

# DEMANDA TOTAL DE ÁGUA DO FEIJOEIRO NOS SISTEMAS DE PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO<sup>1</sup>

Jorge Luiz do Nascimento<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>3</sup>  
e Luiz Fernando Coutinho de Oliveira<sup>2</sup>

## ABSTRACT

### TOTAL COMMON BEAN WATER DEMAND UNDER CONVENTIONAL AND NO-TILLAGE SYSTEMS

A line source with a five-band irrigation experiment was used to determine the total common bean water demand under conventional and no-tillage systems. Irrigation was controlled by two tensiometer sets installed in the second band parallel to the line source. The no-tillage system resulted in a 20% reduction in irrigation water demand as compared to the conventional system. The total estimated demand based on the class "A" evaporation tank overestimated the tensiometer determined demand for conventional and no-tillage systems by 11% and 29%, respectively.

KEY WORDS: No-tillage, tensiometer, irrigation.

## RESUMO

Em um experimento com cinco faixas de irrigação, obtidas por uma linha central de aspersão, determinou-se a demanda total de água do feijoeiro nos sistemas de plantio convencional e direto. O controle da irrigação foi feito por duas baterias de tensiômetros instaladas na segunda faixa paralela à linha de aspersão. O sistema de plantio direto proporcionou economia de 20% de água de irrigação em relação ao plantio convencional. A demanda total estimada com base na evaporação do tanque classe "A", superestimou em 11,0% e 29,0% a demanda determinada por tensiometria para os sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Plantio direto, tensiômetro, irrigação.

## INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro tem-se constituído na principal alternativa de cultivo irrigado na entressafra, no Estado de Goiás, contribuindo com 90% da produção de feijão da região Centro-Oeste. Tem-se verificado grande aumento na área plantada, passando de 21,1 mil hectares em 1990 para 41,9 mil hectares em 1994, o que corresponde a um aumento de 99%. Em termos de produção, o aumento foi de 115%, passando de 37,6 mil para 81,0 mil toneladas, nesse mesmo período (Yokoyama *et al.* 1996). Apesar do expressivo crescimento da produção de feijão sob irrigação, tem-se constatado que os sistemas agrícolas irrigados ainda enfrentam algumas dificuldades, apresentando baixa eficiência, devido ao manejo inadequado do solo, à falta de controle da irrigação e ao despreparo do produtor quanto ao planejamento e

ao gerenciamento do sistema produtivo (Urchei 1996).

O controle de irrigação associado a sistemas de manejo mais eficientes no uso da água levam a resultados de produção com maior economia deste recurso. Em sistemas de plantio direto com cobertura morta, há maior eficiência no uso da água devido ao aumento na retenção de água no solo e à redução na evaporação, obtendo-se maiores produtividades com menor quantidade de água aplicada (Moreira & Stone 1995).

Partindo-se da hipótese que o plantio direto proporciona economia de água em sistemas irrigados, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a demanda de água pela cultura do feijoeiro sob plantio convencional e plantio direto, por tensiometria e tanques de evaporação.

1. Trabalho extraído da tese de doutorado em Agronomia, do primeiro autor. Entrgue para publicação em agosto de 2001.

2. Escola de Agronomia da UFG. C.Postal 131. CEP: 74 001-970 Goiânia-GO. E-mail: jln@agro.ufg.br

3. Embrapa-Arroz e Feijão. C. Postal 179. CEP 75 375-000 Santo Antônio de Goiás. E-mail: stone@cnpaf.embrapa.br

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG), no período de junho a setembro de 1995, em uma área de 1 260m<sup>2</sup>. A área foi dividida em duas subáreas de 25,2m x 25,0m por um carreador de 10m de largura, onde foi colocada uma linha central de aspersão. As subáreas foram divididas em quatro parcelas contendo os sistemas de plantio convencional (PC) e direto (PD).

Antes da instalação do experimento, a área permaneceu em pousio por um período de cinco anos com *Brachiaria decumbens*, sem pastejo. A condução do experimento foi feita num sistema de sucessão de culturas milho/feijão, respectivamente, na safra (período chuvoso) e entressafra (período seco), com o objetivo de formar uma cobertura morta visando ao plantio direto da cultura do feijão.

Após a semeadura, até o completo estabelecimento da cultura, foram realizadas quatro irrigações uniformes em toda área. Durante todo o ciclo da cultura, o controle da irrigação foi feito por duas baterias de oito tensiômetros instalados nas parcelas, nas profundidades de 0,15m e 0,30m. As irrigações foram realizadas quando a média das leituras dos tensiômetros instalados a 0,15m de profundidade, no sistema PC, encontrava-se entre 30 e 40kPa, conforme recomendação de Silveira & Stone (1994).

A lâmina d'água aplicada em cada irrigação foi calculada, em função do plantio convencional, pela equação seguinte:

$$L_i = (\theta_c - \theta_i) P$$

em que:

$L_i$ : lâmina de água de irrigação, em m;

$\theta_c$ : umidade volumétrica na capacidade de campo correspondente à tensão de 6 kPa, em m<sup>3</sup>.m<sup>-3</sup>;

$\theta_i$ : umidade volumétrica correspondente à tensão no momento de irrigar, em m<sup>3</sup>.m<sup>-3</sup>;

P: profundidade efetiva das raízes do feijoeiro, considerada igual a 0,30m.

A umidade volumétrica correspondente à tensão no momento de irrigar foi obtida pela equação de Van Genuchten (1980), ajustada para descrever a curva de retenção da água no solo. As equações ajustadas para as camadas do solo de 0 a 0,30m e de 0,30 a 0,60m estão apresentadas na Tabela 1.

As irrigações foram aplicadas até o início da maturação da cultura do feijoeiro.

Tabela 1. Equações das curvas de retenção de água no solo das camadas de 0 a 0,3m e de 0,3 a 0,6m.

Camada de solo (m)	Equação	r <sup>2</sup>
0 – 0,3	$\theta = 0,5008 \{ [1 + (2,9793 H)^{1,094}]^{-0,086} \}$	0,9894
0,3 – 0,6	$\theta = 0,4427 \{ [1 + (1,2142 H)^{1,086}]^{-0,079} \}$	0,9978

$\theta$ : umidade do solo em relação ao volume (m<sup>3</sup>.m<sup>-3</sup>)

H: tensão da água no solo (kPa)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta as lâminas de irrigação (Figura 1a) e a tensão média da água no solo nas parcelas de controle da irrigação, durante o ciclo da cultura do feijoeiro irrigado para os dois sistemas de plantio. A tensão da água no solo sob PC foi maior em praticamente todo o ciclo da cultura, em relação àquela observada no solo sob PD, nas profundidades de 0,15m (Figura 1b) e de 0,30m (Figura 1c), mostrando que o solo sob PD retém mais água do que o

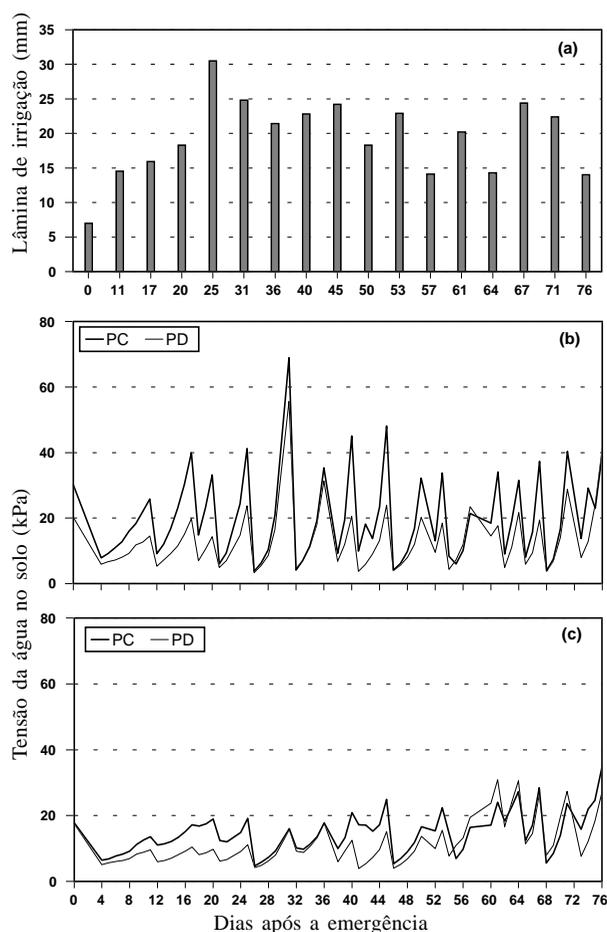


Figura 1. Lâminas de irrigação (a) e tensão média da água no solo nas parcelas de controle da irrigação, nas profundidades de 0,15m (b) e 0,30m (c), sob sistemas de plantio convencional (PC) e direto (PD).

solo sob PC. Este comportamento se deve à melhoria na estruturação das partículas do solo, que modifica substancialmente a curva de retenção de água no solo. A quebra da continuidade do fluxo de água, promovida pela cobertura morta formada na superfície do solo no sistema PD, reduz as perdas de água por evaporação, mantendo a umidade mais elevada nas camadas superficiais e mantendo a tensão da água no solo nestas camadas em níveis menores do que o observado no PC.

A demanda total de água para o feijoeiro no sistema de PC foi de 325,4mm, enquanto que para PD a demanda foi de 260,3mm, representando uma redução de 20% do total de água aplicado no sistema de PC.

Para fins de comparação do controle da irrigação para o período de condução do experimento, utilizaram-se as leituras do tanque classe A, instalado na estação climatológica da EA-UFG. A evaporação do tanque foi transformada na evapotranspiração do feijoeiro pela multiplicação do coeficiente de tanque proposto por Doorembos & Kassam (1979) e do coeficiente de cultivo obtido por Steinmetz (1984), citado por Stone & Silveira (1995). A demanda total de água do feijoeiro estimada com base na evaporação do tanque classe A, de 365,6mm, superestimou em 11% e 29% a demanda determinada por tensiometria para os sistemas de PC e PD, respectivamente.

### CONCLUSÕES

O sistema de plantio direto proporciona economia de água de irrigação, que corresponde a uma redução de 20% do total da água aplicada em relação ao plantio convencional. A demanda total do feijoeiro estimada com base na evaporação do tanque classe A superestimou em 11% e 29% a demanda

determinada por tensiometria, para os sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente.

### REFERÊNCIAS

- Doorembos, J. & A.H. Kassam. 1979. Efectos del agua en el rendimiento de los cultivos. FAO, Roma. 212p.
- Moreira, J.A.A. & L.F. Stone. 1995. Sistema radicular do feijoeiro afetado pelo preparo do solo e pela lâmina de irrigação. p.1746-48. In Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 25, Viçosa-MG. 2429p. Resumos.
- Silveira, P.M. & L.F. Stone. 1994. Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central. EMBRAPA-SPI, Brasília. 46p. (EMBRAPA Arroz e Feijão. Documentos, 27).
- Stone, L.F. & P.M. Silveira. 1995. Determinação da evapotranspiração para fins de irrigação. EMBRAPA-CNPAP, Goiânia. 49p.
- Urchei, M.A. 1996. Efeitos do plantio direto e do preparo convencional sobre alguns atributos físicos de um latossolo vermelho-escuro argiloso e no crescimento e desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob irrigação. Tese de doutorado. Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu, São Paulo. 131p.
- Van Genuchten, M. T. 1980. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. Journal, Madison, 44(5):892-98.
- Yokoyama, L.P., Banno, K. & J. Kluthcouski. 1996. Aspectos socioeconômicos da cultura, p.1-20. In R.S. Araújo, C.A. Rava, L.F. Stone & M.J.O. Zimmermann (Eds.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Potafos, Piracicaba. 786p.