

Área: Irrigação e Drenagem

## **PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DA IRRIGAÇÃO DO FEIJÃO-CAUPI NO CERRADO DE RORAIMA**

**Viviana da Encarnação Rodrigues Locatelli<sup>1</sup>; Roberto Dantas de Medeiros<sup>2</sup>; Oscar José Smiderle<sup>2</sup> José de Anchieta Alves de Albuquerque<sup>3</sup>; Guilherme Silva Rodrigues<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Engº Agrícola, Mestranda em Agronomia, Universidade Federal de Roraima. CAPES/Reuni, e-mail: viviana\_en@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Engº Agr. DSc., Pesquisador Embrapa Roraima. Boa Vista-RR

<sup>3</sup>Engº Agr. DSc., Professor, Universidade Federal de Roraima. Boa Vista-RR.

<sup>4</sup>Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Roraima. Boa Vista-RR.

**Resumo:** Neste trabalho objetivou-se avaliar a produtividade e a eficiência do uso da água no cultivo do feijão-caupi sob lâminas de irrigação no cerrado de Roraima. Conduziu-se o experimento no “Campo experimental Água Boa” da Embrapa-Roraima, em cultivo sobre palhada, sob irrigação por aspersão convencional, no ano de 2012. Foram testadas cinco lâminas de irrigação 30, 60, 90, 120 e 150% da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) e três cultivares caupi: BRS Guariba, BRS Novaera e BRS Pajeú. Estabeleceu-se as lâminas com base em frações da ET<sub>o</sub> diária do tanque classe A. O delineamento foi em blocos casualizados com tratamentos dispostos em faixas, com parcelas subdivididas, e cinco repetições. Avaliou-se: produtividade de grãos secos e eficiência do uso da água. As variáveis da BRS Pajeú não foram influenciadas pelos tratamentos. As cultivares BRS Guariba e BRS Novaera obtiveram a máxima produtividade de grãos, 1.275,19 kg ha<sup>-1</sup> e 1.504,98 kg ha<sup>-1</sup>, com as respectivas lâminas 74,3 e 94,02% da ET<sub>o</sub>. A máxima eficiência da irrigação foi obtida com a lâmina de 30% da ET<sub>o</sub>, para as três cultivares.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, cultivares, cultivo irrigado, plantio direto

### **Introdução**

O Feijão-caupi, comumente conhecido por feijão-de-corda é considerado uma das principais alternativas socioeconômicas para as populações rurais, inicialmente pela produção familiar e atualmente pelo setor empresarial rural. Sendo bastante explorada pelo mercado interno de grãos secos, vagens verdes e mercado de sementes.

Entre 2001 e 2009, 23 cultivares de feijão-caupi foram lançadas para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, apresentando alto potencial produtivo, de porte semi-prostrado a semiereto, ciclo de maturidade fisiológica de médio a precoce, tipos comerciais diferentes e resistentes a pragas e doenças (VILARINHO et al., 2009). Em Roraima destacam-se, BRS Guariba e BRS Novaera de portes semiereto, e BRS Pajeú de porte semi-prostrado (VILARINHO et al., 2009).

A introdução de cobertura morta sobre o solo é um aspecto inovador no cultivo do feijão-caupi. Pois, a presença de palhada na superfície do solo em quantidade adequada é importante na agricultura irrigada. Ela altera a relação solo-água, reduzindo a taxa de evapotranspiração das culturas, principalmente nos estádios em que o dossel destas não cobre totalmente o solo, o que resulta em redução na frequência de irrigação e economia nos custos de operação do sistema (STONE et al., 2006).

Para um correto manejo de irrigação deve-se levar em consideração a lâmina de irrigação adequada para suprimento hídrico, evitando reduzir o crescimento das plantas, e conseqüentemente os componentes de produção, a qualidade e a produtividade de grãos (BEZERRA et al., 2003).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar o desempenho de feijão-caupi cultivares BRS Guariba, BRS Novaera e BRS Pajeú, sob cinco lâminas de irrigação, cultivado sobre palhada no cerrado roraimense.

### **Material e Métodos**

No ano de 2012, no Campo Experimental Água Boa – CEAB, pertencente a Embrapa Roraima no município de Boa Vista, cujas coordenadas geográficas de referência são: 02°49'11''N, 60°40'24''W e 85 m de altitude, foi realizado o experimento. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, tropical chuvoso, com precipitação média anual de aproximadamente 1.700 mm e umidade relativa do ar em torno de 70% (ARAÚJO et al., 2001). O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Amarelo.

A semeadura do feijão foi realizada no sistema de plantio direto sobre a palhada de *Brachiaria ruziziensis* 15 dias após a dessecação das plantas de cobertura, feita com Glyphosate. As sementes foram inoculadas no dia do plantio com *Bradyrhizobium elkanii*, na proporção de 100 g de inoculante, misturado com 30 mL de água para 50 kg de sementes. A adubação de plantio foi realizada com 70 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples. Em cobertura foi aplicado 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na fonte cloreto de potássio oito dias após a emergência das plantas.

O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão convencional fixo-portátil disposto em faixas, foi composto por uma linha principal fixa com ramais contendo sete aspersores espaçados de 6 m x 24 m. Foram utilizados aspersores: *Asperjato*, diâmetro dos bocais de 3,2 x 2,0 m; pressão de serviço de 28 m.c.a.; vazão de 980 L h<sup>-1</sup> com intensidade de aplicação de 13,6 mm h<sup>-1</sup>. As irrigações ocorreram diariamente repondo-se a lâmina de irrigação correspondente ao percentual de cada tratamento de acordo com a evaporação do tanque classe A.

Três cultivares de feijão-caupi foram testadas, sendo BRS Guariba e BRS Novaera de porte semi-ereto, maturação uniforme e ciclo entre 60-65 dias e a BRS Pajeú de porte semi-prostrado, maturação desuniforme e ciclo entre 65-70 dias todas de hábito de crescimento indeterminado. Combinadas com cinco lâminas de água correspondentes a 30%, 60%, 90%, 120% e 150% ETo, estabelecidas com base em frações de evapotranspiração de referência (ETo) diária estimada por meio do tanque classe A, instalado próximo à área experimental, adotando-se coeficiente do tanque (Kt) 0,75 ao longo do experimento.

O delineamento experimental foi em parcela subdividida com cinco repetições, onde as parcelas 282,75 m<sup>2</sup> (6,5 m x 43,5 m) foram constituídas pelas lâminas de irrigação e as sub-parcelas 12,5 m<sup>2</sup> (2,5 m x 5,0 m) pelas cultivares. Cada subparcela foi formada por cinco fileiras de 5,0 m de comprimento. A área útil foi formada por três fileiras eliminando 0,5 m em cada extremidade.

A colheita de grãos foi realizada aos 63 dias após a emergência (DAE);

A produtividade de grãos secos (PGS) foi determinada a partir da média obtida nos dois cultivos para os cinco tratamentos, por meio da colheita de grãos secos na área útil de cada subparcela, corrigindo a umidade para 13% e expressa em kg ha<sup>-1</sup>.

A eficiência do uso da água (Ef.UA) para produtividade de grãos foi determinada por meio da relação entre produção de grãos em kg ha<sup>-1</sup> e a lâmina total de água aplicada (mm) correspondente ao percentual da evapotranspiração de referência (ETo), sendo expressa em kg mm<sup>-1</sup>.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F (p<0,05). Realizou-se análise de regressão na presença de efeito significativo para lâminas e interações. Foram consideradas as médias ajustadas com R<sup>2</sup> ≥ 50%. Na presença de efeito significativo para cultivar e interações foi realizado comparação de médias pelo teste de Tukey (p≤0,05), utilizando o software SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

### **Resultados e Discussão**

A Produtividade de grãos e a eficiência de uso da água foram influenciadas ( $p \leq 0,05$ ) pelas lâminas de irrigação, pelas cultivares bem como pela interação lâmina de irrigação *versus* cultivar. As produtividades de grãos obtidas em função dos efeitos das cultivares dentro das lâminas de irrigação estão apresentadas na Tabela 1 e as médias obtidas em função do desdobramento dos efeitos das lâminas dentro de cultivares, na figura 1.

Tabela 1 – Médias de produtividade de grãos secos obtidas em função do desdobramento da interação de cultivar *versus* lâminas de água, no cerrado de Roraima. Boa Vista –RR, 2012

Lâminas (%ETo)	Produtividade de grãos secos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		
	BRS GUARIBA	BRS NOVAERA	BRS PAJEÚ
30	1190,67 B	1113,60 B	1545,07 A
60	1247,99 B	1268,67 B	1496,00 A
90	1215,60 B	1529,60 A	1524,13 A
120	1247,33 B	1508,27 A	1538,80 A
150	949,33 B	1124,13 B	1371,33 A
Média	1170,19 C	1308,85 B	1495,07 A

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 1, verifica-se que a produtividade de grãos foi influenciada pelo fator cultivar, sendo que a cultivar BRS Pajeú proporcionou maior produtividade de grãos em relação às médias obtidas com a cultivar BRS Guariba, sob todas as lâminas de irrigação bem como em relação às médias obtidas com a cultivar BRS Novaera sob as lâminas de 30, 60 e 150% da Eto. Apenas nas lâminas de irrigação de 90% e 120% da Eto correspondentes a 273,7 e 356,9 mm, respectivamente, a cultivar BRS Novaera apresentou produtividade de grãos estatisticamente igual a obtida com a BRS Pajeú, ambos superiores dos da BRS Guariba.

Quanto ao desdobramento dos efeitos das lâminas de irrigação dentro de cultivares (Figura 1) verifica-se que a produtividade de grãos para as cultivares BRS Guariba e BRS Novaera ajustaram-se ao modelo de regressão polinomial quadrático, com performance diferenciada entre as cultivares. As cultivares BRS Guariba e BRS Novaera atingiram a máxima eficiência técnica para as produtividades 1275,19  $\text{kg ha}^{-1}$  e 1504,98  $\text{kg ha}^{-1}$  com as respectivas lâminas 157,27 mm (74,3%ETo) e 199 mm (94,02%ETo).

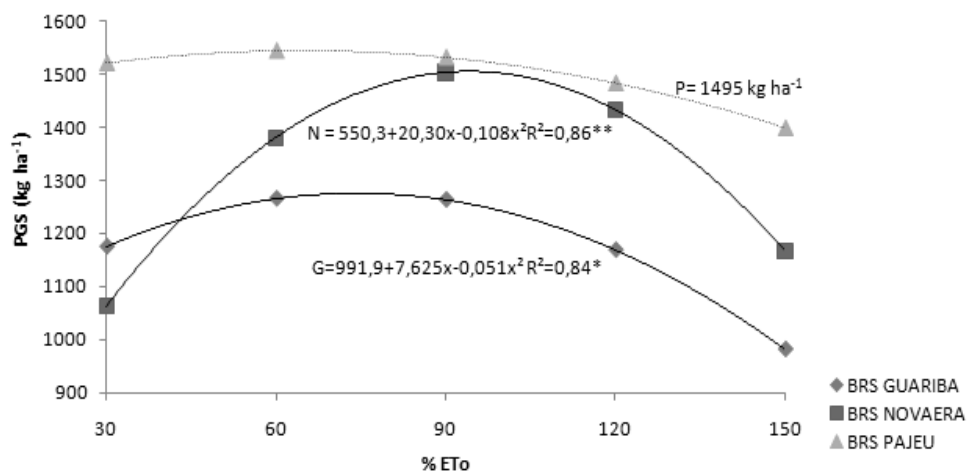


Figura 1 - Produtividade de grãos (PGS) em função de lâminas de irrigação para as três cultivares de feijão-caupi no cerrado de Roraima, Boa Vista-RR, 2012.

As cultivares respondem a irrigação até certa lâmina, necessitando de um manejo adequado e eficiente, que neste caso para a BRS Novaera foi com a lâmina de 94% ETo (199 mm) e a BRS Guariba com 74% ETo (157,27 mm). Sendo, então, inadequada a utilização de lâmina superior a essas.

Se compararmos as médias apresentadas pela cultivar BRS Pajeú nos tratamentos com as diferentes lâminas (Tabela 1), observa-se que apenas com a lâmina correspondente a 30% da ETo essa cultivar manteve seu potencial produtivo.

As respostas diferenciadas das cultivares BRS Guariba, BRS Novaera e BRS Pajeú às lâminas de irrigação para produtividade de grãos, tornam-se importante resultado no momento da escolha da cultivar para atender o mercado ao qual será destinada a produção.

Quanto à eficiência do uso da água para a produtividade de grãos, o efeito médio das lâminas ajustou-se a uma equação polinomial quadrática para as três cultivares, conforme Figura 2.

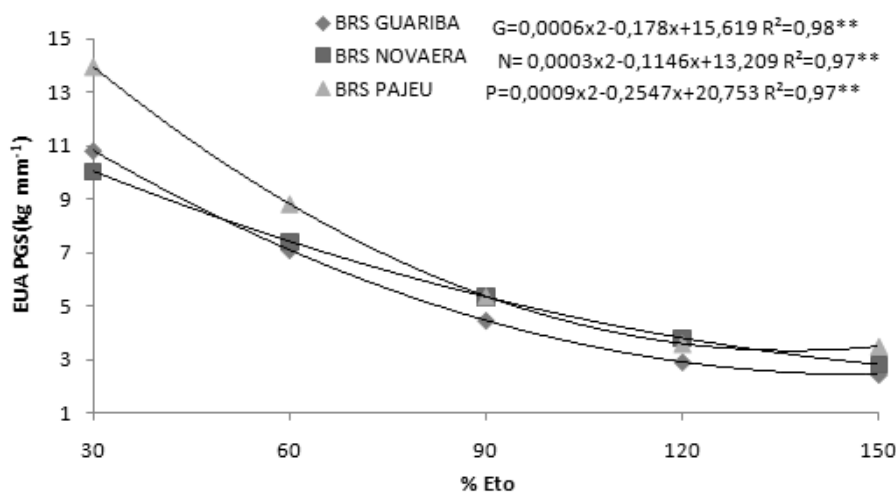


Figura 2 – Eficiência do uso da água para produtividade de grãos (Ef.UA) em função de lâminas de irrigação e cultivares de feijão-caupi no cerrado de Roraima, Boa Vista-RR, 2012.

Houve redução da eficiência do uso da água com o incremento das lâminas independentemente da cultivar. Assim, as maiores eficiências para a cultivar BRS Guariba ( $9,74 \text{ kg mm}^{-1}$ ), BRS Novaera ( $10,04 \text{ kg mm}^{-1}$ ) e para BRS Pajeú ( $13,94 \text{ kg mm}^{-1}$ ), foram obtidas com a lâmina de 30% da ETo (107,3 mm). Proporcionaram produtividades de  $1190,67 \text{ kg ha}^{-1}$  para a BRS Guariba,  $1113,60 \text{ kg ha}^{-1}$  na BRS Novaera e de  $1545,7$  na BRS Pajeú.

As cultivares BRS Guariba e BRS Novaera atingiram as máximas produtividades  $1275,19 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $1504,98 \text{ kg ha}^{-1}$  com as respectivas lâminas 74,3% ETo (157,27 mm) e 94,02% ETo (199 mm). Correspondendo a uma Ef.UA de  $8,11$  e  $7,56 \text{ kg mm}^{-1}$  para as cultivares BRS Guariba e BRS Novaera, respectivamente. Essa resposta foi similar a observada por Andrade Júnior et al. (2002) e Souza et al. (2011), avaliando a eficiência do uso da água para o feijão-caupi quando observaram resposta quadrática, com máxima Ef.UA de  $66,1 \text{ kg.m}^{-3}$  e  $31,3 \text{ kg.m}^{-3}$  com a aplicação das lâminas 306,3 mm e 75% da ETo, respectivamente.

### Conclusões

A cultivar BRS Pajeú apresenta produtividade de grãos superior a BRS Guariba, independentemente da lâmina de irrigação.

As cultivares BRS Guariba e BRS Novaera atingem a produtividade máxima de grãos ( $1275,19 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e ( $1504,98 \text{ kg ha}^{-1}$ ) com a aplicação das lâminas 74,3% da ETo (157,27 mm) e 94,02% da ETo (199 mm), respectivamente.

A máxima eficiência de uso da água é atingida com a lâmina de irrigação de 30% da ETo, correspondente a 107,3 mm, para as três cultivares.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima - POSAGRO, a Embrapa Roraima e a CAPES – REUNI.

#### **Referências**

- ALBUQUERQUE, J. A. A. ; SEDIYAMA, T. ; SILVA, A. A. ; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P. Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 532-538, 2012.
- ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, de N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J. da.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. da. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.
- ARAÚJO, W. F.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.3, p.563-567, 2001.
- BEZERRA, F. M. L.; ARARIPE, M. A. E.; TEÓFILO E. M.; CORDEIRO, L. G; SANTOS, J.J.A. dos. Feijão-caupi e déficit hídrico em suas fases fenológicas. **Revista Ciência Agronômica** v. 34, n 01, p. 13-18, 2003.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR, Versão 5.3 (Build 75) DEX/UFLA**, 2010.
- SINGH, B. B. Cowpea breeding at IITA: highlights of advances impacts. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., 2006, Teresina. Tecnologias para o agronegócio: **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 121).
- STONE, L. F.; SILVEIRA, P.M. da; MOREIRA, J. A. A; BRAZ, A.J.B.P. Evapotranspiração do feijoeiro irrigado em plantio direto sobre diferentes palhadas de culturas de cobertura. **Pesquisa agropecuária brasileira**. 2006, v.41, n.4, pp. 577-582. ISSN 0100-204X.
- VILARINHO, A.A.; LOPES, A.M; FREIRE FILHO, F. R; GONÇALVES, J.R.P; ALVES, J.M.A.; MARINHO, J.T. de S.; VIEIRA JUNIOR, J.R.; CAVALCANTE, E. da S. **Melhoramento** 105 -130p In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira, Boa Vista, RR. Embrapa RR, 356p. 2009.