caupi em Mato Grosso do Sul. Além disso, para incrementar a produção e a expansão da cultura, será muito importante estabelecer o zoneamento de risco climático do feijão-caupi em Mato Grosso do Sul.

Tabela 1. Altura de plantas, população, massa de 100 grãos, e produtividade de grãos do feijão-caupi, cultivar BRS Guariba. Dourados, MS, 2013.

Altura de plantas (m)	População (plantas ha ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
0,58	118.000	13,7	1.075

Na Figura 3 estão apresentados os valores de evapotranspiração da cultura (ET_m) e de evapotranspiração de referência (ET₀) durante o ciclo do feijão-caupi. A evapotranspiração de referência apresentou a tendência de diminuir ao longo do ciclo da cultura, devido às médias de temperatura do ar e os índices de radiação solar, os elementos meteorológicos com maior peso na evapotranspiração, também diminuiriam com o avanço do ciclo. A evapotranspiração do feijão-caupi (ET_m) aumentou da emergência até a fase reprodutiva, 40 a 60 dias após, quando atingiu os valores máximos. Após este período, a evapotranspiração da cultura diminuiu, até alcançar os valores mínimos na maturação fisiológica.

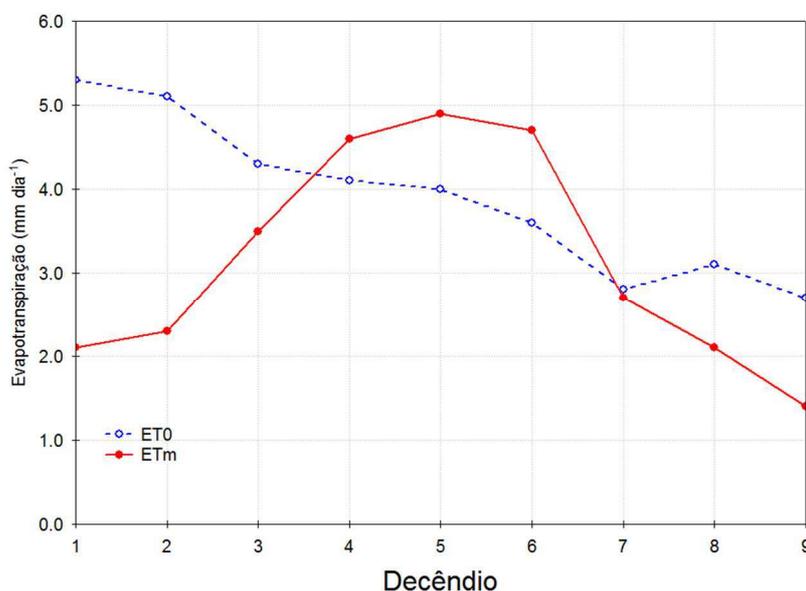


Figura 3. Valores de evapotranspiração da cultura (ET_m) e de evapotranspiração de referência (ET₀) durante o ciclo do feijão-caupi. Dourados, MS, 2013.

Como consequência da variação da evapotranspiração da cultura, os coeficientes de cultivo (K_c) do feijão-caupi aumentaram a partir da emergência, atingindo os valores máximos (1,22 e 1,30) na fase reprodutiva, passando a diminuir após este período, até a maturação fisiológica. De maneira geral, os valores de K_c (Tabela 2) foram menores que os apresentados por Bastos et al. (2008), que obtiveram, nas condições do Vale do Gurguéia (PI), coeficientes de cultivo de até 1,4 na fase reprodutiva e na fase

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

final do feijão-caupi. No entanto, foram maiores que os apresentados por Andrade Júnior et al. (2001), que obtiveram, também nas condições do Piauí, valores máximos de K_c de 1,20, no período reprodutivo do feijão-caupi.

Tabela 2. Valores médios de evapotranspiração de referência (ET_0), evapotranspiração da cultura (ET_m) e coeficientes de cultivo (K_c) do feijão caupi. Dourados, MS, 2013.

Decêndio	ET_0 (mm dia ⁻¹)	ET_m (mm dia ⁻¹)	K_c
1	5,3	2,1	0,40
2	5,1	2,3	0,46
3	4,3	3,5	0,81
4	4,1	4,6	1,13
5	4,0	4,9	1,22
6	3,6	4,7	1,30
7	2,8	2,7	0,98
8	3,1	2,1	0,69
9	2,7	1,4	0,51

CONCLUSÕES

A evapotranspiração do feijão-caupi aumentou da emergência até a fase reprodutiva e, após este período, diminuiu, até alcançar os valores mínimos na maturação fisiológica.

Os coeficientes de cultivo variaram de 0,40, na fase inicial de desenvolvimento do feijão-caupi até 1,30, no período reprodutivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration** - guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 297 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O. da; FREIRE FILHO, F. R. Zoneamento de risco climático para a cultura do feijão-caupi no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 109-117, 2007.

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

CECCON, G.; PADILHA, N. de S.; ZANON, E. de M. LEITE, L. F. Feijão-caupi em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3. 2013, Recife. **Feijão-caupi como alternativa sustentável dos sistemas produtivos familiares e empresariais**. Recife: IPA, 2013. III CONAC. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/050b.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

CLIMA: temperatura. In: ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; SANTOS, A. A. dos; SOBRINHOS, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. da S.; ROCHA, M. de M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo de feijão-caupi**.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



[Teresina]: Embrapa Meio Norte, 2003. Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/clima1.htm#temperatura>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

MATOSO, A. de O.; SORATTO, R. P.; CECCON, G.; FIGUEIREDO, P. G.; NETO NETO, A. L. Desempenho agrônômico de feijão-caupi e milho semeados em faixas na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 48, n. 7, p. 722-730, jul. 2013.