

Estudo Agroclimático da Demanda Hídrica para o Milho Irrigado na Região de Sete Lagoas, MG

Williams, P. M. Ferreira¹, Marcos A. V. Silva², Vanda M. S. de Andrade³ e José M. N. da Costa⁴

¹Pesquisador III, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG, williams@cnpms.embrapa.br. ²Prof. MSc. UNEB, Doutorando em Met. Agrícola-UFV, Viçosa – MG, maavsilva@uneb.br. ³ Doutorando em Met. Agrícola-UFV, Viçosa – MG; vanda007@yahoo.com. ⁴Prof. PhD, UFV, Viçosa – MG, jmncosta@ufv.br

Palavras-chave: manejo de irrigação, milho, agroclimatologia.

O cultivo do milho irrigado, apesar dos problemas que vem enfrentando nas últimas safras, é de suma importância principalmente em sucessão de culturas. Além disso, a produtividade do milho irrigado pode ser de 30 a 40% superior em relação à área de sequeiro; nesta situação, a cultura do milho irrigado pode ser uma opção interessante principalmente na entre safra (BORGES, 2003). No entanto, as pesquisas são poucas quanto ao estudo da irrigação no milho. A irrigação para a cultura do milho pode ser viável economicamente quando o fator limitante é a água e, ou, o preço de venda do produto é favorável, o que possibilita a minimização de risco e estabilidade no rendimento (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000).

A exigência hídrica do milho é variável, dependendo dos fatores climáticos reinantes no período de desenvolvimento, na variedade e do estágio da cultura. Se houver deficiência hídrica uma semana após surgirem anteras, pode ocorrer uma queda de 50% na produção.

Segundo LARCHER (2000) podem ser utilizados vários critérios baseados em medidas de umidade do solo e na análise da distribuição da precipitação, para a avaliação do grau de estresse momentâneo a que a planta está submetida em seu ambiente. O clima é um dos principais fatores na determinação do volume de água evapotranspirada pelas culturas. Além dos fatores climáticos, a evapotranspiração também é influenciada pela própria cultura (DOORENBOS e PRUITT, 1997). Os métodos de manejo da irrigação podem agrupar-se em três categorias: parâmetros climáticos, medidas de umidade e potencial da água no solo e medidas do potencial da água nas plantas. Os dois últimos, apesar de darem resultados satisfatórios, exigem instrumentos específicos e técnicas trabalhosas, nem sempre ao alcance do agricultor. A quantificação das irrigações baseada no balanço hídrico e na evapotranspiração pode ser manejada no campo com certa acurácia.

Diante do exposto, evidencia-se o problema da estimativa aceitável das lâminas necessárias para otimização da umidade do solo. Este trabalho tem por objetivo avaliar duas estratégias de manejo de irrigação para a cultura do milho baseadas na reposição da evapotranspiração da cultura e na necessidade de irrigação via déficit hídrico do balanço hídrico climático-sequencial.

Os dados climáticos consistiram de série histórica de 66 anos (1942-2007) da estação climatológica principal do INMET, localizada na sede da Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG).

O Manejo M_1 é o da reposição da evapotranspiração, que consiste na determinação da lâmina de irrigação a ser aplicada através do cálculo da evapotranspiração da cultura, pela multiplicação da E_{To} (calculada segundo a metodologia proposta por Thortwaite e Matter, 1955),

pelo coeficiente de cultivo (Kc) do dia da irrigação. O valor encontrado é a Necessidade de Irrigação Líquida da M₁ (NIL₁). A Necessidade de Irrigação Bruta da M₁ (NIB₁), foi calculada de acordo com a equação 1:

$$NIB_1 = NIL_1 / E_f \quad (\text{Eq. 1})$$

em que: E_f = é a eficiência do sistema (%), considerada como sendo 85%.

Para o manejo M₂, foi utilizado o cálculo do Balanço Hídrico Seqüencial (BHS) adotando uma capacidade de água disponível (CAD) igual à capacidade real de água no solo (CRA), obtida de acordo com a equação 2:

$$CRA = DTA * h * f \quad (\text{Eq. 2})$$

em que: DTA é a disponibilidade total de água, que foi considerada 1,2 mm.cm⁻¹ para solos de textura média (FARIA et al., 2000); “h” é a profundidade do volume de controle, sendo adotada 50 cm para a cultura do milho e “f” é o fator de disponibilidade considerado 0,6 para grãos (BERNARDO et al., 2005). A necessidade líquida para a M₂ (NIL₂) foi determinada através da equação 3:

$$NIL_2 = DEF \quad (\text{Eq. 3})$$

em que: DEF= a deficiência hídrica do BHS, isto é, a falta de água no solo representada pela diferença entre a ETP - ETR (mm). De forma análoga à M₁, foi calculada a NIB₂ como sendo a razão entre a NIL₂ e a E_f. Para os dois métodos se exige que seja aplicada uma lâmina inicial suficiente para que o solo atinja a capacidade de campo. Na entrada dos dados de precipitação, para o Balanço Hídrico, foi utilizada a precipitação efetiva (Pe) estimada pelo método da USDA (*Soil Conservation Service*).

O número de dias dos subperíodos ao longo do ciclo da cultura do milho foi estimado conforme as necessidades térmicas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de Kc (coeficiente da cultura) por estágio, dividido em quatro fases para a cultura do milho, com a respectiva soma térmica.

Fases dos Subperíodos		Kc	GD	ΣGD
FI	Semeadura até a emergência com 20 % de cobertura do solo.	0,4	210,10	210,10
FII	Desde 20 % de cobertura do solo até o Início do florescimento com IAF máximo.	Interpolado	651,13	861,23
FIII	Início do florescimento até formação de grãos Final da formação de espigas até início da maturação.	1,23	527,64	1388,87
FIV	Início da maturação até maturação final.	0,35	242,62	1631,49

Fonte: ALBUQUERQUE e RESENDE (2002) e BRUNINI et al. (2006)

Tendo em vista que a decisão de irrigar leva em consideração diversos fatores, entre os quais se destaca a quantidade e distribuição da chuva (ANDRADE e BRITO, 2007) o estudo da demanda hídrica foi feito para quatro datas de semeadura, dando-se preferência à simulação nas datas plantio entre 01/04 e 01/05, com intervalos de 10 dias, uma vez que: do primeiro decêndio, “A1”, até o primeiro decêndio de outubro, “O1”, foi identificada insuficiência pluviométrica que demanda aplicações de irrigações baseadas em lâminas totais (Figura 1).

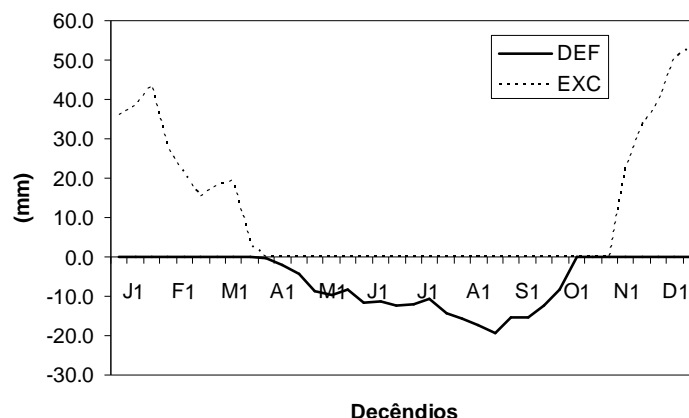


Figura 1. Déficits e excesso hídricos médios durante o ano para o município de Sete Lagoas, MG (Balanço hídrico decendial)

Ao analisar a Figura 2 (A, B, C e D) observa-se que as lâminas estimadas pelo M₁ foram superiores às do M₂, para todas as datas de semeadura, dentro de uma faixa com baixos índices pluviométricos. A diferença de lâminas entre os dois manejos se torna nula quando aumentam os valores da precipitação efetiva. Dessa forma, dentro de um período de pouca precipitação pluvial nota-se uma economia de água a ser aplicada por meio do M₂ para suprir a demanda hídrica do milho. Tal economia é mais evidente na fase vegetativa (acima de 96%) e vai diminuindo a medida que entra no período de florescimento e maturação, na qual o uso de qualquer manejo promoverá o mesmo gasto com irrigação (Figura 3).

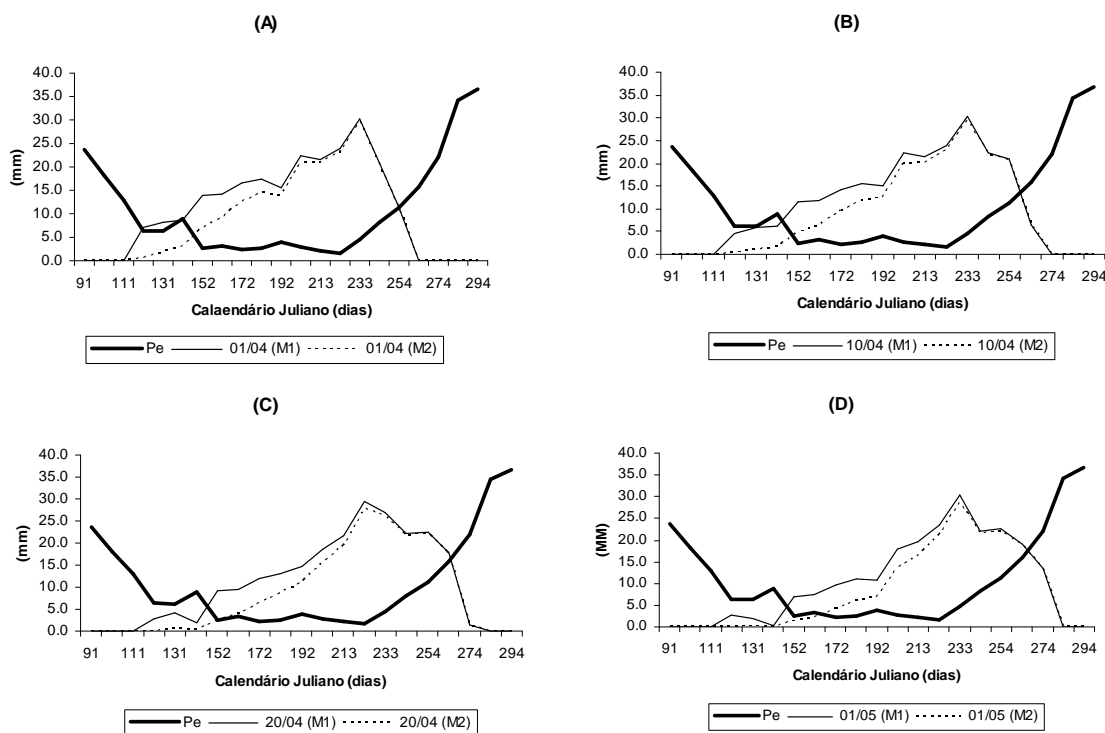


Figura 2. Comportamento da precipitação efetiva (Pe) e das lâminas estimadas com as duas estratégias de manejo, M₁ e M₂, para as datas de semeaduras: 01/10 (A), 10/04 (B), 20/04 (C) e 01/05 (D) em função do ciclo da cultura do milho.

Em se tratando de épocas de plantio, quando a escolha da data se desloca de 01/04 para 01/05 há uma diminuição de 5,4% e 6,6%, da lâmina total a ser irrigada, respectivamente para os manejos M₁ e M₂ (Tabela 2).

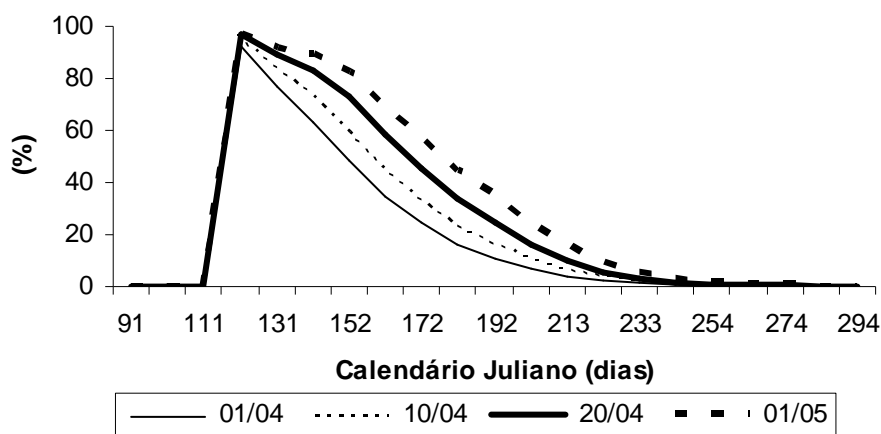


Figura 3. Percentual de economia de água entre os M₁ e M₂ ao longo do ciclo da cultura.

Tabela 2. Valores totais das lâminas estimadas pelos dois métodos para as quatro datas de plantio.

Datas de Plantio	Pe (mm)	Lâmina Estimada - Lâmina Estimada -	
		M1 (mm)	M2 (mm)
01/04	137,1	231,53	189,35
10/04	135,5	232,39	190,21
20/04	151,7	227,67	185,52
01/05	175,4	218,92	176,81

Com base nos resultados infere-se para o período de deficiência hídrica, a partir do decêndio “A1”, que o método de manejo de irrigação M₂, baseado na deficiência oriunda do balanço hídrico climático, é o mais econômico em termos de lâmina total para irrigação do milho, e pode ser aplicado pelo produtor irrigante com uso de planilhas simples.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, P.E.P.; RESENDE, M. Cultivo do milho: manejo de irrigação. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 8p. (EMBRAPA-CNPMS. Comunicado Técnico, 47).

ANDRADE, C. de L. T; BRITO, R. A. L. **Sistemas de Produção, 2** ISSN 1679-012X **Versão Eletrônica - 3ª edição Set./2007**. Disponível em:

<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/iviabili.htm> . Acesso em: 02 de junho de 2008.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 7. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005, 611p.

BORGES, I.D. **Avaliação de épocas de aplicação da cobertura nitrogenada, fontes de nitrogênio e de espaçamento entre fileiras na cultura do milho**. 2003. 73 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

BRUNINI, O.; ABRAMIDES, P.L.G.; BRUNINI, A.P.C.; CARVALHO, J.P. Caracterizações macroclimáticas, agrometeorológicas e restrições ambientais para o cultivo de milho em regiões tropicais baixas. **InfoBibos**, Campinas, v.1, n.3. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/ambiente/index.htm. Acesso em: 10 de abril de 2008.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1997. 204p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p

FARIA, R. A.; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, C. A. A. S. Demanda Suplementar para a cultura do milho no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campinas Grande, v. 4, n. 1, p.46-50, 2000.

FARIA

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. 531p.

