

DEMANDA HÍDRICA DO CONSÓRCIO MILHO E FEIJÃO NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

CARLOS RICARDO FIETZ¹, EDER COMUNELLO², FÁBIO RÉGIS DE SOUZA³

¹Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, Fone: (0xx67) 3416 9700, fietz@cpao.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, MSc. Embrapa Agropecuária Oeste.

³Engenheiro Agrônomo, Professor, Centro Universitário da Grande Dourados, MS.

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 o consumo hídrico do consórcio milho e feijão nas condições climáticas de Mato Grosso do Sul, Brasil. O experimento foi conduzido nos campos experimentais da *Embrapa Agropecuária Oeste* em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. A evapotranspiração da cultura (ET_m) foi medida por um lisímetro de pesagem e a evapotranspiração de referência (ET_0) foi estimada pelo método Penman-Monteith FAO. Determinaram-se também os coeficientes de cultivo (K_C) do consórcio. Os maiores valores de demanda hídrica do consórcio ocorreram entre 30 e 50 dias após a emergência. Neste período também ocorreram os maiores índices de área foliar (IAF). O consumo hídrico e os coeficientes de cultivo do consórcio foram maiores que os valores recomendados para as culturas do feijoeiro e do milho cultivadas isoladamente.

PALAVRAS-CHAVE: coeficiente de cultivo, lisímetro de pesagem, índice de área foliar.

ABSTRACT: The aim of this work was to determine the water requirement in a maize-bean intercropping system under the climatic conditions of Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The experiment was carried for two years at *Embrapa Agropecuária Oeste* Research Station in Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The crop evapotranspiration (ET_m) was measured by a weighing lysimeter and the reference evapotranspiration (ET_0) was estimated by the FAO-Penman-Monteith equation. The crop coefficients (K_C) were also determined. The highest water requirement values occurred between 30 and 50 days after the emergence. In this same period also occurs the greatest leaf area indexes (IAF). The water requirement and the crop coefficient was greater than the recommended values for the single crop cultivations of maize and bean.

KEY WORDS: crop coefficient, weighing lysimeter, leaf area index.

INTRODUÇÃO: O consórcio de culturas é uma prática comum em muitas pequenas propriedades do Brasil, sendo utilizado para reduzir riscos de perdas, melhor aproveitamento da propriedade e maior retorno econômico, além de constituir alternativa altamente viável para aumentar a oferta de alimentos (ANDRADE et al., 2001). De acordo com Flesch (1988), o consórcio milho e feijão é o mais comum no Brasil, justificando que se busquem estratégias para melhoria da eficiência desse sistema de cultivo. Existem muitos estudos sobre demanda hídrica de culturas isoladas, mas são poucas as informações sobre o consumo de água de culturas consorciadas. Essa falta de informações tem dificultado o estabelecimento de políticas públicas no Brasil, que insiram esses sistemas de cultivo em programas de seguro

rural e de financiamento da produção agrícola. Apenas recentemente foram desenvolvidos no Brasil alguns trabalhos que estudaram a demanda hídrica de culturas consorciadas: Sans et al. (2007) estudaram o consórcio milho e feijão, Maschio et al. (2007) o de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e milho, e Silva et al. (2007), o de milho e braquiária. Todos esses trabalhos concluíram que o consumo hídrico dos consórcios foi maior do que o de culturas isoladas. Considerando as poucas informações existentes sobre a demanda hídrica de culturas consorciadas, desenvolveu-se este trabalho, cujo objetivo foi determinar o consumo hídrico do consórcio milho e feijão, nas condições climáticas de Mato Grosso do Sul.

MATERIAL 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 408 m de altitude. O clima da região é o Cwa de Köppen (mesotérmico úmido, com verão chuvoso e inverno seco). A área experimental possuía 4.000 m² e era dotada de um sistema de irrigação por aspersão convencional. No centro da área experimental foi instalado um lisímetro de pesagem com 0,80 m de profundidade e área útil de 2,0 m² (1,35 x 1,54 m). A caixa externa desse lisímetro foi construída com paredes de alvenaria de 0,10 m de espessura, com 2,25 m de comprimento, 1,94 m de largura e 1,00 m de profundidade. A caixa interna era de aço e sustentada por uma balança de fabricação comercial constituída por um quadro metálico, um conjunto de transmissão de peso e uma célula de carga. Essa célula 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. O lisímetro foi calibrado, visando converter as leituras fornecidas pela célula de carga em valores reais de massa. Os sinais das células de carga e de um sensor de chuva 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 (ET₀) foi estimada pelo método Penman-Monteith parametrizado pela FAO (ALLEN et al., 1998). Os elementos meteorológicos necessários à estimativa da ET₀ (temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e radiação líquida) foram coletados por uma estação automática instalada cerca de 300 m da área experimental. Os coeficientes de cultivo (Kc) foram determinados pela relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_m) e a evapotranspiração de referência (ET₀). O estudo avaliou a variedade de feijão IAPAR 81 e o milho BRS 2020. A semeadura foi realizada em 04 de março de 2008, utilizando um espaçamento de 0,90 entre linhas para as duas culturas. A adubação, baseada na análise do solo, constou de 400 kg ha⁻¹ da formulação 8-17-20. O índice de área foliar (IAF) do consórcio foi determinado com o equipamento LI-COR 3000.15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta os valores diários de evapotranspiração da cultura (ET_m) e de evapotranspiração de referência (ET₀). Observou-se que a demanda hídrica aumentou da emergência até atingir os valores máximos, 30 a 50 dias após, período em que a ET_m foi sempre superior a 5,0 mm dia⁻¹. Após esse período, a demanda hídrica diminuiu, sendo sempre inferior a 3,0 mm dia⁻¹. O consumo hídrico máximo foi de 6,3 mm dia⁻¹ e ocorreu aos 42 dias após a emergência. Na Figura 2 estão representados os índices de área foliar (IAF) do consórcio milho e feijão ao longo do ciclo das culturas. Houve um rápido aumento do IAF no início do ciclo. De maneira geral, os maiores IAF também ocorreram entre 30 e 50 dias após a emergência, explicando a maior demanda hídrica do consórcio neste período (Figura 1).

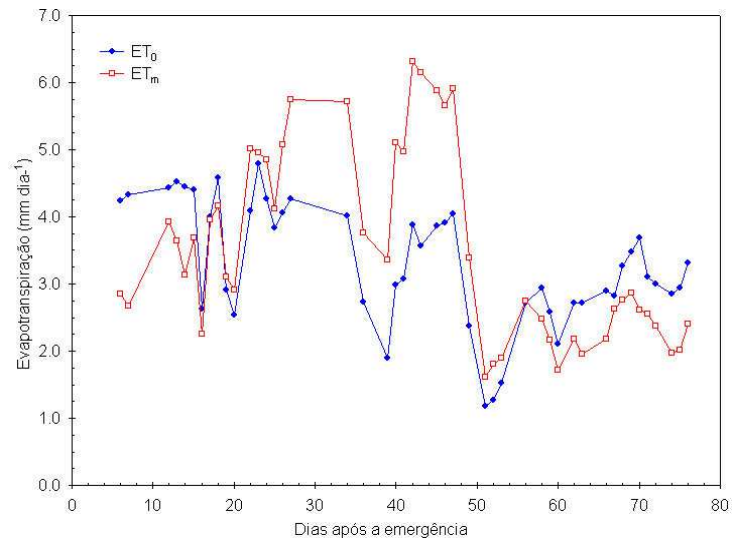


Figura 1. Valores diários de evapotranspiração de referência (ET_0) e de evapotranspiração da cultura (ET_m) do consórcio milho e feijão durante o ciclo das culturas.

O maior valor de IAF ocorreu aos 47 dias após a emergência, correspondendo a $3,77 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$. A partir dos 65 dias após emergência houve um decréscimo significativo do IAF, que também coincidiu com o período de menor demanda hídrica do consórcio.

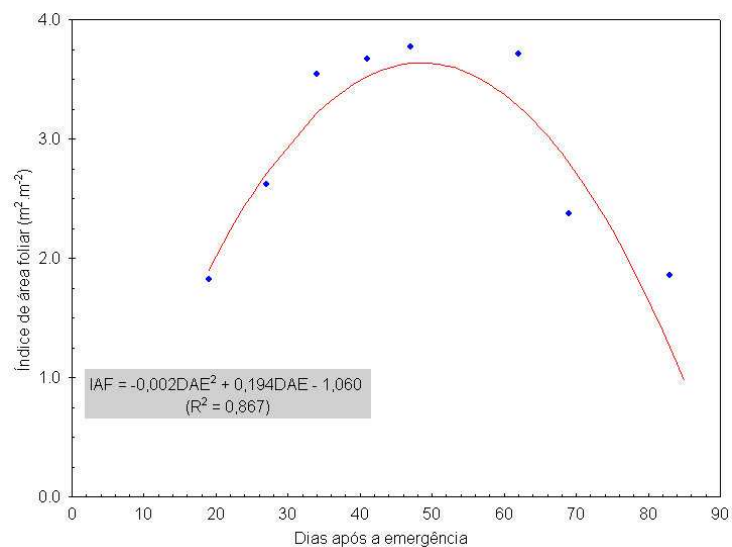


Figura 2. Índice de área foliar (IAF) do consórcio milho e feijão durante o ciclo das culturas.

Como consequência da variação da demanda hídrica, os coeficientes de cultivo (K_c) do consórcio feijão e milho também aumentaram a partir da emergência, atingindo valores máximos no período entre 30 a 50 dias após a emergência, passando a diminuir após este período (Figura 3).

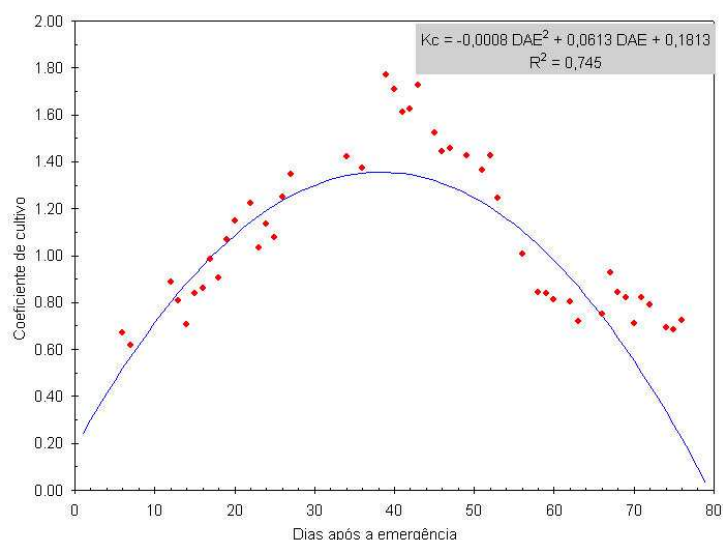


Figura 3. Coeficiente de cultivo (K_c) do consórcio milho e feijão durante o ciclo das culturas.

O valor máximo de K_c foi de 1,77 aos 39 dias após a emergência, aproximadamente 40% superior ao maior valor obtido (1,29) na mesma área com cultura do milho cultivada isoladamente (FIETZ et al., 2005). Esse valor é também cerca de 50% maior que o valor máximo de K_c do feijoeiro (1,20) recomendado pela FAO (DOORENBOS; KASSAN, 1994). No entanto, os valores encontrados foram inferiores aos observados por Sans et al. (2007), que obtiveram, para o mesmo consórcio, valores máximos de K_c próximos de 2,0. A variação dos valores de K_c ao longo do ciclo das culturas possibilitou que os mesmos fossem ajustados, em função do número de dias após a emergência (DAE), a uma equação polinomial de segunda ordem:

$$K_c = 0,0008DAE^2 + 0,0613DAE + 0,1813 \quad (R^2 = 0,745) \quad \text{Eq. 1}$$

CONCLUSÕES: A demanda hídrica do consórcio milho e feijão foi maior entre 30 e 50 dias após a emergência, no período em que também ocorreram os maiores índices de área foliar. O consumo hídrico e os coeficientes de cultivo do consórcio foram maiores que os valores recomendados para as culturas do feijoeiro e do milho cultivadas isoladamente.

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, M. J. B. et al. Avaliação de sistemas de consórcio de feijão com milho pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 242-250, 2001.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; Rome: FAO, 1994. 306 p. (Estudos FAO. Irrigação e drenagem, 33).
- FIETZ, C. R. et al. Evapotranspiração da cultura de milho segundo safra na região de Dourados, MS, determinada por lisímetros de pesagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 34., 2005, Canoas. **Programa e resumos...** [S.l.]: Ulbra: Sbea, 2005. 1 CD-ROM. Seção resumos.

FLESCH, R. D. Consórcio na Região Sul. In: ZIMMERMANN, M. J. O. et al. **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1988. p. 375-395.

MASCHIO, R. et al. Coeficientes de cultivo do feijão-caupi em sistemas monocultivo e consorciado com milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura**: anais. Aracaju: SBA: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.

SANS, L. M. A. et al. Coeficientes culturais de consórcio milho-feijão e milho-braquiária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura**: anais. Aracaju: SBA: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.

SILVA, F. A. M. da S. et al. Consumo de água e coeficientes culturais do milho consorciado com *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura**: anais. Aracaju: SBA: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.