

# Resposta do feijão-caupi a diferentes densidades de plantas em Neossolo Regolítico no Agreste Paraibano<sup>1</sup>

João Felinto dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho realizado com apoio financeiro do projeto Estratégias tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do feijão-caupi no Brasil coordenado pela Embrapa Meio Norte <sup>2</sup> Engº Agrônomo, DSc. Pesquisador, Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, EMEPA-PB. Rua Eurípedes Tavares, 210, Tambiá, João Pessoa, PB. E-mail: Joao\_felinto\_santos@hotmail.com

Resumo – O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da densidade de plantas sobre o rendimento de grãos e componentes de produção caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em condição de sequeiro. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Lagoa Seca, em Lagoa Seca - Paraíba, no período de 12.05.2012 a 23.07.2012. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de seis populações de plantas (20, 60, 100, 140, 180 e 220 mil plantas ha<sup>-1</sup>). Foram avaliadas as variáveis: número de vagens por planta, produção de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. A máxima eficiência técnica da produtividade de grãos de feijão-caupi (1.233 kg ha<sup>-1</sup>) é alcançada com 122,41 mil plantas ha<sup>-1</sup>. O aumento das densidades de plantas de feijão-caupi reduz linearmente o número de vagens por planta, a produção de grãos por planta e a relação grãos/vagem e aumenta de forma quadrática a produtividade de vagens e produtividade de grãos por ha.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, população de plantas, produtividade de grãos.

## Response of cowpea to different planting densities in Entisol in Agreste Paraibano

Abstract - The objective of this study was to evaluate the effects of plant density on yield and yield components cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), in upland condition. The experiment was conducted at the Experimental Station of Lagoa Seca in Lagoa Seca - Paraíba, Brazil, in the period from 12.05.2012 to 23.07.2012. The experimental design was randomized blocks with six treatments and five replications. The treatments consisted of six plant populations (20, 60, 100, 140, 180 and 220 000 plants ha<sup>-1</sup>). Were evaluated the variables: number of pods per plant, grain yield per plant, weight of 100 grains and grain yield. The maximum technical efficiency of grain yield of cowpea (1,233 kg ha<sup>-1</sup>) is achieved with 122 410 plants ha<sup>-1</sup>. The increase in plant densities of cowpea linearly reduces the number of pods per plant, grain yield per plant and relative grain / pod and increases quadratically the production of pods and grain yield per ha.

Keywords: *Vigna unguiculata*, plant population, grain yield.

### Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é tradicionalmente cultivado em regime de sequeiro pelos agricultores da microrregião do Brejo paraibano após o período chuvoso. Além disso, destaca-se pela sua importância social e econômica sendo também considerada uma das principais culturas nos sistemas agrícolas familiares.

A maior expressão do potencial produtivo das culturas é resultado da combinação de um conjunto de fatores, destacando-se, dentre eles, a população de plantas por ter influência marcante em várias características morfofisiológicas e de rendimento de grãos (Bezerra, 2005), e segundo Cardoso et al. (2005) a escassez ou excesso de plantas por área é uma das causas da baixa produtividade do feijão-caupi no Brasil. Assim, tanto nos sistemas tecnificados, quanto nos tradicionais, há a necessidade de informações sobre as alterações imputadas na morfologia e

nos componentes de produção das variedades modernas de feijão-caupi, quando submetidas a diferentes densidades de plantio (Bezerra et al., 2012)

O manejo adequado da cultura é essencial no estabelecimento do equilíbrio entre os fatores de produção, tais como, cultivares, densidade de plantas, ambiente, possibilitando a obtenção de uma ótima produtividade e maior qualidade de grãos. Assim são necessários mais estudos envolvendo estes fatores, principalmente nas regiões nas quais a cultura do feijão-caupi vem ganhando expressão, sendo estas pesquisas de suma importância para o aumento da eficiência da produção agrícola na cultura do feijão-caupi (Matoso et al., 2013). Com relação ao efeito do aumento da densidade de plantas de feijão-caupi sobre o rendimento de grãos e outros componentes de produção foram realizadas por Olufajo & Singh, 2002; Didonet e Costa, 2004; Cardoso e Ribeiro, 2006; Bezerra et al., 2009; Akande e Balogun, 2009; Matos Filho et al., 2009; Arruda et al. 2009 e Lopes (2011); Bezerra et al. (2012).

Levando-se em conta esses fatores, pretendeu-se, com esse estudo, avaliar os efeitos da densidade de plantas sobre o rendimento de grãos e outros componentes de rendimento.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido sob condições de sequeiro no período de 12.05.2012 a 27.07.2012 na Estação Experimental de Lagoa Seca, em Lagoa Seca - PB, na microrregião do Brejo Paraibano (6° 58' 12" S, 32° 42' 15" W.Gr.) a uma altitude de 534 m (Gondim & Fernandez, 1980).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos (densidades populacionais): 20, 60, 100, 140, 180 e 220 mil plantas por hectare em cinco repetições.

Cada parcela experimental foi formada por quatro fileiras com cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,80 m, sendo consideradas úteis as duas fileiras centrais. A cultivar utilizada foi a BRS Marataoã de porte prostrado e cor do tegumento sempre verde que foi plantada sob condições de sequeiro em sucros espaçados de 1,0 m entre si.

O solo foi preparado por meio de duas gradagens cruzadas à tração mecânica e a adubação foi efetivada com a fórmula: 30-40-40, de acordo com a recomendação das análises laboratoriais.

O plantio foi feito com excesso de sementes e aos 12 dias após a semeadura (DAS) foi realizado desbaste de plantas para se obter as populações desejadas.

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas manual, com auxílio de enxada, para manter a cultura sempre livre da competição com plantas daninhas, portanto, não havendo necessidade de controle de pragas e doenças.

A colheita foi realizada aos 70 DAS, quando as vagens estavam secas, coletando-se 20 plantas por parcela onde se determinou: comprimento de vagens, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produção de grãos por planta e por parcela. Posteriormente houve a extrapolação da produção por hectare corrigindo-se tal produção para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de regressão, em função da densidade de planta, e ajustadas funções de resposta calculando-se, conforme o caso, a densidade de planta que proporcionou a máxima eficiência técnica (Zimmermann, 2004). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

### Resultados e Discussão

Pelos dados da análise de variância (Tabela 1) houve efeito significativo ( $P < 0,01$ ) pelo teste F, da densidade de plantas sobre a produção de grãos por planta e produtividade de grãos e ao nível de 5% de probabilidade para número de vagens por planta não havendo respostas para o comprimento de vagem, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos.

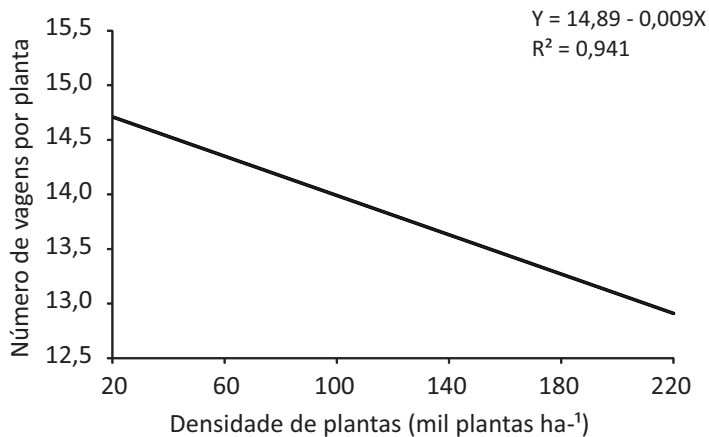
**Tabela 1.** Resultados da análise de variância para comprimento de vagem (CVag), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (MCG) produção de grãos por planta (PGP) e produtividade de grãos (PG) de feijão-caupi relacionado às densidades de plantas.

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios					
		Cvag	NVP	NGV	MCG	PGP	PG
Blocos	3	0,243	0,169	0,249	0,35	1,124	38.137
Tratamentos	4	0,821	1,893	0,161	0,359	42,543	139.627
Linear	1	2,379	8,065*	0,260	0,001	245,324**	12.243
Quadrático	1	1,099	0,617	0,102	1,078	1,123	360.039**
Cúbico	1	0,021	0,776	0,115	0,186	0,467	89.301
4° Grau	1	0,329	0,004	0,291	0,261	1,834	51.035
Resíduo	12	0,951	1,083	0,122	0,208	8,894	40.256
CV%		5,90	7,63	7,54	2,69	16,52	19,84

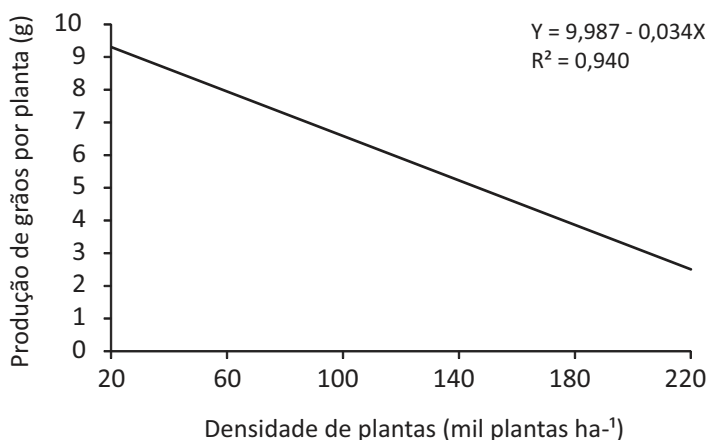
\*\* Significativo ao nível de 1 %, \*significativo ao nível de 5% pelo teste F

Efeitos lineares decrescentes foram observados para o número de vagens por planta, produção de grãos por planta e relação grãos/vagem e quadráticas para produção de grãos por planta, produção de vagens e produtividade de grãos (Figuras 1 a 5). Santos et al. (2013) também obtiveram comportamento similar quanto ao número de vagens por planta e produção de grãos por planta. Cardoso e Ribeiro (2006), Távora et al. (2001) e Lopes (2011) obtiveram resultados similares para o número de vagens por planta. Esses autores afirmam que a maior competição intraespecífica com o aumento da população de planta talvez tenha sido o motivo principal da redução do número de vagem por planta e da produção de grão por planta em virtude, provavelmente, do abortamento e diminuição no vingamento de flores.

A redução na produção de grãos por planta é um comportamento esperado, devido ao nível de competição intraespecífica que se estabelece em altas densidades e que afeta diretamente a capacidade produtiva das plantas (Bezerra et al., 2008). Para Cardoso e Ribeiro (2006), número de vagens por planta e a produção de grãos por planta são as causas principais para as diferenças no rendimento de grãos de feijão-caupi.

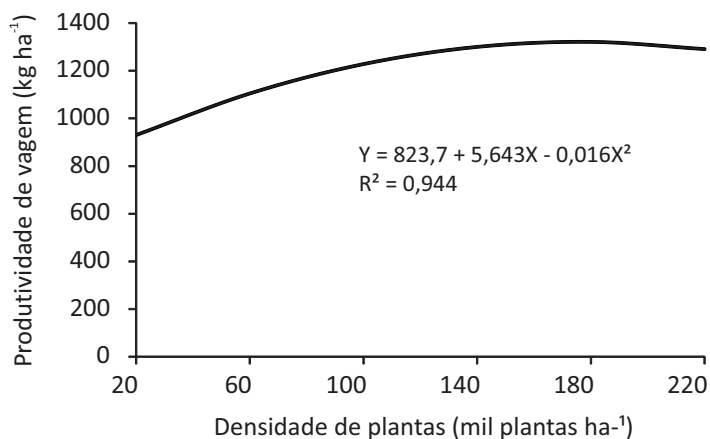


**Figura 1.** Número de vagens por planta em função de densidades de plantas.



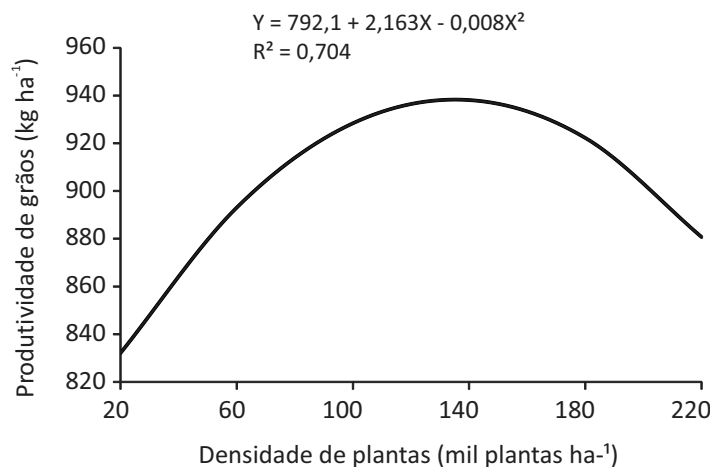
**Figura 2.** Produção de grãos por planta em função de densidades de plantas.

A máxima produtividade de vagens seca foi de 1.321 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 3), alcançada com a população de 176 mil plantas por ha. Houve um incremento de 27,93 % dessa em comparação a menor população de planta (20 mil plantas ha<sup>-1</sup>), inferindo que a maior produtividade de massa verde foi atingida com 176 mil plantas por ha enquanto a maior produtividade de grãos foi alcançada já com 127 mil plantas por ha, ratificado esses resultados pela menor relação grãos/vagem, ou seja, maior produção de vagens em detrimento de grãos nas maiores densidades de plantas. Nicolau et al. (2013) não encontraram diferença estatística para a variável massa por vagem para os fatores com e sem raleio e densidades de planta. Já Souza et al. (2013) enfatizaram que à medida que ocorre aumento do número de plantas na linha, há forte tendência à redução do número de folhas por planta, área foliar e massa da matéria seca da parte aérea.



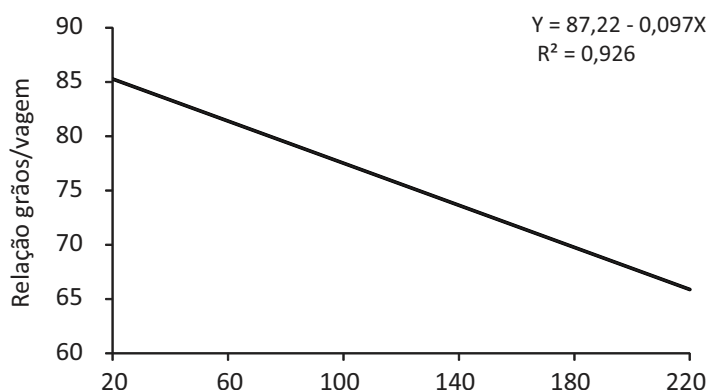
**Figura 3.** Produtividade de vagens em função de densidades de plantas.

A máxima produtividade de grãos secos com 13% de umidade foi de 929,82 kg ha<sup>-1</sup> alcançada com a população de 127mil plantas ha<sup>-1</sup> (Figura 4). Houve um incremento na produtividade de grãos de 12,89 % dessa população em comparação a menor população de planta (20 mil plantas ha<sup>-1</sup>). Santos et al. (2013) obtiveram a maior produtividade de 1.233 kg ha<sup>-1</sup> de grãos secos com 13% de umidade, alcançada com a população de 120 mil plantas ha<sup>-1</sup>, onde obtiveram um incremento de 28,95% na produtividade de grãos em comparação a menor população de planta, resultados similares foram registrados por Cardoso e Ribeiro (2006). Já Bezerra et al. (2008) obtiveram o rendimento médio de 1.836 kg ha<sup>-1</sup> na densidade de 300 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Aumentos no rendimento de grãos em resposta a maior população de plantas são também reportados por Njoku e Muoneke (2008); Naim e Jabereldar (2010). Por outro lado, Bezerra et al. (2013) afirmaram que o aumento da população de plantas reduz significativamente a produção de grãos, afirmações ratificadas por Bezerra et al. (2008; 2009).



**Figura 4.** Produtividade de grãos em função de densidades de plantas.

Efeitos lineares decrescentes foram observados para relação grãos x vagens em função de densidades de plantas (Figuras 5), ou seja, à medida que se aumentou a quantidade de plantas por hectare houve diminuição no peso dos grãos e aumento do peso das vagens, ocorrendo, portanto, aumento da massa seca das plantas em detrimento à dos grãos.



**Figura 5.** Relação grãos x vagens em função de densidades de plantas.

### Conclusões

1. A máxima eficiência técnica da produtividade de grãos de feijão-caupi ( $1.233 \text{ kg ha}^{-1}$ ) é alcançada com 122,41 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$

2. O aumento das densidades de plantas de feijão-caupi reduz linearmente o número de vagens por planta, a produção de grãos por planta e a relação grãos/vagem e aumenta de forma quadrática a produtividade de vagens e produtividade de grãos por ha.

### Referências

AKANDE, S.R.; BALOGUN, M.O. Multi-locational evaluation of cowpea grain yield and other reproductive characters in the forest and Southern Guinea Savanna agro-ecologies of Nigéria. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, v.8, n.7. p.526-533, 2009.

ARRUDA, K.R.; SMIDERLE, O.J.; VILARINHO, A.A. Uniformidade de sementes de genótipos de feijão-caupi cultivados em dois ambientes no Estado de Roraima. *Revista Agro@mbiente On-line*, Boa Vista, v. 3, n. 2, p. 122-127, 2009.

BEZERRA, A.A.C. **Efeitos de arranjos populacionais na morfologia e produtividade de feijão-*Vigna* de crescimento determinado e porte ereto.** 123p. Tese

(Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2005.

BEZERRA, A.A.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FREIRE FILHO, F.R. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande, PB, v.8, n.1, p.1-9, 2008.

BEZERRA, A.A.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q. Características de dossel e de rendimento em feijão-*Vigna* ereto em diferentes densidades populacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.44, n.10, p.1239-1245, 2009.

BEZERRA, A.A.C.; NETO, F.A.; NEVES, A.C.; MAGGIONI, K. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. *Revista Ciência Agrária*, Areia, PB, v.55, n.3, p.184-189, 2012.

BEZERRA, A.A.C.; NEVES, A.C.; GUIMARÃES, A.R.C.; SILVA JÚNIOR, J.V. da S. PESSOA, E. de F. Morfologia e produção de feijão-caupi, cv. BBS Novaera, sob diferentes densidades de plantio. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Resumo**. Recife, PE. 22-24 abril de 2013, 5p.

CARDOSO, M.J.; MELO, F.B.; LIMA, M.G. Ecofisiologia e manejo de plantio. In: Freire Filho, F. R.; Lima, J. A. A.; Ribeiro, V. Q. (Ed.). *Feijão-*Vigna*: avanços tecnológicos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnologia, p.212-228, 2005.

CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Desempenho agrônômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro. *Revista Ciência Agrônômica*. Fortaleza, CE v.37, p.102-105, 2006.

DIDONET, A.D.; COSTA, G.C. População de plantas e rendimento de grãos em feijoeiro comum de ciclo precoce. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Brasília, DF v.34, n. 2. p. 105-109, 2004.

GONDIM, A.W. de A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. *Agropecuária Técnica*, v.1, n.1, p.55-63, 1980.

LOPES, F. das C.L. **Estudo de densidade de sementeira e espaçamento de linhas sobre o rendimento do feijão *vigna unguiculata* em condição do Agreste pernambucano.** Fortaleza, CE. Universidade Federal do Ceará. (Dissertação

de Mestrado: Área de Concentração: Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas). 2011, 73p.

MATOS FILHO, C.H.A.; GOMES, R.L.F.; ROCHA, M.M.; FREIRE FILHO, F.R.; LOPES, A.C. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p.348-354. 2009.

MATOSO, A. de O.; SORATTO, R.P.; GUARINIERI, F.; SOUZA, M.R. de; ABRAHÃO, R.C. Produtividade de grãos de feijão-caupi sob diferentes Densidades de plantas. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Resumo**. Recife, PE. 22-24 abril de 2013, 5p.

NAIM, A.M.; JABERELDAR, A.A. Effect of Plant density and Cultivar on Growth and Yield of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.Walp). **Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Local**, v.4, n.8, p.3148-3153, 2010.

NICOLAU, F.E. de A.; CÂMARA, F.T. da; SILVA, C.S. da; FEITOSA, A.G. de S.; SILVA, J.M.F. da. Desenvolvimento e produtividade do feijão-caupi (*vigna unguiculata* (L.) walp) em diferentes densidades populacionais. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Resumo**. Recife, PE. 22-24 abril de 2013, 5p.

NJOKU, D.N.; MUONEKE, C.O. Effect of cowpea planting density on growth, yield and productivity of component crops in cowpea/cassava intercropping system. **Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension**, v.7, n.2, p.106-113, 2008.

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.

SANTOS, J.F. dos; GRANGEIRO, J.I.; CARDOSO, M.J. BASTOS, E.A. Desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi no agreste paraibano. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Resumo**. Recife, PE. 22-24 abril de 2013, 4p.

SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

SOUZA, M.R. de; MATOSO, A. de O.; SORATTO, R.P.; GUARNIERI, F.; TIRABASSI, L.H. Área foliar e produção de matéria seca do feijão-caupi sob Diferentes densidades de plantas. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Resumo**. Recife, PE. 22-24 abril de 2013, 5p.

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. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.32, p.69-77, 2001.

ZIMMERMANN, F.J.P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 204. 402p. 2004.