

Produtividade de grãos de feijão-caupi em diferentes arranjos de plantas no município de Magalhães de Almeida, leste maranhense



ISSN 1413-1455

Novembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 115

**Produtividade de grãos de
feijão-caupi em diferentes
arranjos de plantas no
município de Magalhães de
Almeida, leste maranhense**

*Milton José Cardoso
Francisco de Brito Melo
Valdenir Queiroz Ribeiro*

*Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2017*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64008-480, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte]
Serviço de Atendimento ao Cidadão(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações

Presidente: *Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo*
Secretário-administrativo: *Jeudys Araújo de Oliveira*
Membros: *Edvaldo Sagrilo, Ligia Maria Rolim Bandeira, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Orlane da Silva Maia, Humberto Umbelino de Sousa, Francisco das Chagas Monteiro, Jose Almeida Pereira, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Carolina Rodrigues de Araujo, Francisco de Brito Melo, Maria Teresa do Régio Lopes, Jefferson Francisco Alves Legat, Karina Neob de Carvalho Castro*

Supervisão editorial: *Ligia Maria Rolim Bandeira*
Revisão de texto: *Francisco de Assis David da Silva*
Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*
Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*
Foto da capa: *Milton José Cardoso*

1ª edição (2017): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Cardoso, Milton José.

Produtividade de grãos de feijão-caupi em diferentes arranjos de plantas no município de Magalhães de Almeida, leste maranhense / Milton José Cardoso, Francisco de Brito Melo, Valdenir Queiroz Ribeiro. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2017.

19 p. ; 21 cm x 15 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 115).

1. Feijão de corda. 2. Densidade de plantio. 3. Produtividade. 4. *Vigna unguiculata*. I. Melo, Francisco de Brito. II. Ribeiro, Valdenir Queiroz. III. Embrapa Meio-Norte. IV. Título. V. Série.

CDD 633.33 (21. ed.)

© Embrapa, 2017

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusão	17
Referências	17

Produtividade de grãos de feijão-caupi em diferentes arranjos de plantas no município de Magalhães de Almeida, leste maranhense

Milton José Cardoso¹

Francisco de Brito Melo²

Valdenir Queiroz Ribeiro³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi de portes ereto e semiereto, em função da densidade de plantio em ambiente do leste maranhense. Os experimentos foram conduzidos no município de Magalhães de Almeida, MA, ano agrícola 2014/2015. Foram avaliadas as cultivares BRS Itaim, de porte ereto, e BRS Tumucumaque, de porte semiereto. Utilizaram-se 8, 12, 16, 20, 24 e 28 plantas m⁻². O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos, constituídos pelas densidades de plantas. Os rendimentos de grãos e o número de vagens por área responderam quadraticamente ao aumento da densidade de plantas, enquanto resposta linear decrescente foi observada no número de vagens por planta. Os rendimentos máximos de grãos das cultivares

*Embrapa Macroprograma02: 02.14.01.006.00.10.001

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí, PI

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

³Engenheiro-agrônomo, mestre em Estatística e Experimentação Agronômica, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí, PI.

de portes ereto e semiereto foram, respectivamente, 1.076 kg ha⁻¹ (19,5 plantas m⁻²) e 1.252 kg ha⁻¹ (18,7 plants m⁻²). O número de vagens por área foi o caráter mais correlacionado (P<0,01) ao rendimento de grãos, independentemente do tipo de porte da planta.

Palavras-chave: Componentes de produção. Cultivar. *Vigna unguiculata*.

Grain yield of cowpea in different arrangements in the environment of east maranhense

Abstract

The objective this work was to evaluate the productive performance of cowpea cultivars with different plant types, as a function of planting density, in the east of maranhense. The experiments were conducted in Magalhães de Almeida, MA, during the 2014/2015 agricultural year. The cultivars BRS Itaim, of erect plant and BRS Tumucumaque, of semi-erect plant were evaluated. For the erect and semi-erect cultivars were used 8, 12, 16, 20, 24 and 28 plants m⁻². The experimental design was a randomized block with four replicates and the treatments constituted by plant densities. Grain yields and number pods per area responded quadratically with the increase of the plant density, while linear decreasing response was observed for the number pods per plant. The maximum grain yield of erect and semi-erect cultivars were 1,076 kg ha⁻¹ (19.5 plants m⁻²) and 1,252 kg ha⁻¹ (18.7 plants m⁻²) respectively. The number of pods per area was the most correlated (P < 0.01) with the grain yield, regardless of the plant type.

Keywords: Production components. Cultivar. *Vigna unguiculata*.

Introdução

No Nordeste brasileiro, estão as maiores áreas semeadas com o feijão-caupi, o qual desempenha função de destaque sócio-econômico, por ser a principal fonte de proteína vegetal, principalmente para a população rural, além de ser fixadora de mão de obra. O regime de chuva nessa região é bastante irregular, o que ocasiona o fenômeno conhecido por “veranico”. Este, quando ocorre em períodos críticos da cultura, afeta a produção de alimentos, em virtude, principalmente, da utilização de cultivares não melhoradas e do número inadequado de plantas por área, que, de certa forma, dependem da distribuição do período chuvoso (Jallo; Ferguson, 1985; Távora et al., 2001; Cardoso; Ribeiro, 2006; Qasen; Biftu, 2010; Cardoso et al., 2015).

O desenvolvimento de cultivares com alto potencial de rendimento de grãos e arquitetura de plantas adequada aos cultivos adensados e à colheita mecanizada visa atender às exigências dos sistemas tecnificados e tem viabilizado o cultivo do feijão-caupi em grandes áreas, como cultura principal ou de safrinha, especialmente em regiões do MATOPIBA, onde se observam aumentos significativos da área plantada. Incrementos no rendimento de grãos em resposta à maior densidade de plantas são relatados por Cardoso e Ribeiro (2006), Bezerra et al. (2008), Njoku e Muoneke (2008), Makoi et al., (2009), El Naim e Jabereldar (2010), Cox e Cherney (2011), Santos (2014) e Cardoso et al. (2015).

O manejo da densidade de plantas visa, entre outros objetivos, aumentar a eficiência do dossel na interceptação da radiação incidente em relação ao tempo e unidade de área. Orok e Omoregie (2007) enfatizaram que aumentos na densidade de plantas do feijão-caupi podem aumentar a interceptação da radiação solar e a eficiência de seu uso. Mendes et al. (2005) trabalharam com feijão-caupi e

observaram que a porcentagem de luz interceptada e o índice de área foliar tiveram um incremento de 50% e 206,5%, respectivamente, quando a densidade de plantas foi aumentada de 41.666 para 166.666 plantas ha⁻¹.

A expressão do potencial produtivo do feijão-caupi depende da combinação favorável de um conjunto de fatores, destacando-se o número de plantas por área, a qual influencia diretamente as características morfológicas, fisiológicas e de rendimento de grãos, bem como o aproveitamento dos recursos tecnológicos, ambientais e de manejo (Bezerra et al., 2012).

Nos sistemas de cultivo, tecnificados ou tradicionais, há a necessidade de informações sobre as alterações que ocorrem na fisiologia e nos componentes de produção das cultivares modernas de feijão-caupi, quando submetidas a diferentes densidades de plantas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi de portes ereto e semiereto, em função da densidade de plantio no município de Magalhães de Almeida, localizado no leste maranhense.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos em um Latossolo Amarelo (Santos et al., 2013), em regime de sequeiro, no ano agrícola de 2014/2015, no período de março a maio de 2015, na fazenda Cajuf Catuí, localizada na microrregião do Baixo Parnaíba Maranhense, no município de Magalhães de Almeida, MA – leste maranhense, coordenadas (obtidas com GPS) 03° 20' 56" S, 42° 19' 42" W e 103 m de altitude. As análises químicas de amostras do solo, coletadas a 20 cm de profundidade e analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, apresentaram pH em água H₂O (1:2,5) = 5,1; fósforo (mg dm⁻³) = 12,1; potássio (mg dm⁻³) = 45,2; cálcio (cmolc dm⁻³) = 1,01; magnésio (cmolc dm⁻³) = 0,32; alumínio (cmolc dm⁻³) = 0,0; e matéria orgânica (g kg⁻¹) = 10,1.

Foram instalados dois experimentos de campo, um com a cultivar BRS Itaim de porte ereto (PE) e outro com a cultivar BRS Tumucumaque de porte semiereto (SE). As densidades estudadas foram de 8, 12, 16, 20, 24 e 28 plantas m⁻². Usou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por quatro fileiras de cinco metros. A área útil foi constituída pelas duas fileiras centrais. Os tratamentos consistiram das seis densidades de plantio.

No plantio, que ocorreu no dia 25/03/2015, usou-se excesso de sementes nas fileiras, deixando-se a quantidade de plantas necessárias de acordo com as densidades programadas, por ocasião do desbaste. A adubação de fundação correspondeu a 250 kg de superfosfato simples e 50 kg de cloreto de potássio por hectare. Aos 15 dias após a semeadura, foi feita uma adubação de cobertura com 100 kg de sulfato de amônio por hectare.

A precipitação durante o ciclo da cultura foi de 441 mm, com ocorrência de estresses hídricos durante as fases de florescimento e de enchimento de vagens. Essas fases ocorreram durante o mês de maio, quando choveu 66 mm (observados 3 dias com chuvas e 28 dias sem chuvas), Figura 1.

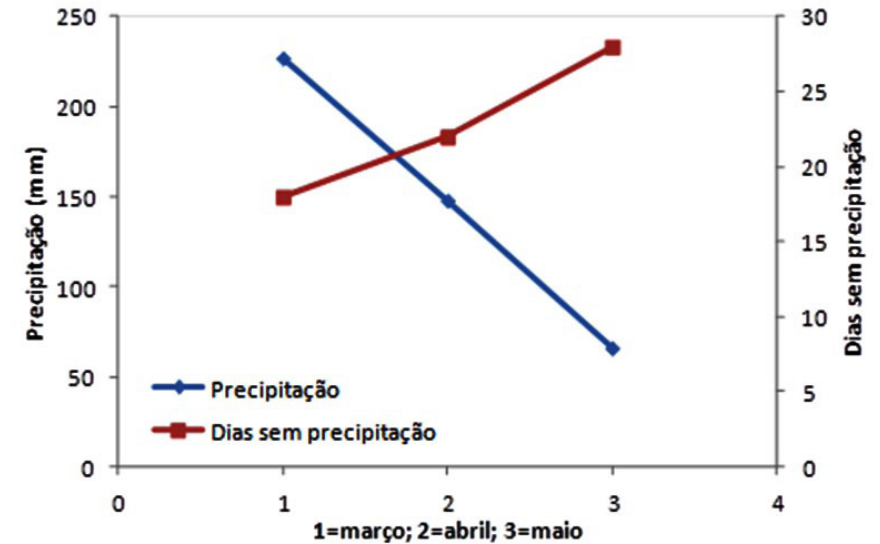


Figura 1. Precipitação e dias sem chuvas ocorridas na área experimental. Magalhães de Almeida, MA, 2015. Dados coletados em pluviômetro distante aproximadamente 400 m da área experimental.

Os caracteres agrônômicos avaliados foram: comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), número de vagens por área (NVA), massa de cem grãos em gramas (MCG) e peso de grãos (PG) em kg/área útil, corrigido para 13% de umidade - $[(100-H_i) \times PG]/(100-H_f)$, em que H_i: umidade de grãos determinada em aparelho; H_f: umidade de grãos que deve ser corrigida (13%). 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. O rendimento de grãos (kg ha^{-1}) foi calculado por $\text{RG} = (10.000 \text{ m}^2 \times \text{PGC kg})/\text{área útil da parcela m}^2$, em que PGC é o peso de grãos da área útil da parcela corrigido para 13% de umidade.

Fez-se uso da regressão, na análise de variância, com modelos de primeiro e segundo graus para densidades de plantas, seguindo a metodologia de Gomes (2009) e Zimmermann (2014). Em virtude do teste t , obteve-se a seleção do melhor modelo com o auxílio das significâncias de cada parâmetro, aceitando-se nível de significância até o limite de 15% de probabilidade (Conagin; Jorge, 1982). Seguiu-se também a metodologia de Alvarez e Alvarez (2003).

Determinaram-se os coeficientes de correlação de Pearson do rendimento de grãos em relação aos caracteres de produção. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se software SAS (SAS Institute, 2015).

Resultados e Discussão

Independentemente do porte da planta das cultivares de feijão-caupi avaliadas, a análise de variância mostrou efeitos significativos nas densidades de plantio relativas aos caracteres número de vagens por planta, número de vagens por área e produtividade de grãos. Não foram detectadas significâncias nos caracteres comprimento de vagem, número de grãos por vagem e massa de cem grãos (Tabela 1).

O número de vagens por planta respondeu de maneira linear decrescente, enquanto o número de vagens por área apresentou resposta quadrática com o aumento da densidade de plantio (Tabela 2). O decréscimo linear no número de vagens por planta mostra que, para cada aumento de uma planta por metro quadrado de feijão-caupi, houve uma diminuição de 0,213 e 0,166 vagem por planta, respectivamente, em relação ao feijão-caupi de portes ereto e semiereto, e que o número de vagens por área atingiu um máximo de 70,12 vagens m^{-2} , com 19,6 plantas m^{-2} , com o feijão-caupi de porte ereto e 62,6 vagens m^{-2} , com 19,4 plantas m^{-2} , com o feijão-caupi de porte semiereto. Comportamento semelhante nesses caracteres, com o aumento do número de plantas por área, também foi observado por Olufajo e Singh (2002), El Naim e Jabereldar (2010) e Cardoso et al. (2015). A competição intraespecífica, bem como a plasticidade fenotípica, talvez tenha sido um dos motivos para esses cenários, em virtude, provavelmente, da diminuição na formação de flores, o que deve ter-se agravado com os estresses hídricos ocorridos durante as fases de florescimento e de enchimento de vagens (Lemma et al., 2009). Resultados semelhantes foram observados por Távora et al. (2001), Bezerra et al. (2009), El Naim e Jabereldar (2010), El Naim et al. (2012) e Cardoso et al. (2015).

Tabela 1. Análise de variância do comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), produtividade de grãos por hectare (PGHA), massa de cem grãos (MCG), número de vagens por planta (NVP), número de vagens por área (NVA) do feijão-caupi, BRS Itaim e BRS Tumucumaque, no município de Magalhães de Almeida (leste maranhense). Ano agrícola 2014/2015.

Fontes de Variação	CV	NGV	PGHA	MCG	NVP	NVA
BRS Itaim						
BL	0,8878 ^{ns}	0,058 ^{ns}	39680,44**	2,1120 ^{ns}	0,0471*	0,6009**
DP	0,3410 ^{ns}	0,0014 ^{ns}	107890,80**	0,9353 ^{ns}	0,6351**	1,3826**
CV(%)	4,39	4,67	6,07	3,67	2,44	1,63
Média	15,40	3,25	934,00	22,31	2,07	7,83
BRS Tumucumaque						
BL	0,3908*	0,0176 ^{ns}	76452,00**	0,8129 ^{ns}	0,0033 ^{ns}	0,0583 ^{ns}
DP	0,7195*	0,0166 ^{ns}	133345,07**	1,7734	0,5328**	2,4704**
CV(%)	1,56	13,84	5,31	3,25	3,98	1,94
Média	18,79	3,58	1079,67	19,15	1,89	7,14
CV(%)	2,19	1,08	9,00	3,49	7,11	5,29
Média	17,86	3,90	634,50	20,25	2,51	6,87

** (p<0,01) e * (P<0,05), respectivamente, significativos a 1% e 5%; ns: não significativo pelo teste F. BL: blocos; DP: densidade de plantio.

Tabela 2. Equações de resposta de duas cultivares de feijão-caupi de portes ereto (BRS Itaim) e semiereto (BRS Tumucumaque) em função da densidade de plantio em região do MATOPIBA (leste maranhense). Magalhães de Almeida, MA, 2014/2015.

Caráter (Y)	Equação	X máximo	Y máximo	R ²
BRS Itaim				
PGHA	-2,873** x ² + 112,9** x - 33,47	19,7	1.076	0,77*
NVA	-0,170** x ² + 6,65** x + 5,01	19,6	70,12	0,79**
NVP	-0,213** x + 8,26	-	-	0,97**
BRS Tumucumaque				
PGHA	-3,67** x ² + 137,6** x + 36,48	18,7	1.222	0,82**
NVA	-0,223** x ² + 8,63** x - 20,91	19,4	62,6	0,92**
NVP	-0,166** x + 6,68	-	-	0,93**

** = (P<0,01); * = (P<0,05) pelo teste t. PGHA: produtividade de grãos; NVA: número de vagens por m²; NVP: número de vagens por planta.

O incremento da densidade de plantio de feijão-caupi proporcionou resposta quadrática na produtividade de grãos (Tabela 2), sendo os máximos de 1.076 kg ha⁻¹ e 1.222 kg ha⁻¹ obtidos, respectivamente, com as densidades de 19,7 plantas m⁻² (porte ereto) e 18,7 plantas m⁻² (porte semiereto). Resultados semelhantes foram observados por Cardoso e Ribeiro (2006), El Naim e Jabereldar (2010) e Cardoso et al. (2015). Contudo, Jallow e Ferguson (1985) observaram efeitos lineares, ao variarem a densidade de plantas de 4 a 25 plantas m⁻², em oito cultivares de feijão-caupi, e Mendes et al. (2005) com densidades de plantio que variaram de 16,6 a 41,6 plantas m⁻².

O número de vagens por área foi o caráter mais correlacionado (P<0,01) ao rendimento de grãos, alcançando valores de 0,98 e 0,97, respectivamente, com feijão-caupi de portes ereto e semiereto (Tabela 3).

Tabela 3. Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson da produtividade de grãos em relação ao comprimento de vagem, número de grãos por vagem, número de vagens por planta, número de vagens por área e massa de cem grãos de cultivares de feijão-caupi de portes ereto e semiereto em região do MATOPIBA (leste maranhense). Magalhães de Almeida, MA, 2014/2015.

Caráter	BRS Itaim	BRS Tumucumaque
Comprimento de vagem	0,2823 ns	0,4811 ns
Número de grãos por vagem	0,0425 ns	-0,2602 ns
Número de vagens por planta	-0,1685 ns	0,0109 ns
Número de vagens por área	0,9751 **	0,9727 **
Massa de cem grãos	0,3175ns	-0,1971 ns

** (P<0,01); ^{ns}não significativo pelo teste t.

Conclusões

No município de Magalhães de Almeida, leste maranhense, o aumento da densidade de plantio influi na produtividade de grãos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto, seguindo uma relação quadrática, cujo máximo é obtido, respectivamente, com 19,7 (1.076 kg ha⁻¹ de grãos) e 18,7 (1.222 kg ha⁻¹ de grãos) plantas m⁻². O número de vagens por área é o caráter que mais contribui para as diferenças na produtividade de grãos de feijão-caupi em relação às densidades de plantio.

Referências

- ALVAREZ V. H.; ALVAREZ, G. A. M. Apresentação de equações de regressão e suas interpretações. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 3, p. 28-32, 2003.
- BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1239-1245, out. 2009.
- BEZERRA, A. A. de C.; ALCÂNTARA NETO, F. de; NEVES, A. C. das; MAGGIONI, K. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 3, p. 184-189, jul./set. 2012.
- BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 85-93, jan./jul. 2008.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamentos entre linhas e densidades de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 1, p. 102-105, 2006.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; BASTOS, E. A. **Densidades de plantas de feijão-caupi de porte semi-prostrado sob irrigação**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2015. 21 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 110).
- CONAGIN, A.; JORGE, J. P. N. de. Delineamento (1/5)(5x5x5) em blocos. **Bragantia**, v. 41, n. 16, p. 155-168, 1982.

COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and yield responses of soybean to row spacing and seeding rate. **Agronomy Journal**, v. 103, n. 1, p. 123-128, Jan. 2011.

EL 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**, v. 4, n. 8, p. 3148-3153, 2010.

EL NAIM, A. M.; JABERELDAR, A. A.; AHMED, S. E.; ISMAEIL, F. M.; IBRAHIM, E. A. Determination of suitable variety and plants per stand of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in the sandy soil, Sudan. **Advances in Life Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1-5, 2012.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: Nobel, 2009. 451 p.

JALLOW, A. T.; FERGUSON, T. U. Effects on planting density and cultivar of seed yield of cowpeas (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Trinidad. **Tropical Agriculture**, v. 62, n. 2, p.121-124, 1985.

LEMMA, G.; WORKU, W.; WOLDERMICHAEL, A. Moisture and planting density interactions affect productivity in cowpea (*Vigna unguiculata*). **Journal of Agronomy**, v. 8, n. 4, p. 117-123, 2009.

MAKOI, J. H. J. R.; CHIMPHANGO, S. B. M.; DAKORA, F. D. Effect of legume plant density and mixed culture on symbiotic N₂ fixation in five cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] genotypes in South Africa. **Symbiosis**, v. 48, n. 1-3, p. 57-67, Feb. 2009.

MENDES, R. M. de S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PINHO, J. L. N. de; PITOMBEIRA, J. B. Alterações na relação fonte-dreno em feijão-de-corda submetido a diferentes densidades de plantas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 1, p. 82-90, 2005.

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: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMÒ, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 267-277. Proceedings of the World Cowpea Conference III held at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria, 4–8 September 2000.

OROKA, O. O.; OMOREGIE, A. U. Competition in a rice - cowpea intercrop as affected by nitrogen fertilizer and plant population. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 6, p. 621-629, Nov./Dec. 2007.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, M. G. dos. **Desempenho agrônômico de feijão-caupi em função do espaçamento e densidade de plantas cultivado nos sistemas de várzea irrigada e cerrado**. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT® 14.1 User's Guide**. Cary, 2015. Disponível em: <<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/68162/PDF/default/statug.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

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**, v. 32, n. 1/2, p. 69-77, 2001.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 582 p.

Embrapa

Meio-Norte

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14095