

## Desempenho agronômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamentos entre linhas e densidades de plantas sob regime de sequeiro<sup>1</sup>

Agronomic performance of cowpea, cv. Rouxinol, in function of row spacings and plant densities under dry condition

Milton José Cardoso<sup>2</sup> e Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>3</sup>

**Resumo** - Um experimento foi conduzido no município de Teresina-PI, em um Argissolo Amarelo, sob regime de sequeiro, no ano agrícola de 2002/2003, com o objetivo de avaliar o comportamento produtivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), cv. Rouxinol, em diferentes espaçamentos entre fileiras e densidades de plantas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições, envolvendo três espaçamentos entre fileiras (50; 70 e 90 cm) e quatro densidades (4; 8; 12 e 16 plantas.m<sup>-2</sup>). A interação espaçamentos x densidades de plantas não foi significativa, evidenciando que o efeito dos espaçamentos foi independente das densidades de plantas, e vice-versa. Os rendimentos de grãos e a produção de grãos por planta foram influenciados pelos espaçamentos, sendo observados efeitos lineares decrescentes com o aumento do espaçamento. O número de vagens por planta e a produção de grãos por planta se comportaram de maneira linear decrescente com o acréscimo do número de plantas por área, que também afetou o rendimento de grãos, de forma quadrática. O máximo rendimento de grãos, da ordem de 1.670 kg.ha<sup>-1</sup>, foi obtido com 7,75 plantas.m<sup>-2</sup>.

**Termos para indexação:** produtividade de grãos, população de planta, *Vigna unguiculata*.

**Abstract** - An experiment was carried out on Yellow Angissoil Soilin Teresina, Piauí, Brazil during the dry season of the agricultural year of 2002/2003. The prupose of the work was to evaluate the productivity behavior of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), under different array spacings and plant densities. Experimental data were analyzed as a complete randomized block in a factorial scheme (3 x 4), with four replications. The row spacing were 50; 70 cm and 90 cm associated to four different densities (4; 8; 12 and 16 plants.m<sup>-2</sup>). The row spacings x plant density interaction was not significant, evidencing that the spacing effect was independent of the plant density effect and vice versa. The grain yield and production per plant were influenced by spacing, being observed a linear decreasing with the increasing of the plant spacing. The pod number and the grains production per plant presented a linear decreasing when the plant density increased, occurring a quadratic effect on the grain yield. The maximum grain yield, 1,670 kg.ha<sup>-1</sup>, was obtained with 7.75 plants.m<sup>-2</sup>.

**Index terms:** grain yield, plant population, *Vigna unguiculata*.

---

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 20/10/2004; aprovado em 04/11/2005.

Trabalho realizado com recursos da Embrapa Meio-Norte.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, D. Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64.006-220, Teresina, PI.  
e-mail: milton@cpamn.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

## Introdução

Na região Nordeste do Brasil, encontram-se as maiores áreas plantadas com a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), que desempenha função de destaque sócio-econômico, por ser a principal fonte de proteína vegetal, sobretudo, para a população rural, além de ser fixadora de mão-de-obra. Nessa região, normalmente, a precipitação pluvial é bastante irregular, ocasionando o fenômeno conhecido por “veranico” que, ocorrendo no período crítico da cultura, compromete a produção de alimentos, em virtude, principalmente, da utilização de espaçamento entre fileiras e número de plantas por área inadequados (Jallow & Ferguson, 1985; Blade et al., 1997; Cardoso et al., 1997b; Cardoso & Ribeiro, 2001; Távora et al., 2001; Hall, 2003).

O manejo adequado da cultura é essencial no estabelecimento do equilíbrio entre os fatores de produção, possibilitando a obtenção de uma ótima produtividade de grãos. O efeito do aumento da densidade de plantas de feijão-caupi sobre o rendimento de grãos foi avaliado por Jallow & Ferguson (1985), Remison (1980), Blade et al. (1997), Cardoso et al. (1997a), Távora et al. (2000), Távora et al. (2001), Cardoso & Ribeiro (2001) e Olufajo & Singh (2002), os quais observaram redução significativa neste fator de produção. Estas diferenças refletem as interações entre cultivares, espaçamento, densidade de plantas e ambiente e indicam a necessidade de mais estudos envolvendo estes fatores. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de espaçamentos entre fileiras e da densidade de plantas de feijão-caupi sobre o rendimento de grãos, em regime de sequeiro.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um Argissolo Amarelo, sob regime de sequeiro, no ano agrícola de 2002/2003, no período de fevereiro a abril de 2003, em campo experimental da Embrapa Meio-Norte, município de Teresina, Piauí. As coordenadas geográficas do município são latitude Sul 5°5'12" e longitude Oeste 42°48'42", altitude de 72 m, com temperatura do ar média anual de 27,4°C e umidade relativa do ar média de 70 % (SUDENE, 1990).

As análises químicas de amostra do solo, coletada a 20 cm de profundidade e analisada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, apresentaram pH da H<sub>2</sub>O (1:2,5) = 5,8; fósforo(mg.dm<sup>-3</sup>) = 20,1; potássio (mg.dm<sup>-3</sup>) = 0,14; cálcio (cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>) = 1,45; magnésio (cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>) = 0,66; alumínio (cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>) = 0,0 e matéria orgânica (g.kg<sup>-1</sup>) = 13,5.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e esquema fatorial

3 x 4. As parcelas foram compostas por seis, cinco e quatro fileiras, respectivamente, para os espaçamentos de 0,50 m; 0,70 m e 0,90 m. A área útil foi sempre constituída por duas fileiras. Os tratamentos consistiram de três espaçamentos entre fileiras (50 cm; 70 cm e 90 cm) e quatro densidades (4; 8; 12 e 16 plantas.m<sup>-2</sup>). A cultivar de feijão-caupi utilizada foi a Rouxinol, de porte semi-ereto e cor de grãos esverdeada (Alcântara et al., 2002). No plantio foi utilizado excesso de sementes nas fileiras e por ocasião do desbaste deixaram-se as plantas necessárias para as densidades programadas. A adubação de fundação correspondeu a 250 kg de superfosfato simples e 50 kg cloreto de potássio por hectare.

As características agronômicas avaliadas foram: comprimento de vagens (CV), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), peso de cem grãos em gramas (PCG), peso de grãos por planta em gramas (PGP) e peso de grãos (PG) em kg por área útil e corrigido para 13% de umidade - [(100-Hi) x PG]/(100-Hf), onde Hi: umidade de grãos determinada em aparelho; Hf: umidade de grãos que deve ser corrigida (13%) e PG produção de grãos na área útil. As quatro primeiras características foram obtidas em dez vagens escolhidas ao acaso, na área útil de cada tratamento. O peso de grãos por planta foi determinado dividindo-se a produção de grãos pelo número de plantas da área útil e o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) foi calculado por RG = (10.000 m<sup>2</sup> x PGC kg)/área útil m<sup>2</sup>, onde PGC é o peso de grãos a 13% e umidade da área útil experimental. Os dados do número de grãos por vagem e número de vagens por planta foram transformados em raiz quadrada de x (Pimentel Gomes, 1990).

## Resultados e Discussão

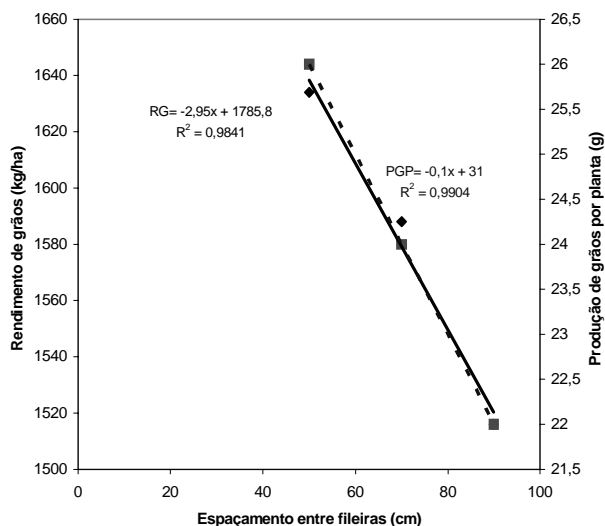
Não houve efeito da interação espaçamento x densidade de plantas para nenhuma das características estudadas, o que significa que os espaçamentos utilizados independem das densidades. Valores de F significativos foram observados para as densidades em relação aos caracteres número de vagem por planta, produção de grãos por planta e rendimento de grãos. A produção de grãos por planta e o rendimento de grãos foram influenciados pelo espaçamento (Tabela 1).

Efeitos lineares decrescentes dos espaçamentos entre fileiras foram observados sobre a produção de grãos por planta e sobre do rendimento de grãos (Figura 1). Para cada aumento de 1 cm no espaçamento entre fileiras houve uma diminuição de 2,95 kg de grãos secos e de 0,1 g na produção de grãos por planta. O espaçamento de 50 cm entre fileiras apresentou, em média, produção relativa de grãos que se mostrou superior em 2,9% e 7,8% às dos espaçamentos de 70 cm e 90 cm, respectivamente, sendo o número de vagem por planta a causa principal para essas diferenças (Grafton et al., 1988; Távora et al., 2001; Olufajo & Sing, 2002).

**Tabela 1** - Análise de variância dos relativos ao comprimento de vagens (CV), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), peso de cem grãos (PCG), produção de grãos por planta (PGP) e rendimento de grãos (RG) do feijão-caupi, cv. Rouxinol. Teresina, PI, ano agrícola 2002/2003.

Fonte de variação	Quadrados médios						
	GL	CV	NGV	NVP	PCG	PGP	RG
Blocos	3	0,0833	0,0042	10,4033*	1,4814	30,1372	124530,6408**
Espaçamentos(E)	2	0,7708	0,0107	3,4339	1,2527	44,3964*	56379,9766*
Desidade(D)	3	0,4722	0,0152	318,1604**	0,3364	2023,5783**	148598,3882**
E x D	6	0,4931	0,0203	2,4910	0,8708	4,2656	23194,2796
C.V. (%)		4,03	2,65	16,81	6,38	13,72	7,31

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.



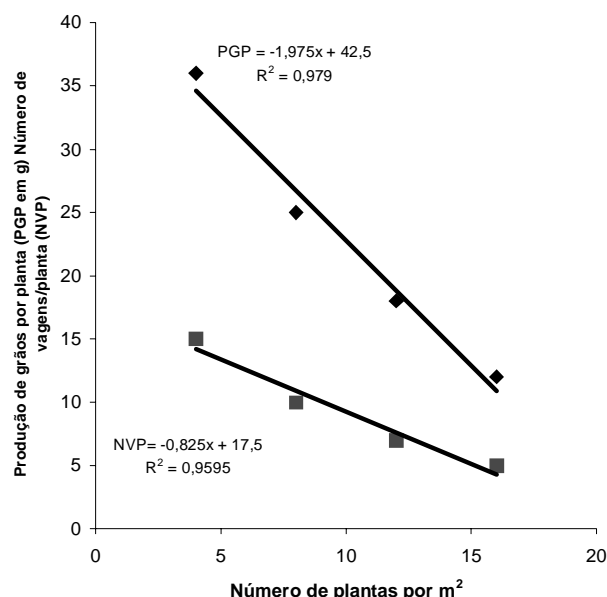
**Figura 1** - Rendimento de grãos (RG) e produção de grãos por planta (PGP) de feijão-caupi, cv. Rouxinol, relacionado a espaçamentos entre fileiras. Teresina, PI, ano agrícola 2002/2003.

O número de vagens e a produção de grãos por planta decresceram com o aumento da densidade de plantas de feijão-caupi. Os decréscimos foram lineares e mostraram que para cada aumento de uma planta por metro quadrado de feijão-caupi houve uma diminuição de 0,825 vagem e 1,975 g de grãos por planta (Figuras 2).

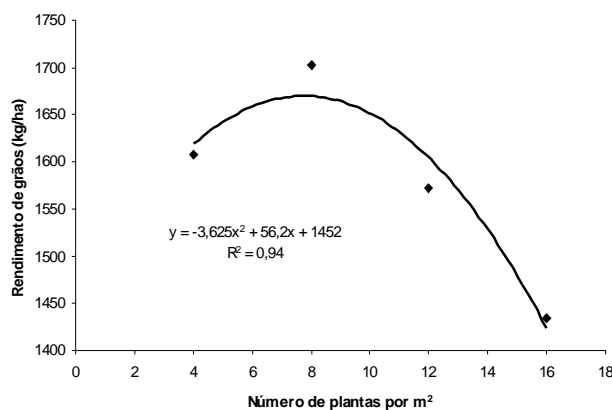
Reduções nestes caracteres com o aumento do número de plantas por área também foram observadas por Turk e Hall (1980), Cardoso et al. (1997b) e Olufajo & Singh (2002). A competição intraespecífica talvez tenha sido o motivo principal da redução do número de vagem por planta e da produção de grãos por planta em virtude, provavelmente, da diminuição no vingamento de flôres. Resultados semelhantes foram observados por Grafton et al. (1988) e Távora et al. (2001).

O aumento da densidade de plantas de feijão-caupi proporcionou resposta quadrática para rendimento de grãos (Figura 3), sendo o rendimento máximo de grãos, de 1.670 kg.ha<sup>-1</sup>, obtido com uma densidade de 7,75 plantas.m<sup>-2</sup>. Resultados com a mesma tendência foram observados por

Remison (1980), Cardoso et al. (1997a), Cardoso & Ribeiro (2001). Contudo, Jallow & Ferguson (1985) observaram efeitos lineares, ao variarem a densidade de plantas de 4 a 25 plantas m<sup>-2</sup>, em oito cultivares de feijão-caupi.



**Figura 2** - Produção de grãos por planta e número de vagens por planta de feijão-caupi, cv. Rouxinol, relacionado ao número de plantas m<sup>-2</sup>. Teresina, PI, ano agrícola 2002/2003.



**Figura 3** - Rendimento de grãos de feijão-caupi, cv. Rouxinol, relacionado ao número de plantas m<sup>-2</sup>. Teresina, PI, ano agrícola 2002/2003.

## Conclusões

1. Os espaçamentos entre fileiras reduzem o rendimento de grãos de feijão-caupi.
2. As densidades de plantas alteram o rendimento de grãos de feijão-caupi seguindo uma relação quadrática, sendo que o máximo é obtido com 7,75 plantas m<sup>-2</sup>.
3. O número de vagem por planta e a produção de grãos por planta são as principais variáveis que contribuem para as diferenças que ocorrem no rendimento de grãos em relação às densidades de plantas de feijão-caupi.

## Referências Bibliográficas

- ALCÂNTARA, J. dos P.; ROCHA, E. M. M.; MARQUES, H. S.; NETO, J. G.; VASCONCELOS, O. L.; DOURADO, V. V.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, E. P. da; LIMA, J. G.; ALVES, J. R.; LOPES, P. V. L.; AMORIM, R., SILVA, W. P. da. **BRS Rouxinol**: nova cultivar de feijão-caupi. Itaberaba: EBDA; Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília: Embrapa Transferência de Tecnologia. 2002. 6p.
- BLADE, S. F.; SHETTY, S. V. R.; TERAQ, T.; SINGH, B. B. Recent developments in cowpea cropping systems research. In: SINGH, B. B.; MOTAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.) Advances in cowpea research. Ibadan: IITA/JIRCAS, 1997. p.114-128.
- CARDOSO, M. J.; MELO, F. de B.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de. Densidade de caupi em regime irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.399-405, 1997a.
- CARDOSO, M. J.; MELO, F. de B.; FREIRE FILHO, F. R.; FROTA, A. B. Densidade de plantas de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte enradador e moita em regime de sequeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.21, n.2, p.24-227, 1997b
- 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., 2002, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, p.76-79, 2001 (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 56).
- GRAFTON, K. F.; SCHNEITER, A. A.; NAGLE, B. J. Row spacing, plant population and genotype x row spacing interaction effects on yield and yield components of dry bean. **Agronomy Journal**, v.80, p.631-634, 1988.
- HALL, A. E. Future directions of bean/cowpea collaborative research support program. **Field Crops Research**, v.82, p.233-240, 2003
- JALLOW, A.T.; FERGUSON, T. U. Effects of planting density and cultivar on seed yield of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Trinidad. **Tropical Agriculture**, v.16, p.201-204, 1985
- 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. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p.267-277, 2002
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1990. 450p.
- REMISON, S. U. Varietal response of cowpea to a range of densities in a forest zone. **Experimental Agriculture**, v.16, p.201-206, 1980
- SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste-Estado do Piauí-Brasil**. Recife, 1990.236p. (Série 2)
- 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.
- TURK, K. J.; HALL, A. E. Drought adaptation of cowpea II. Influence of drought on plant water and relation with seed yield. **Agronomy Journal**, v.72, p.421-427, 1980