

## EFEITO DE ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTIO NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE VARIEDADES DE FEIJÃO-CAUPI NO NORDESTE PARAENSE

M. S. CRAVO<sup>1</sup>; T. J. SMYTH<sup>2</sup>; B. D. L. SOUZA<sup>3</sup>

**Resumo:** Com o objetivo de avaliar os efeitos de espaçamentos entre fileiras e densidade de plantio, sobre a produtividade de grãos, foram instalados em Tracuateua, PA, dois experimentos em 2003, 2004 e 2005. Utilizou-se os espaçamentos de 40 cm e 50 cm, com densidades de plantio variando de 80.000 a 300.000 plantas ha<sup>-1</sup>, e as variedades BR3 Tracuateua, BR2 Bragança e BRS Milênio. Não houve diferença significativa, no espaçamento de 40 cm, entre as densidades de 100.000 a 300.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, com uma ou duas plantas por cova ou com a utilização de variedades diferentes, em todos os anos. Entretanto, no espaçamento de 50 cm, com uma ou duas sementes por cova, houve diferença significativa, a partir de 120.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, em relação a 80.000 plantas.ha<sup>-1</sup> e, também, com as variedades BR3 Tracuateua e BR2 Bragança, em 2004. Na média das densidades, foram observadas diferenças de produtividade entre as variedades, nos espaçamentos de 40 cm e 50 cm, em 2004 e com 50 cm, em 2005. Em termos médios, o espaçamento de 40 cm, aumentou a produtividade em 19,2% (352 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos)

**Palavras-chave:** Região Amazônica; *Vigna unguiculata*; Densidade x Espaçamento

## EFFECT OF SPACING AND PLANT DENSITY ON GRAIN YIELD OF COWPEA VARIETIES IN NORTHEAST OF PARA STATE

**Abstract:** In order to evaluate the effects of row spacing and plant density on cowpea grain yield, were installed in Tracuateua, PA, two trials in 2003, 2004 and 2005. Were used the spacing of 40 cm and 50 cm, with plant densities ranging from 80,000 to 300,000 plants ha<sup>-1</sup>, and the varieties BR3 Tracuateua, BR2 Bragança and BRS Milênio. No significant difference in the spacing of 40 cm between the densities of 100,000 to 300,000 plants.ha<sup>-1</sup>, with one or two plants per hill or with the use of different varieties in all years. However, the spacing of 50 cm, with one or two seeds per hole, there was a significant difference from 120.000 plants.ha<sup>-1</sup>, compared to 80,000 plants.ha<sup>-1</sup> and also with varieties BR3 Tracuateua and BR2 Bragança, in 2004. On average densities were observed productivity differences between varieties, the spacing of 40 cm and 50 cm in 2004 and 50 cm in 2005. On average, the spacing of 40 cm has increased productivity by 19.2% (352 kg ha<sup>-1</sup> grain).

Keywords: Amazon; *Vigna unguiculata*; Density x spacing

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrôn. DSc. Fertilidade do Solo. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: [mcravo@gmail.com](mailto:mcravo@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrôn. PhD. Ciência do Solo. Departamento de Ciência do Solo, Universidade Estadual de Carolina do Norte, Raleigh, NC 27695-7619. E-mail: [jot\\_smyth@ncsu.edu](mailto:jot_smyth@ncsu.edu)

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrôn. Diretor Presidente da Agropecuária Milênio. E-mail: [dutramilenio@yahoo.com.br](mailto:dutramilenio@yahoo.com.br)

## Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura de importância sócio-econômica, especialmente nas regiões Nordeste e Norte, com o Brasil ocupando o terceiro lugar entre os maiores produtores mundiais (RODRIGUES et al., 2004). No Pará, a área plantada anualmente é estimada em 70.000 hectares, com uma produção em torno de 60.000 toneladas por ano, porém, com baixa produtividade (860 kg/ha), mesmo assim, muito mais elevada do que a dos plantios nordestinos, graças às condições climáticas e outros aspectos naturais da região (CRAVO; SOUZA, 2007).

A região Bragantina, localizada na região nordeste do Pará destaca-se como o principal centro de produção dessa cultura no Estado, onde se localiza o chamado “Pólo Produtor” de Feijão-Caupi, (EMATER, 2005). Os solos, embora de baixa fertilidade natural e elevada acidez, não se constituem em fator limitante para o cultivo dessa leguminosa, desde que corrigidas suas principais limitações químicas que são os baixos teores de P, K, S, Ca, Mg, Zn, toxicidade de alumínio e baixa CTC, com base nos resultados de pesquisas realizadas na região (CRAVO; SMYTH, 2005).

Conforme Cardoso e Ribeiro (2006), para se obter uma produtividade ótima de grãos de feijão-caupi é essencial o manejo adequado da cultura, para que haja o equilíbrio entre os fatores de produção. O espaçamento mais comum utilizado nessa região é de 0,50m x 0,25 m, com duas sementes por cova ou 0,50 m entre linhas, nos plantios mecanizados, com 7 a 9 sementes/metro com uma densidade aproximada de 160.00 plantas ha<sup>-1</sup>, consumindo de 25 a 45 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes.

Estudos de espaçamentos e densidades de plantio de feijão-caupi foram realizados em outras regiões (TÁVORA et al. 2001; CARDOSO; RIBEIRO, 2001; CARDOSO; RIBEIRO, 2006), tendo sido observadas reduções na produtividade da cultura, com o aumento exagerado do número de plantas por unidade de área. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de espaçamentos entre fileiras e densidade de plantio de algumas variedades de feijão-caupi sobre a produtividade de grãos, em anos consecutivos.

## Material e Métodos

No ano de 2003, em Tracuateua, Pará, na área da Agropecuária Milênio, foram instalados dois experimentos para testar densidades de semeadura (Tabela 1), nos espaçamentos de 40 cm e 50 cm entre linhas, utilizando-se uma ou duas sementes por cova da cultivar BR3 Tracuateua. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo textura média (VIEIRA et al., 1967; FALESI, 1986). Foi feita a correção da fertilidade do solo, com base em resultados de análise, com a aplicação de 2 t.ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, com PRNT corrigido para 100%, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Arad e superfosfato triplo), 50 kg ha<sup>-1</sup> de FTE BR 12 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (Cloreto de Potássio).

Os experimentos foram novamente instalados, utilizando-se as mesmas densidades de plantio (Tabela 1), porém testando as cultivares BR3 Tracuateua (porte prostrado) e BR2 Bragança (porte semi-ereto) em 2004 e BR3 Tracuateua e BRS Milênio (porte semi-ereto) em 2005, nos espaçamentos de 40 cm e 50 cm entre linhas, deixando-se uma planta por cova, após o desbaste. As adubações em 2004 e 2005 constaram da aplicação de 90 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, conforme resultados de análise de solo, tendo como fonte o cloreto de potássio. O delineamento utilizado em todos os

experimentos e anos de cultivo foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, em parcelas subdivididas, em que nas parcelas foram testadas as densidades de plantio e, nas subparcelas, as cultivares.

**Tabela 1.** Densidade de plantio, em função dos espaçamentos utilizados entre linhas, quantidade e distância entre plantas, em função das densidades de plantio. Tracuateua – Pará.

Densidade de Plantio (Plantas ha <sup>-1</sup> )		Distribuição de plantas por metro linear	Distância (cm) entre plantas (com 1/cova)	Distância (cm) entre plantas (com 2/cova)
40 cm entre linhas	50 cm entre linhas			
100.000	80.000	4	25,0	50,0
150.000	120.000	6	16,7	33,3
200.000	160.000	8	12,5	25,0
250.000	200.000	10	10,0	20,0
300.000	240.000	12	8,3	16,6

A colheita foi realizada quando as vagens estavam secas, apenas nas áreas úteis (12m<sup>2</sup>) das subparcelas e a avaliação da produtividade foi feita após a secagem dos grãos, com ajuste da umidade para 13%. As análises estatísticas dos dados foram realizadas seguindo-se os procedimentos do Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 2003).

### Resultados e Discussão

Os dados de produtividade de grãos das cultivares de feijão-caupi, em função dos espaçamentos e densidades de plantio, nos diversos anos de cultivo, encontram-se na Tabela 2.

No espaçamento de 40 cm entre linhas não foram observadas diferenças significativas entre as densidades de plantio e nem com o uso de uma ou duas sementes por cova. Já no espaçamento de 50 cm entre linhas foram observados aumentos de produtividade, a partir da densidade de 120.000 plantas ha<sup>-1</sup>, quando foi utilizada uma semente por cova e, a partir de 160.000 plantas ha<sup>-1</sup>, quando foram usadas duas sementes por cova. Entretanto, em termos médios, não houve diferença significativa, pelo uso de uma ou duas sementes por cova.

Em 2004, utilizando-se o espaçamento de 40 cm entre linhas não foram observadas diferenças significativas das duas variedades, para as densidades de plantio utilizadas. Entretanto, no espaçamento de 50 cm, observou-se aumento de produtividade de grãos nas densidades de 160.000 a 240.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Santos e Araújo (2000), Santos et al. (2008), também observaram aumento de produtividade de grãos de diversas cultivares de feijão-caupi, no espaçamento de 50 cm entre linhas, em regime de sequeiro e irrigado, quando aumentaram a densidade de plantio de 100.000 para 200.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Nos dois espaçamentos utilizados neste trabalho, a produtividade da cultivar BR3 Tracuateua foi significativamente superior à da BR2 Bragança (Tabela 2), embora as condições de cultivo tenham sido as mesmas.

Em 2005, utilizando-se as cultivares BR3 Tracuateua e BRS Milênio, não foram observadas diferenças significativas de produtividade, em função das densidades de plantio, tanto no espaçamento de 40 cm, como no de 50 cm entre linhas. Contudo, no espaçamento de 50 cm entre linhas, a cultivar BRS Milênio foi significativamente superior à BR3 Tracuateua (Tabela 2). De modo geral, as produtividades obtidas no espaçamento de 40 cm, em todos os anos e com todas as cultivares, foram superiores às obtidas no espaçamento de 50 cm, especialmente em 2004, quando

ocorreram as maiores diferenças. Na média geral, esse aumento de produtividade foi da ordem de 19,2%, o que corresponde a 352 kg ha<sup>-1</sup> de grãos ou aproximadamente seis sacos de 60 kg cada.

**Tabela 2.** Produtividade de grãos de cultivares de feijão-caupi (kg ha<sup>-1</sup>), em função de diferentes espaçamentos e densidades de plantio, em três anos consecutivos de cultivo. Tracuateua – Pará.

Tratamento (Plantas ha <sup>-1</sup> )	Ano de Cultivo						Média (kg ha <sup>-1</sup> )
	2003		2004		2005		
	Espaçamento de 40 cm entre linhas						
	BR3 Tracuateua		BR3 Tracuateua	BR2 Bragança	BR3 Tracuateua	BRS Milênio	
1 planta	2 plantas						
100.000	2.219 ns	2.136 ns	2.023 ns	1.622 ns	2.045 ns	2.441 ns	2.081
150.000	2.375 ns	2.178 ns	2.178 ns	1.970 ns	2.241 ns	2.438 ns	2.230
200.000	2.292 ns	2.125 ns	2.157 ns	1.844 ns	2.125 ns	2.464 ns	2.168
250.000	2.354 ns	2.313 ns	2.092 ns	1.936 ns	2.356 ns	2.490 ns	2.257
300.000	2.261 ns	2.094 ns	2.119 ns	1.813 ns	2.392 ns	2.424 ns	2.184
<b>Média</b>	<b>2.300 A</b>	<b>2.169 A</b>	<b>2.114 A</b>	<b>1.837 B</b>	<b>2.232 A</b>	<b>2.451 A</b>	<b>2.184</b>
	Espaçamento de 50 cm entre linhas						
	BR3 Tracuateua		BR3 Tracuateua	BR2 Bragança	BR3 Tracuateua	BRS Milênio	Média (kg ha <sup>-1</sup> )
	1 planta	2 plantas					
80.000	1.823 b	1.740 b	1.358 ab	1.260 bc	1.874 ns	2.247 ns	1.717
120.000	1.979 ab	1.907 b	1.331 b	1.205 bc	1.907 ns	2.184 ns	1.752
160.000	2.094 a	2.008 ab	1.436 ab	1.066 c	1.934 ns	2.246 ns	1.797
200.000	2.157 a	2.125 a	1.614 a	1.511 a	2.106 ns	2.260 ns	1.962
240.000	2.083 a	2.188 a	1.545 a	1.328 ab	2.214 ns	2.240 ns	1.933
<b>Média</b>	<b>2.027 A</b>	<b>1.994 A</b>	<b>1.457 A</b>	<b>1.274 B</b>	<b>2.007 B</b>	<b>2.235 A</b>	<b>1.832</b>
Aumento de produtividade no 40cm, em relação a 50cm.	<b>13,5%</b> <b>(273 kg)</b>	<b>8,8%</b> <b>(175 kg)</b>	<b>45,1%</b> <b>(657 kg)</b>	<b>44,2%</b> <b>(563 kg)</b>	<b>11,2%</b> <b>(225 kg)</b>	<b>9,7%</b> <b>(216 kg)</b>	<b>19,2%</b> <b>(352 kg)</b>

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e pela mesma letra maiúscula nas linhas, no mesmo ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Cardoso e Ribeiro, 2006 também observaram decréscimos na produtividade de grãos de feijão-caupi, quando aumentaram os espaçamentos de 50 cm para 70 cm e 90 cm entre linhas. Esses autores também observaram que, para cada 1 cm de aumento no espaçamento entre fileiras, ocorreu uma diminuição de 2,95 kg ha<sup>-1</sup> de grãos secos e de 0,1 g na produção de grãos por planta.

Esse aumento de produtividade, obtido com o uso do espaçamento de 40 cm entre linhas, torna-se extremamente interessante aos produtores, considerando-se que não envolve aumento nos custos de produção, uma vez que depende apenas do ajuste das máquinas para efetuar o plantio. Ao contrário, pode diminuir os custos de produção, considerando-se que na região, a densidade de plantio comumente utilizada é de 160.000 plantas ha<sup>-1</sup>, com um consumo de 25 kg ha<sup>-1</sup> (sementes miúdas) a 45 kg ha<sup>-1</sup> (sementes graúdas). Com a diminuição do espaçamento entre linhas para 40 cm, o consumo de sementes pode diminuir para em torno de 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>, o que redundará em um consumo aproximado de 16 a 30 kg ha<sup>-1</sup> de sementes miúdas e graúdas, respectivamente.

### Conclusões

Com base nos resultados obtidos chegou-se às seguintes conclusões:

- Na média das densidades, foram observadas diferenças de produtividade entre as variedades, nos espaçamentos de 40 cm e 50 cm, em 2004 e com 50 cm, em 2005

- Em termos médios, o espaçamento de 40 cm aumentou a produtividade em 19,2% em relação ao espaçamento de 50 cm, o que correspondeu a 352 kg ha<sup>-1</sup> de grãos

**Revisores:** Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, Manejo e Práticas Culturais. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: expedito@cpatu.embrapa.br; Luis Wagner Rodrigues Alves, D.Sc. Fitotecnia. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: lalves@cpatu.embrapa.br

### Referências

- CARDOSO, M.J; RIBEIRO, V. Desempenho agrônomo do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamentos entre linhas e densidades de plantas sob regime de sequeiro. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 37, n. 1, p.102-105, 2006.
- CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Atributos físico-químicos e limitações dos solos de áreas produtoras de Feijão-caupi no nordeste do Estado do Pará. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Resumos...**Recife: SNCS, 2005. 1 CD-ROM.
- CRAVO, M. S.; SOUZA, B. D. L. Sistemas de cultivo do feijão-caupi na Amazônia. In: WORKSHOP SOBRE A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI EM RORAIMA, 2007. Boa Vista. **Anais...** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. (Embrapa Roraima. Documentos, 04).
- EMATER. Escritório Regional de Capanema. Palestra sobre feijão-caupi. In: REUNIÃO DO COMITÊ GESTOR DO FEIJÃO-CAUPI, 2005. Capanema. **[Ata...]**. Capanema, 2005.
- FALESI, I. C. Estado atual de conhecimentos dos solos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa CPATU, 1984. p. 168-191. (Embrapa CPATU. Documentos, 36).
- RODRIGUES, J. E. L. F; ALVES, R. N. B; TEIXEIRA, R. N. G; ROSA, E. S. **Adubação NPK, na cultura de feijão-caupi a agricultura familiar, no Município de Pontas de Pedras-PA.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental.Comunicado técnico, 95).
- SANTOS, C. A. F.; ARAUJO, F. P. Produtividade e morfologia de genótipos de caupi em diferentes densidades populacionais nos sistemas irrigados e de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1977-1984, 2000.
- SANTOS, C. A. F.; BARROS, G. A. A; SANTOS, I. C. C. N.; FERRAZ, M. G. S. Comportamento agrônomo e qualidade culinária de feijão-caupi no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 3, jul./set. 2008.
- SAS INSTITUTE. **The SAS system for Windows:** Versão 9.1.3. Cary, NC, 2003.
- TÁVORA, F. J. A. F.; NOGUEIRA, S. L.; PINHO, J. L. N. 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.
- VIEIRA, L. S.; SANTOS, W. H.; FALESI, I. C. Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, Estado do Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 1-63, 1967.