

Área: Irrigação e Drenagem

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DO FEIJÃO-CAUPI SOB DIFERENTES REGIMES HÍDRICOS

Herbert Moraes Moreira Ramos¹; Edson Alves Bastos²; Aderson Soares de Andrade Júnior²; Milton Jose Cardoso²; Fábio Nunes Nascimento³

¹ Eng. Agrônomo, Professor, Universidade Federal do Piauí, Campus da Socopo - Teresina - PI. moreiraramoss@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina-PI.

³ Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, PPGA, Campus da Socopo, Teresina - PI.

Resumo - O feijão-caupi é cultivado, predominantemente, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, constituindo-se em uma importante fonte de emprego e renda regional. A baixa produtividade de grãos ainda é um fator limitante para cultura. Uma das tecnologias para aumentar essa produtividade é o manejo adequado da irrigação. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade de grãos secos e a eficiência do uso da água no cultivo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). O experimento foi conduzido na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, de setembro a novembro de 2009, utilizando as cultivares BRS Guariba (porte semi ereto) e BRS Paraguaçu (porte prostrado). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliadas cinco lâminas de irrigação, estabelecidas com base em frações da evapotranspiração de referência (25, 50, 75, 100 e 125% da ETo), estimada pelo método de Penman-Monteith. As lâminas de irrigação que proporcionaram a máxima produtividade de grãos secos foram as de 449 mm e 370 mm com, 1.580,67 kg ha⁻¹ (BRS Guariba) e 1.207,75 kg ha⁻¹ (BRS Paraguaçu) respectivamente. A máxima eficiência de uso da água, 4,20 kg/ha/mm e 4,29 kg/ha/mm foram obtidas com a aplicação das lâminas de irrigação 326 mm e 279 mm, respectivamente, para as cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu. A cultivar BRS Guariba apresentou melhor desempenho produtivo quando comparada com a cultivar BRS Paraguaçu. No entanto, a cultivar BRS Paraguaçu é mais eficiente no uso da água quando esta é um fator limitante.

Palavras-Chave: *Vigna unguiculata*, rendimento de grão, manejo de irrigação.

Introdução

O feijão-caupi é cultivado, predominantemente, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, constituindo-se em uma importante fonte de emprego e renda regional (FREIRE FILHO et al., 2007). No entanto, a baixa produtividade de grãos ainda é um fator limitante para cultura. Uma das tecnologias para aumentar essa produtividade é o manejo adequado da irrigação. Para tanto, torna-se necessário conhecer a eficiência do uso de água, obtida pela relação entre a produtividade de grãos e a lâmina de irrigação aplicada, com a finalidade de adotar um manejo que proporcione a máxima produtividade por unidade de área.

De acordo Andrade Júnior et al. (2002), os níveis de produtividade de grãos alcançados em regime irrigado do feijão-caupi (1.200 kg ha⁻¹), estão aquém dos que poderiam ser realmente obtidos com um manejo de irrigação adequado, durante as fases vegetativa e reprodutiva, buscando-se maximizar a eficiência do uso de água pela cultura. Os mesmo autores observaram uma máxima eficiência do uso de água de 6,6 kg/ha/mm aplicando-se uma lâmina de irrigação de 306,3 mm, para a cultivar BR 17 Gurguéia, para produção de grãos secos, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí.

As cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu são recomendados para o Piauí e Maranhão, revelando potencial genético para alta produtividade de grãos nesses estados (FREIRE FILHO et al., 2006; ALCANTARA et al., 2002). Estas cultivares, normalmente, apresentam uma elevada resposta à irrigação e podem ser utilizadas para produção de grãos secos ou grãos verdes. Entretanto, há uma carência de informações sobre o manejo de irrigação que otimize a produção de grãos por unidade de área.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade de grãos secos e a eficiência do uso da água no cultivo de feijão-caupi, das cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI (5°05'S e 42°29'W, a 72 m de altitude), entre setembro e novembro de 2009. O clima da região, de acordo com o balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955), é C1sA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão (BASTOS; ANDRADE JÚNIOR, 2008). Os resultados da análise de fertilidade do solo na profundidade de 0-20 cm, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, indicaram: pH em água(1:2,5) = 5,78; fósforo (mg dm^{-3}) = 14,40,80; potássio (mg dm^{-3}) = 0,17; cálcio ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 1,47; magnésio ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 0,76; alumínio ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 0,15 e matéria orgânica (g kg^{-1}) = 4,20.

Foram avaliadas as cultivares de feijão-caupi BRS Guariba (porte semi ereto) e BRS Paraguaçu (porte prostrado), de tegumentos branco. A semeadura foi realizada em 10/9/2009, com plantadeira manual, no espaçamento de 0,7m x 0,2m. Quinze dias após a semeadura, foi realizado o desbaste, tendo-se deixado cinco plantas por metro linear. A adubação de fundação foi realizada com base na análise de solo e consistiu na aplicação de 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 40 kg ha^{-1} de K_2O . Vinte dias após a semeadura, aplicaram-se 20 kg ha^{-1} de N em cobertura. Os tratos culturais foram realizados para manter a cultura livre de plantas invasoras, doenças e pragas. A irrigação foi efetuada por sistema de aspersão convencional fixo, com aspersores espaçados em 12x12 m.

Foram avaliadas cinco lâminas de irrigação, estabelecidas em função das seguintes frações da evapotranspiração de referência (ET_o): 25, 50, 75, 100 e 125% da ET_o. A ET_o foi estimada pelo método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) e os dados climatológicos foram obtidos em estação agrometeorológica automática. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições.

A irrigação foi uniforme para permitir o estabelecimento das plantas em todas as parcelas experimentais, durante os primeiros 30 dias após a semeadura, tendo sido realizada diariamente, com lâmina de água aplicada igual à ET_o. Os tratamentos de irrigação foram iniciados a partir do trigésimo primeiro dia após a semeadura e se estenderam até a colheita. Cada tratamento foi constituído por quatro blocos, formados por sete fileiras de plantas de 7,0 m de comprimento.

A lâmina média de irrigação efetivamente aplicada em cada tratamento foi determinada imediatamente após cada irrigação, com base nas medições realizadas em 16 coletores espaçados em 3,0 x 3,0 m.

A colheita foi realizada 65 dias após a semeadura. Ao final da colheita, as vagens foram debulhadas e avaliada a produtividade de grãos secos corrigida para 13% de umidade. Calculou-se a eficiência do uso de água dividindo-se as produtividades de grãos secos pelas lâminas de irrigação aplicadas. Os dados foram avaliados por análises de regressão, utilizando-se o programa computacional estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

Resultados e Discussão

As frações de 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ETo resultaram na aplicação das seguintes lâminas líquidas de água de irrigação nas duas cultivares de feijão-caupi: 165 mm (L1), 206 mm (L2), 243 mm (L3), 296 mm (L4) e 342 mm (L5), respectivamente. Ressalta-se que durante o período experimental não houve a ocorrência de precipitação pluviométrica.

A análise de regressão para a produtividade de grãos secos das cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu ajustou-se a equações polinomiais quadráticas e as lâminas de irrigação que proporcionaram a máxima produtividade física de grãos secos foram as de 449 mm e 370 mm, respectivamente, com máxima produtividade de grãos secos de 1.580,67 kg ha⁻¹ (BRS Guariba) e 1.207,75 kg ha⁻¹ (BRS Paraguaçu) (Figura 1).

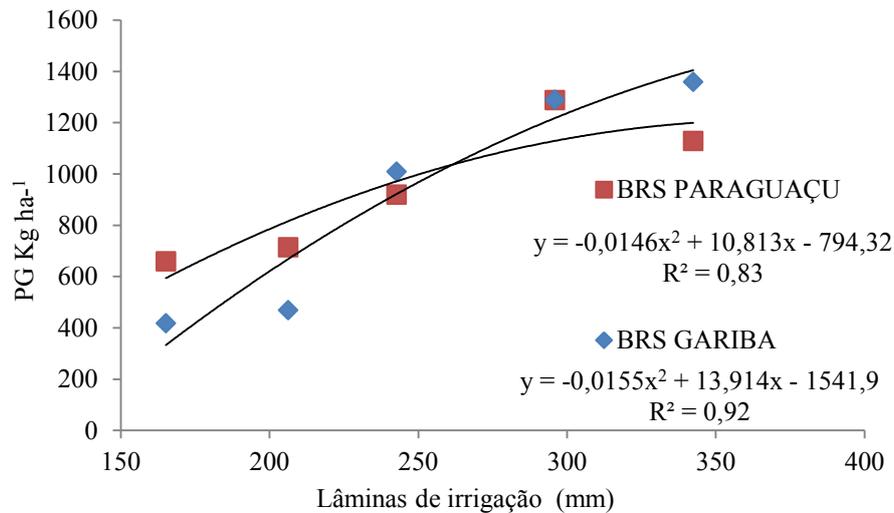


Figura 1 - Produtividade de grãos secos (PG) em função das lâminas de irrigação aplicadas das cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu de feijão-caupi, Teresina, PI. 2009.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por ANDRADE JÚNIOR et al. (2002), que observaram resposta quadrática para o feijão-caupi nas cultivares BRS 17 Gurguéia e BRS 14 Mulato, analisando a cultura do feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí. Resultados semelhantes também foram obtidos por Moura et al. (2009), avaliando o efeito da lâmina de irrigação na produtividade do feijão-caupi cultivar Pujante, no município de Petrolina-PE, esses autores verificaram resposta quadrática com máxima produtividade de grãos (1.376,87 kg ha⁻¹) obtida com aplicação da lâmina de 449,1mm.

A eficiência do uso de água para produtividade máxima de grãos secos 4,20 kg/ha/mm e 4,29 kg/ha/mm foram obtidas com a aplicação das lâminas de irrigação 326 mm e 279 mm, respectivamente, para as cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu (Figura 2). Essas lâminas foram inferiores às que maximizaram a produção de grãos secos para as cultivares BRS Paraguaçu (423 mm) e BRS Guariba (354 mm). De acordo Taiz e Zeiger (2004), quando o estresse hídrico é moderado, a eficiência do uso da água pode aumentar. Isso ocorre por que a taxa fotossintética da folha raramente é tão responsiva ao estresse hídrico moderado quanto à expansão foliar, pois a fotossíntese é muito menos sensível ao turgor do que a expansão foliar. Ou seja, mais CO₂ pode ser absorvido por unidade de água transpirada, isto acontece porque o fechamento estomático inibe a transpiração mais do que diminui as concentrações intercelulares de CO₂.

Esses resultados são inferiores aos obtidos por Andrade Júnior et al. (2002), em que observaram que a eficiência do uso de água apresentou resposta quadrática com máxima de 6,6 kg/ha/mm aplicando-se uma lâmina

de irrigação de 306,3 mm, para a cultivar BR14 Mulato, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí, para produção de grãos secos.

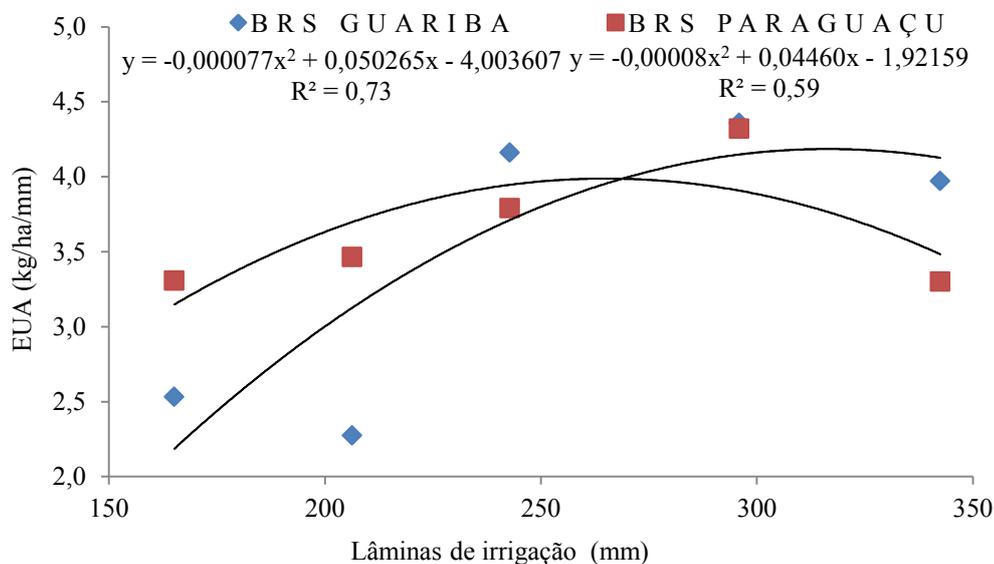


Figura 2 - Eficiência do uso de água (EUA) em função das lâminas de irrigação aplicadas das cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu de feijão-caupi, Teresina, PI. 2009.

Conclusões

As lâminas de irrigação que proporcionam a máxima produtividade física de grãos secos são 449 mm e 279 mm, com valores de 1.580,67 kg ha⁻¹ (BRS Guariba) e 1.207,75 kg ha⁻¹ (BRS Paraguaçu) respectivamente.

As máximas eficiências de uso da água, 4,20 kg/ha/mm e 4,29 kg/ha/mm são obtidas com a aplicação das lâminas de irrigação 326 mm e 279 mm, respectivamente, para as cultivares BRS Guariba BRS Paraguaçu.

A cultivar BRS Guaribas mostra melhor desempenho produtivo quando comparada com a cultivar BRS Paraguaçu.

A cultivar BRS Paraguaçu é mais eficiente no uso da água quando esta é um fator limitante.

Agradecimentos

A Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, pelo suporte técnico e logístico (setor de campos experimentais) na condução desta pesquisa.

Referências

- ALCÂNTARA, J. dos P.; MONTEIRO, I. D.; VASCONCELOS, O. L.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. BRS Paraguaçu, novo cultivar de caupi de porte "enramador" e tegumento branco para o Estado da Bahia. **Revista Ceres**, v. 49, n. 286, p. 695-703, 2002.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H.N.; FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, M. J. BASTOS, E. A.; MELO, F. de B. Níveis de irrigação na cultura do feijão caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 17-20, 2002.

- BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim Agrometeorológico do ano de 2008 para o município de Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008, 37p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 181).
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. D. M.; BRIOSO, P. S. T.; RIBEIRO, V. Q. 'BRS Guariba': white-grain cowpea cultivar for the mid-north region of Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 175-178, June, 2006.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. de F. Novo gene produzindo cotilédone verde em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 3, p.286-290, jul./set. 2007.
- MOURA, M. S. B. de; SOUZA, L. S. B. de; SILVA, T. G. F. da; BRANDÃO. E. O.; SOARES, J. M. Efeito da lâmina de irrigação na produtividade do feijão-caupi no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38., 2009, Juazeiro, Petrolina. **Planejamento da bacia hidrográfica e o desenvolvimento da agricultura**: anais. Juazeiro, Petrolina: UNIVASF: Embrapa Semiárido: CEFET: SBEA, 2009. 1 CD-ROM.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719 p.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT**: user's guide. Version 8.1. Cary: SAS Institute, 2002. v.1, 890p.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p. (Publications in climatology).