

Área: Irrigação e Drenagem

## **PRODUTIVIDADES DE VAGENS, GRÃOS E ÍNDICE DE GRÃOS VERDES DE FEIJÃO-CAUPI SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

**Edson Alves Bastos<sup>1</sup>; Herbert Moraes Moreira Ramos<sup>2</sup>; Milton Jose Cardoso<sup>1</sup> Aderson Soares Andrade Junior<sup>1</sup>, Fábio Nunes Nascimento<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina-PI. Eng. Agrônomo,

<sup>2</sup> Professor, Universidade Federal do Piauí, Campus da Socopo - Teresina - PI, moreiramos@uol.com.br

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

**Resumo** – O cultivo de feijão verde irrigado tem aumentado no Piauí, entretanto, há carência de informações sobre o manejo de irrigação adequado para essa cultura. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade de vagens verdes e de grãos verdes e o índice de grão verde, das cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) - BRS Guariba (porte semi-ereto) e BRS Paraguaçu (porte prostrado) de tegumentos brancos. O experimento foi conduzido na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, no período de setembro a novembro de 2009. O delineamento experimental foi o 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 máximas produtividades de grãos verdes, 2.937,3 kg ha<sup>-1</sup> (BRS Guariba) e 2.492,9 kg ha<sup>-1</sup> (BRS Paraguaçu), foram estimadas com as lâminas de irrigação de 354 mm e 423 mm, respectivamente. As maiores produtividade de vagens verdes foram de 3.840 kg ha<sup>-1</sup> (BRS Paraguaçu) e 5.145 kg ha<sup>-1</sup> (BRS Guariba) obtidas com aplicação da lâmina de irrigação de 322 mm. Os maiores índice de grão verde foram 67,4% (BRS Paraguaçu) e 71,7% (BRS Guariba), obtidas com aplicação da lâmina de irrigação de 275 mm. A cultivar BRS Guaribas mostra um melhor índice de grão verde quando comparada com a cultivar BRS Paraguaçu.

**Palavras-Chave:** *Vigna unguiculada*, produtividade de grãos, manejo de irrigação.

### **Introdução**

A produção e o consumo de grãos verdes representam um mercado altamente promissor para o feijão-caupi, tornando-se uma boa opção de renda para os agricultores familiares (ROCHA et al., 2007). Por essa razão, tornou-se uma importante fonte de emprego e de renda regional. A produção de grãos-verde tem um grande potencial para a expansão do consumo, como também para processamento industrial, especialmente, quando produzido na entressafra, ocasião em que o produto alcança elevados preços no mercado (FREIRE FILHO et al., 2007). Segundo Freire Filho et al. (2005), o grãos-verde é colhido quando as vagens estão bem intumescidas e começam a sofrer uma leve mudança de tonalidade, ocasião em que é colhido e comercializado na forma de vagens ou de grãos debulhados. De acordo com Rocha et al. (2006), o consumidor prefere vagens roxas ou verdes, grãos brancos ou verdes, fácil cocção e bom sabor e odor. Além disso, o comerciante prefere genótipos que sejam fáceis de debulhar e que apresentem boa conservação pós-colheita.

A relação peso grão verde/peso vagem verde é um caráter muito importante nas cultivares destinada à produção de grãos verdes, na verdade trata-se de uma avaliação indireta da relação peso grão verde/peso casca verde, que mede a eficiência da cultivar na alocação de fotossintatos para os grãos.

De acordo com Cardoso et al. (2000), as cultivares devem ter vagens atrativas para o comprador, devem ser uniformes, bem granadas, murchar mais lentamente e ter a relação de peso grão verde/peso vagem verde superior a 60%.

Para a relação peso grão verde/peso vagem verde, Rocha et al. (2006) obtiveram valores que variaram de 58,25 a 58,84%, para a cultivar BRS Paraguaçu. Esses dados são muito importantes, pois servem como referência para os produtores e comerciantes e para os trabalhos de seleção.

Alguns estudos têm sido conduzidos, avaliando principalmente a produtividade de grãos e vagens verdes (OLIVEIRA et al., 2003; ROCHA et al., 2006, 2007). No entanto, outras características diretamente associadas com a produção de feijão-grãos têm sido pouco estudadas, como é o caso da facilidade de debulha, a relação entre o peso de grãos verdes e o peso de vagens verdes e conservação pós-colheita (ANDRADE et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade de vagens verdes (PV), a produtividade de grãos verdes (PG) e o índice de grão verde (IGV) 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 et al., 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 ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) = 33,80; potássio ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) = 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 ( $\text{g kg}^{-1}$ ) = 4,20.

Avaliaram-se as cultivares de feijão-caupi BRS Guariba (porte semi-ereto) e BRS Paraguaçu (porte prostrado) de tegumentos brancos. O semeio das cultivares, realizado em 10/09/2009, foi feito com plantadeira manual, no espaçamento de 0,7 m x 0,2 m. 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 de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$  e 40 kg de  $\text{K}_2\text{O} \text{ ha}^{-1}$ . Vinte dias após a semeadura, aplicaram-se 20 kg de N  $\text{ha}^{-1}$  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 12 mx12 m.

Foram avaliadas cinco lâminas de irrigação, estabelecidas em função das seguintes frações da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>): 25, 50, 75, 100 e 125% da ET<sub>o</sub>. A ET<sub>o</sub> 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 ETo. 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 m x 3,0 m.

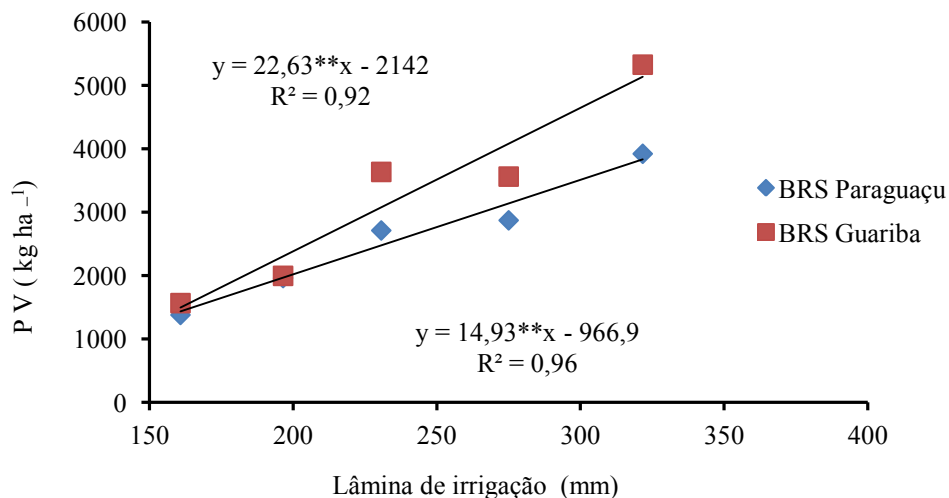
A colheita foi realizada 56 dias e 60 dias após a semeadura, quando as vagens estavam bem intumescidas e começavam a sofrer leve mudança de tonalidade.

Ao final da colheita, as vagens foram pesadas, debulhadas e foi avaliada a produtividade de grãos verdes (PG), a produtividade de vagens verdes (PV) e o índice de grão verde (IDG) que é a relação do peso de grãos verdes e o peso de vagens verdes em percentagens. Os dados foram avaliados por análises de regressão, utilizando-se o programa computacional estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

### Resultados e Discussão

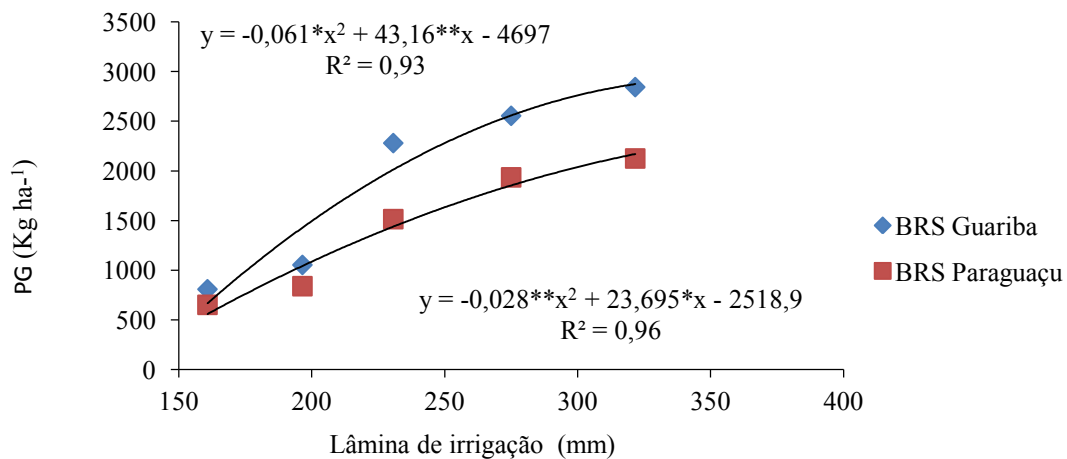
A aplicação das frações de 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ETo resultou nas seguintes lâminas totais de irrigação nas duas cultivares de feijão-caupi: 161 mm (L1), 196 mm (L2), 231 mm (L3), 275 mm (L4) e 322 mm (L5), respectivamente. Ressalta-se que durante o período experimental não houve ocorrência de precipitação pluviométrica.

As análises de regressão para a produtividade de vagens verde e para o efeito médio das lâminas ajustou-se a uma função linear para as duas cultivares (Figura 1). Os maiores valores foram de 3.840 kg ha<sup>-1</sup> e 5.145 kg ha<sup>-1</sup> obtidas com aplicação da lâmina de irrigação de 322 mm (125% ETo), respectivamente, para as cultivares BRS Paraguaçu e BRS Guariba. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Rocha et al. (2006) para a cultivar BRS Paraguaçu (3.364 kg ha<sup>-1</sup>) e para a cultivar BRS Guariba (3.494 kg ha<sup>-1</sup>) em condições de irrigada, avaliando o comportamento de 14 genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes, em Teresina, Piauí.



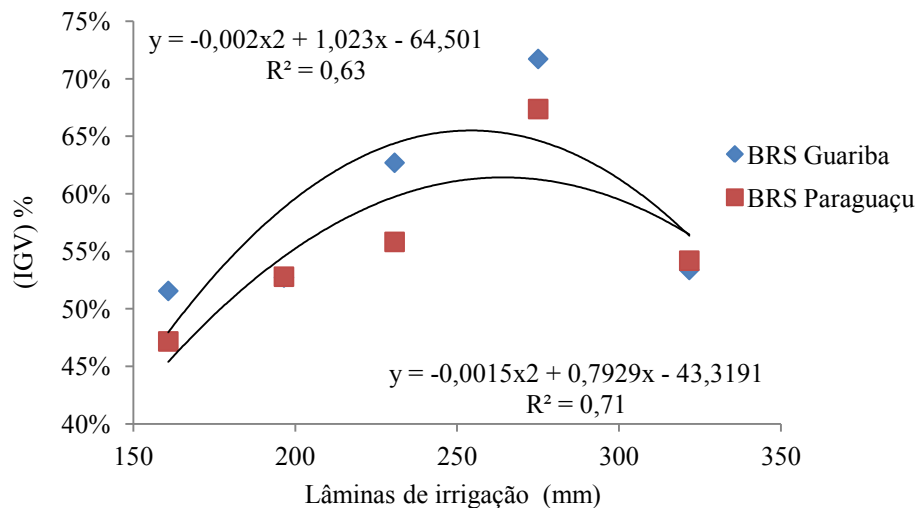
**Figura 1** - Produtividade de vagem verde (PV) em função das lâminas de irrigação aplicadas para as cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu, Teresina, PI. 2009.

Quanto à produtividade de grãos verdes das cultivares BRS Paraguaçu e BRS Guariba ajustou-se a equações polinomiais quadráticas (Figura 2), sendo que as lâminas que proporcionaram a máxima produtividade física de grãos verdes foram de 423 mm e 354 mm, respectivamente, para as cultivares BRS Paraguaçu (2.492,86 kg ha<sup>-1</sup>) e BRS Guariba (2.937,36 kg ha<sup>-1</sup>). Essas lâminas de irrigação situam-se dentro da faixa considerada como ideal para a cultura (300 a 450 mm/ciclo), de acordo com Andrade Júnior et al. (2002). Esses resultados foram superiores aos obtidos por Rocha et al. (2006) para a cultivar BRS Paraguaçu (1.977 kg ha<sup>-1</sup>) e para a cultivar BRS Guariba (1.750 kg ha<sup>-1</sup>) nas condições irrigada, avaliando o comportamento de 14 genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes em Teresina, Piauí.



**Figura 2** - Produtividade de grãos verdes (PG) em função das lâminas de irrigação aplicadas para as cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu, Teresina, PI. 2009.

Quanto ao índice de grão verde (IGV), o efeito médio das lâminas ajustou-se a uma função polinomial quadrática para as duas cultivares (Figura 3). Os valores médios obtidos em percentagens com a aplicação das lâminas de irrigação foram: 47,2% (L1); 52,8% (L2); 55,8% (L3); 67,4% (L4) e 54,2% (L5), para a cultivar BRS Paraguaçu, e de 51,6 % (L1); 52,7% (L2); 62,7% (L3); 71,7% (L4) e 53,4% (L5), para a cultivar BRS Guariba. Estes resultados foram diferentes aos obtidos por Rocha et al. (2006), que avaliando 14 genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes em Teresina- PI, observaram um índice de grão verdes (IGV) de 59,62 para cultivar BRS Paraguaçu e de 50,89 para cultivar BRS Guariba.



**Figura 3** - índice de grão verde (IGV) em função das lâminas de irrigação aplicadas para as cultivares BRS Guariba e BRS Paraguaçu, Teresina, PI. 2009.

### Conclusões

As frações de 25% e 50% da ETo, exerceram efeitos extremamente negativos sobre a produtividade de vagens verdes, produtividade de grãos verdes e o índice de grão verde.

A cultivar BRS Guaribas mostra um melhor índice de grão verde quando comparada com a cultivar BRS Paraguaçu.

### Agradecimentos

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

### Referências

- 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.
- ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. de M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R. **Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão-caupi para produção de feijão-verde**. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, 2005, Teresina. Anais... Teresina: FAPEPI, 2005. 1 CD-ROM.
- 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).
- CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no meio-norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264 p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 519 p.
- 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.
- OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; ARRUDA, F. P.; NASCIMENTO, I. S.; ALVES, A. U. Rendimento de feijão-caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 1, p. 77-80, 2003.
- ROCHA, M. de M.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q.; ANDRADE, F. N.; GOMES, R. L. F. **Avaliação agrônômica de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 16 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 67).
- ROCHA, M. de M.; SOARES, M. da C.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Avaliação preliminar de genótipos de feijão-caupi para feijão-verde. **Revista Científica Rural**, Bagé, RS, v. 12, n. 1, p. 153-156, 2007.
- 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).