

**COEFICIENTES DE CULTURA (Kc) DO MILHO (*Zea mays*) CONSORCIADO COM
FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*) NAS CONDIÇÕES DE CERRADO DO DISTRITO
FEDERAL**

**FERNANDO ANTONIO MACENA DA SILVA¹, ANTÔNIO FERNANDO GUERRA²;
OMAR CRUZ ROCHA³; BALBINO ANTONIO EVANGELISTA⁴; ARTUR
GUSTAVO MÜLLER⁵**

¹ Eng. Agrônomo, Pesquisador Doutor, Embrapa Cerrados, Brasília – DF, Fone: (0 xx 61) 3388 9849, macena@cpac.embrapa.br.

² Eng. Agrícola, Pesquisador Doutor, Embrapa Cerrados, Brasília – DF.

³ Eng. Agrícola, Pesquisador MsC, Embrapa Cerrados, Brasília – DF.

⁴ Geógrafo, Analista, Embrapa Cerrados, Doutorando da Unicamp, Brasília – DF.

⁵ Doutor, Pesquisador EMBRAPA CPAC – Planaltina – DF.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de
2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi determinar os coeficientes de cultura (Kc) de um sistema de milho consorciado com feijão. Para isso, conduziu-se um experimento com as duas culturas plantadas em consórcio, em condições potenciais de água no solo, com a irrigação suplementar sendo feita por aspersão do tipo pivô-central, numa área de oito hectares. O consumo de água ou a evapotranspiração real (ETr) das culturas foi medido por um lisímetro de pesagens e a evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada pelo método de Penman-Monteith, a partir de dados coletados numa estação climatológica Campbell localizada a 150 m da área irrigada. Os valores de Kc foram determinados em função da relação entre ETr e ETo. Os resultados evidenciaram que os valores dos Kc do consórcio foram sempre superiores ao do feijão solteiro e, que o valor máximo de 1,8 para o sistema estudado superou em 7% o do feijão solteiro.

PALAVRAS-CHAVE: cultivos consorciados, demanda máxima de água, agricultura familiar.

**CROP COEFFICIENTS (Kc) OF MAIZE (*Zea mays*) CONSORTED WITH BEAN
(*Phaseolusvulgaris*) IN THE CONDITIONS OF CERRADO FROM FEDERAL
DISTRICT OF BRAZIL**

ABSTRACT: The objective of this work was to determine the crop coefficient (Kc) of a system consorted with maize and bean. An experiment was conducted with these two consorted crops, in potential conditions in terms of soil water, with a supplemental central-pivot irrigation in a 8-hectare field. The water consumption or the real evapotranspiration (ETr) of the crops were measured by a weight lisimeter. The reference evapotranspiration (ETo) was estimated by the Penman-Monteith method from the data registered by a Campbell climatological station located 150-m apart from the irrigated area. The Kc values were determined as a function of the relation between ETr and ETo. Results showed that the values of Kc for the consortium were always higher than that from the single bean. Besides, the maximum value of 1.8 for the studied system surpassed that from the single bean by 7%.

KEYWORDS: consorted crops, maximum water demand, family agriculture.

INTRODUÇÃO: A produção agrícola de alimentos básicos é, em grande parte, oriunda de pequenas propriedades. Por isso, é importante a introdução de técnicas de baixo custo, objetivando o aumento do rendimento. Neste contexto, o consórcio de culturas torna-se uma prática de grande expressão para a agricultura de subsistência (Raposo et al., 1995).

Por outro lado, a falta de conhecimento de como as culturas consorciadas competem por água tem impossibilitado o estabelecimento de políticas públicas que insiram essa linha de produção nos programas de seguro rural e de financiamento da produção agrícola nacional.

Nas condições do Cerrado, essa competição se torna mais agravante devido às peculiaridades do seu solo que, geralmente, apresentam baixa capacidade de armazenamento de água e, do seu clima que é caracterizado por duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa com alta probabilidade de ocorrência de veranicos.

Por isso, este trabalho teve como objetivo determinar o consumo de água e os coeficientes culturais (K_c) de um sistema de milho consorciado com o feijão visando subsidiar os estudos de quantificação dos riscos climáticos e o estabelecimento do calendário de épocas de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina - DF, a 1.000 metros acima do nível do mar, segundo as coordenadas $15^{\circ} 35'$ de latitude Sul e $47^{\circ} 42'30''$ de longitude Oeste. Do ponto de vista climático, segundo a classificação de Köppen, a área está inserida no domínio morfoclimático do Cerrado, com clima tropical estacional (Aw). Apresenta precipitação média anual de 1.340 mm. O solo das parcelas experimentais foi classificado como Latossolo Vermelho (LV) argiloso. A semeadura do milho, Milho Pioneer 30p70, foi feita no dia 26/08/2007, tendo-se distribuído 8 sementes por metro linear, para o espaçamento de 0,90 metro. Foi feita uma adubação, com aplicação de 400 kg/ha da fórmula 04 - 30 - 16 e, outra nitrogenada em cobertura, com distribuição de $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de nitrogênio (uréia). O florescimento completo da cultura ocorreu no dia 20/10/2007 e sua colheita foi feita no dia 05/12/2007. O feijão, cultivar Pérola, foi plantado na mesma data, entre as fileiras do milho, tendo-se mantido 5 plantas por metro linear. As culturas foram conduzidas em condições potenciais de água no solo com a irrigação suplementar sendo feita por aspersão do tipo pivô central, numa área de oito hectares. O controle da irrigação foi feito com base na tensão de água no solo, medida por tensiômetros instalados na linha de plantio, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm. As regas foram realizadas quando a tensão, na profundidade de 10 cm, atingiram valores em torno de 40 kPa. A quantidade de água por irrigação foi calculada com base nas leituras dos tensiômetros buscando elevar a umidade no perfil de solo de 35 cm até a capacidade de campo (8 kPa). O consumo de água ou a evapotranspiração real (E_{tr}) das culturas foi medido por um lisímetro de pesagens com dimensões de 2,0 m de largura por 3,0 m de comprimento e 1,2 m de altura, instalado no interior da área irrigada, para fornecer bordadura suficiente e minimizar os efeitos da advecção local. As células de carga foram medidas por dois indicadores de balança EZ 210 e armazenadas em um coletor de dados XPTO CD10Plus. Os dados foram analisados para gerar as curvas de consumo de água na cultura do milho consorciado com o feijão. A evapotranspiração de referência (E_{t0}) foi estimada pelo método de Penman-Montheith a partir de dados coletados numa estação climatológica Campbell localizada a 150 m da área irrigada. Os coeficientes culturais (K_c) foram determinados em função da relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração de referência conforme apresentados na Figura 1. Com o uso de um equipamento de marca LI-COR, modelo LI2000, determinou-se a área foliar (LAI) em diferentes épocas do ciclo das culturas

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta o coeficiente de determinação (R^2) do modelo de ajuste polinomial de segunda ordem para estimativa dos valores dos coeficientes culturais (K_c) do sistema de cultivo formado pela cultura do milho consorciado com a do feijão determinados pela relação entre a evapotranspiração real (E_{tr}) medida por um lisímetro de pesagens instalado no interior da área irrigada e evapotranspiração de referência (E_{t0}) estimada pelo método de PenmanMontheith.

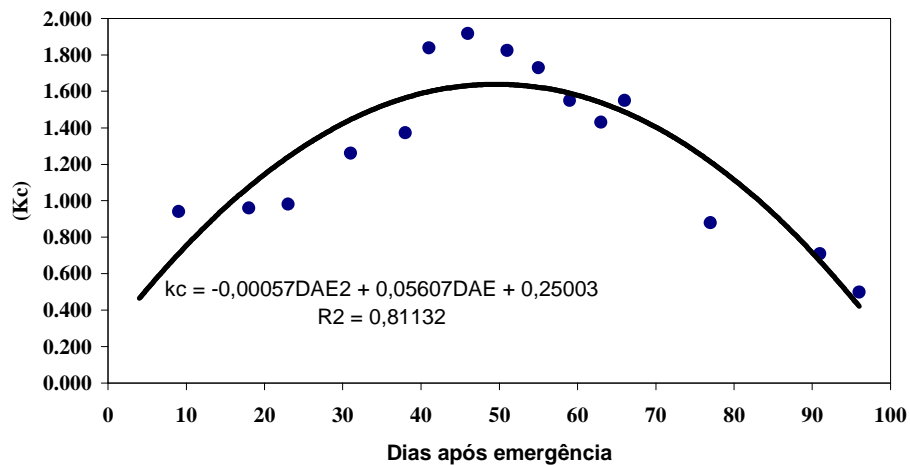


Figura 1. Coeficiente de determinação (R^2), modelo de ajuste polinomial de segunda ordem para estimativa de K_c e valores dos coeficientes culturais (K_c) do milho consorciado com feijão estimados pela relação entre evapotranspiração real (E_{tr} , $\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$) e evapotranspiração de referência (E_{tp} , $\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$).

Analisando-se a Figura 1, observa-se que os maiores valores dos coeficientes de cultura (K_c) foram observados entre o quadragésimo e o quinquagésimo dia após emergência, cujos valores absolutos variaram, respectivamente, entre 1,8 e 1,6.

A ocorrência dos valores máximos nesta fase do ciclo está diretamente correlacionada com o período de máxima demanda de água pelas plantas e com a fase de ocorrência do maior índice de área foliar, tanto do feijão que se encontrava na fase plena de florescimento e enchimento de grãos, quanto do milho que se encontrava no final da fase vegetativa e início do florescimento.

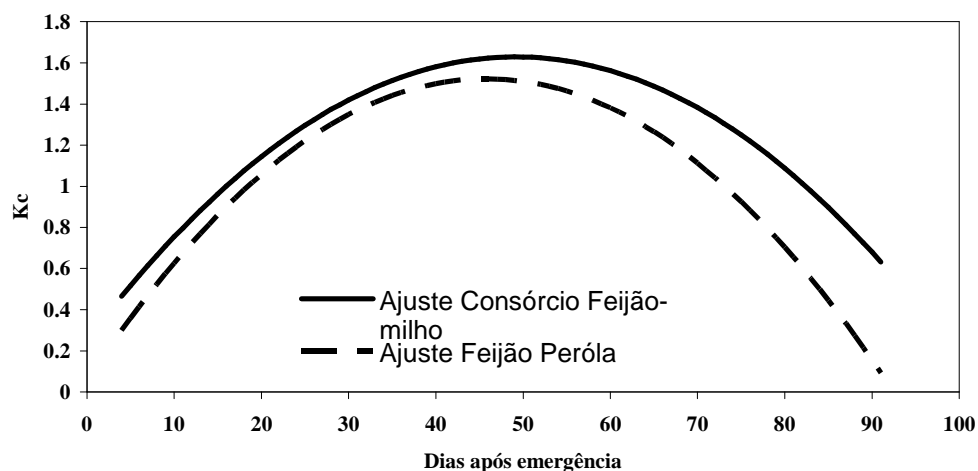


Figura 2. Coeficientes de cultura (K_c) do milho consorciado com o feijão e os do feijão solteiro, estimados a partir de modelos matemáticos ajustados.

CONCLUSÕES: 1) A demanda máxima de água do milho consorciado com o feijão superou 8 mm.dia^{-1} ;

2) A demanda máxima de água e o valor máximo do Kc do milho consorciado com o feijão acontecem na fase plena de florescimento e enchimento de grãos do feijão que coincide com o final da fase vegetativa e início do florescimento da cultura do milho.

3) o valor máximo do Kc do milho consorciado com o feijão foi 1,8, 7% mais elevado do que o do feijão solteiro que é 1,6;

4) os resultados apresentados neste trabalho se constituem em informações importantes para subsidiar os estudos de quantificação dos riscos climáticos e ajudar no estabelecimento de políticas públicas que insiram essa linha de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

RAPOSO, J.A.A.; SCHUCH, L.O.B.; ASSIS, F.N. de; MACHADO, A.A. **Consórcio de milho e feijão em Pelotas, RS.** Pesquisa. Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.5, p.639-647, 1995.

GUERRA, A.F.; RODRIGUES, G.C.; ROCHA, O.C.; EVANGELISTA, W. **Necessidade hídrica no cultivo de feijão, trigo, milho e arroz sob irrigação no Bioma Cerrado.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1995. 15p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 100).