

## PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTES ERETO, SEMI-ERETO E SEMI-PROSTRADO EM RELAÇÃO À DENSIDADE DE PLANTAS

MILTON J. CARDOSO<sup>1</sup>, VALDENIR Q. RIBEIRO<sup>2</sup>, EDSON A. BASTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, D.Sc., Produção Vegetal, Embrapa Meio-Norte, [milton.cardoso@embrapa.br](mailto:milton.cardoso@embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Pesquisador, M.Sc., Estatística Experimental, Embrapa Meio-Norte

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, D.Sc., Irrigação e Drenagem, Embrapa Meio-Norte

Apresentado no  
XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2013  
04 a 08 de Agosto de 2013 - Fortaleza - CE, Brasil

**RESUMO:** O arranjo de plantas é uma prática de manejo importante para potencializar a produtividade de grãos (PG) do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo do feijão-caupi de portes ereto (E), semi-ereto (SE) e semi-prostrado (SP), em diferentes densidades de plantas (DP) (8,0, 12,0, 16,0, 20,0, 24,0 e 28,0 plantas m<sup>-2</sup> – portes E e SE; e 2,0; 6,0; 10,0; 14,0; 18,0 e 22,0 plantas m<sup>-2</sup> – porte SP). Os ensaios foram executados no município de Teresina, PI, em solo Neossolo Flúvico, eutrófico sob irrigação no ano de 2012. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As PG e a eficiência do uso da água (EUA) responderam quadráticamente ao aumento da DP. As máximas PG e da EUA para feijão-caupi de portes E, SE e SP foram, respectivamente, de 2.083 kg ha<sup>-1</sup> (18,69 plantas m<sup>-2</sup> e 7,56 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>); 1.987 kg ha<sup>-1</sup> (19,44 plantas m<sup>-2</sup> e 6,62 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) e 1.242 kg ha<sup>-1</sup> (11,72 plantas m<sup>-2</sup> e 4,14 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>). O componente de rendimento número de vagens por área foi o mais correlacionado com a PG e respondeu quadraticamente as DP.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vigna unguiculata*, variedade, arranjo de plantas.

### YIELD GRAIN AND WATER USE EFFICIENCY OF COWPEA PORTES ERECT, SEMI-ERECT AND SEMI-PROSTRATE IN RELATION TO PLANT DENSITY

**ABSTRACT:** The plant arrangement is an important management practice to enhance grain yield (GY) of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). The objective of this study was to evaluate the performance of cowpea ports erect (E), semi-erect (SE) and semi-prostrate (SP) at different plant densities (PD) (8.0, 12.0, 16.0, 20.0, 24.0 and 28.0 plants m<sup>-2</sup> - port E and SE and 2.0, 6.0, 10.0, 14.0, 18.0 and 22.0 plants m<sup>-2</sup> - port SP). The experiments were executed in the city of Teresina, PI, in soil Neossolo Fluvic, eutrophic under irrigation in 2012. The randomized blocks experimental design with four replications was used. The GY and water use efficiency (WUE) responded quadratically to increasing PD. The maximum GY and cowpea for WUE ports E, SE and SP were, respectively, 2,083 kg ha<sup>-1</sup> (18.69 plants m<sup>-2</sup> and 7.56 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>), 1,987 kg ha<sup>-1</sup> (19.44 plants m<sup>-2</sup> and 6.62 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) and 1,242 kg ha<sup>-1</sup> (11.72 plants m<sup>-2</sup> and 4.14 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>). The yield component pod number per area was the most correlated with the GY and the quadratic response PD.

**KEYWORDS:** *Vigna unguiculata*, variety, plant arrangement.

**INTRODUÇÃO:** No Meio-Norte brasileiro a lavoura de grãos de ciclo anual, em regime de sequeiro, tem um risco elevado para a frustração de safra em virtude da irregularidade do período. A estiagem ocorrendo no período crítico da cultura pode comprometer a produção. Este fato está relacionado, principalmente, a densidade de plantas por área, seja por falta ou por excesso (Távora et al., 2000, Távora et al., 2001; Cardoso & Ribeiro, 2001; Hall, 2003). Para se obter um rendimento ótimo de uma cultura é essencial o manejo adequado para que haja o equilíbrio entre os fatores de produção. Vários trabalhos tem mostrado decréscimo no rendimento de grãos do feijão-caupi com o aumento do número de plantas por área (Cardoso & Ribeiro, 2001; Távora et al., 2001; Olufajo & Singh, 2002). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da densidade de plantas de feijão-caupi de portes ereto, semi-ereto e semi-prostrado sobre o rendimento de grãos, em regime irrigado, quando cultivado em solo Neossolo Flúvico.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Três ensaios com arranjos de plantas de feijão-caupi de portes ereto, semi-ereto e semi-prostrado foram conduzidos, sob irrigação por aspersão convencional, em solo Neossolo Flúvico Eutrófico no período de setembro a dezembro de 2012, campo experimental da Embrapa Meio-Norte, município de Teresina, Piauí. As análises químicas da amostra do solo, analisadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, apresentaram: pH em H<sub>2</sub>O (1:2,5): 6,1; fósforo (mg dm<sup>-3</sup>): 20,3,8; potássio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>): 0,21; cálcio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>): 2,14; magnésio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>): 1,08; alumínio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>): 0,0; V(%): 58,7 e matéria orgânica (g kg<sup>-1</sup>): 25,7. Os tratamentos envolveram seis diferentes densidades: 8,0; 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 e 28,0 plantas m<sup>-2</sup> das cultivares BRS Itaim(porte ereto) e BRS Tumucumaque (porte semi-ereto) e 2,0; 6,0; 10,0; 14,0; 18,0 e 22,0 plantas m<sup>-2</sup> da cultivar BRS Juruá (porte semi-prostrado). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados e quatro repetições com os tratamentos arranjados em esquema fatorial. As parcelas foram compostas por quatro fileiras (área útil duas fileiras centrais) espaçadas de 0,50 m e 0,80 m, respectivamente, para as cultivares de porte semi-ereto e semi-prostrado. Por ocasião da semeadura foi semeado um excesso de semente e, posteriormente, as plântulas foram desbastadas para as densidades desejadas. A irrigação da área foi realizada por meio de aspersão convencional, com os aspersores dispostos em um espaçamento de 18 m x 12 m, pressão de serviço de 300 KPa (3,0 atm), diâmetro de bocais de 5,0 mm x 5,5 mm, vazão de 3,18 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Utilizou-se o manejo de irrigação com base no tanque Classe A (Andrade Júnior et al., 2000). Usaram-se tensiômetros para monitorar o potencial da água no solo, na camada de 0 a 40 cm, próximo à capacidade de campo. Em ambas as cultivares a lâmina de água aplicada, em um ciclo de 70 dias foi de 380 mm com um consumo médio diário de 5,43 mm. As características agrônomicas avaliadas foram: número de vagens por área, eficiência de uso da água e peso dos grãos. Este transformado para produtividade de grãos por hectare a 13 % de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância, em função da densidade de planta, e ajustadas funções de resposta calculando-se a densidade de planta que proporcionou a máxima eficiência técnica (Zimmermann, 2004).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Independente do porte da cultivar de feijão-caupi valores de F (P<0,01) foram observados quanto aos caracteres número de vagem por área, eficiência de uso da água e produtividade de grãos em relação ao número de plantas por área. Efeitos quadráticos foram observados para essas características em relação as densidades de planta de feijão-caupi (Tabela 1), Os valores máximos observados para feijão-caupi de porte ereto foram de 179,72 para o número de vagens m<sup>-2</sup> de 7,85 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para a eficiência do uso da água e de 2.067 kg ha<sup>-1</sup> para a produtividade de grãos, respectivamente, nas densidades de 20,79; 19,17 e 18,63 plantas m<sup>-2</sup>. Para feijão-caupi e porte semi-ereto esses valores foram 171,64 para o número de vagens m<sup>-2</sup> de 6,71 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para a eficiência do uso da água e de 1.987 kg ha<sup>-1</sup> para a produtividade de grãos, respectivamente, nas densidades de 21,69; 19,62 e 19,44 plantas m<sup>-2</sup>. Menores valores foram observados para feijão-caupi de porte semi-prostrado com 68,69 vagens m<sup>-2</sup> (12,40 planta m<sup>-2</sup>), 3,62 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para eficiência de uso da água (12,14 plantas m<sup>-2</sup>) e 1.242 kg ha<sup>-1</sup> (11,72l plantas m<sup>-2</sup>)

para produtividade de grãos. Redução nestas características, com o aumento do número de plantas por área, também foram observados por Távora et al. (2001), Olufago & Singh (2002), Cardoso et al. (2006). A competição intraespecífica, provavelmente, foi o motivo principal da redução do número de vagem por área, na eficiência de uso da água e na produtividade de grãos, em virtude da diminuição no vingamento de flores. Resultado este também observado por Távora et al. (2001), Cardoso & Ribeiro. (2001) e Cardoso & Ribeiro (2006).

**Tabela 1:** Produtividade de grãos (PG; kg ha<sup>-1</sup>), eficiência de uso da água (EUA) (kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) e número de vagens por área (NVM2) de feijão-caupi de portes ereto, semi-ereto e semi-prostrado relacionados a densidade de plantas sob irrigação. Teresina, PI, 2012.

Características (Y)	Equação	X	Y	R <sup>2</sup>
<b>BRS Itaim</b>				
PG	299,7**X – 8,043** X <sup>2</sup> – 735,2	18,63	2.067	0,91
EUA	1,150**X – 0,3030**X <sup>2</sup> – 3,172	19,17	7,85	0,92
NVM2	27,11**X – 0,652**X <sup>2</sup> – 102,1	20,79	179,72	0,94
<b>BRS Tumucumaque</b>				
PG	294,6**X – 7,577**X <sup>2</sup> – 877,1	19,44	1.987	0,93
EUA	0,981**X – 0,025**X <sup>2</sup> – 2,913	19,62	6,71	0,93
NVM2	21,08**X – 0,486**X <sup>2</sup> – 52,94	21,69	171,64	0,96
<b>BRS Juruá</b>				
PG	119,2**X – 5,087**X <sup>2</sup> + 543,7	11,72	1.242	0,85
EUA	0,340**X – 0,014**X <sup>2</sup> + 1,553	12,14	3,62	0,85
NVM2	6,971**X – 0,281**X <sup>2</sup> + 25,46	12,40	68,69	0,80

\*\* significativos a 1% pelo teste t. X (plantas m<sup>-2</sup>).

**CONCLUSÕES:** As máximas produtividades de grãos de feijão-caupi de portes ereto e semi-ereto são obtidas, respectivamente, com 18,63 e 19,44 mil plantas m<sup>-2</sup> e de porte semi-prostrado com 11,72 plantas m<sup>-2</sup>. Feijão-caupi de portes ereto e semi-ereto utilizam melhor a água (7,85 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> e 6,71 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) na produção de alimento quando comparado a feijão-caupi de porte semi-prostrado (3,62 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>). O componente de rendimento número de vagens por área é o principal fator para as diferenças na produtividade de grãos de feijão-caupi em relação ao número de plantas por área.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, A.S; RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A. Irrigação. In: CARDOSO, M. J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 127-156. 2000. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).
- CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Desempenho agrônômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função do espaçamento entre linhas e da densidade de plantas sob regime de sequeiro. Revista Ciência Agronômica, v.37, n.1. p. 102-105, 2006 (Disponível em [www.ccarevista.ufc.br](http://www.ccarevista.ufc.br))
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Produtividade de grãos de feijão caupi relacionada à densidade de plantas e à associação com milho em solo de tabuleiro costeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE CAUPI, 5: Avanços Tecnológicos no Feijão Caupi, Teresina, 2001.Teresina:Embrapa Meio-Norte, p.76-79.2001. (Documentos, 56)
- HALL, A. E Future directions of bean/cowpea collaborative research support program. Field Crops Research, Amsterdam, v.82, p.82:233-240. 2003.
- OLUFAJO, O. O. & SINGH, B. B. Advances in cowpea cropping systems research In: FATOKUM. C. A; TARAWALI, S. A; SINGH, V. V.; KORMAWA, P. M.; TARNO, M. (eds). CHALLENGES and Oportunities for enhancing sustainable cowpea production. Ibadan:IITA, p.267-277. 2002.

TÁVORA, F. J. A. F.; CARVALHO, W. P.; PINHO, J. L.N. de; PITOMBEIRA, J.B. Densidade de plantio na cultura do feijão-de-corda irrigada. II. Componentes de produção e rendimento de grãos. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 31, p.20-26. 2000.

TÁVORA, F. J. A. F.; NOGUEIRA, S.L.; PINHO, J.L.N. de. Arranjo e população de plantas em cultivares de feijão-de-corda com diferentes características de copa. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.32, p.69-77. 2001.

ZIMMERMANN, F. J. P. Estatística aplicada à pesquisa agrícola. Santo Antonio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 204. 402 p. 2004.