

Rendimento de Grãos de Duas Linhagens Elites de Feijão-Caupi em Relação ao Arranjo de Plantas em Teresina, Piauí



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
138**

**Rendimento de Grãos de Duas Linhagens
Elites de Feijão-Caupi em Relação ao
Arranjo de Plantas em Teresina, Piauí**

*Milton José Cardoso
Valdenir Queiroz Ribeiro
Francisco de Brito Melo
Edson Alves Bastos
Cândido Athayde Sobrinho*

***Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2021***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

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

Presidente
Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Secretário-Executivo
Judys Araújo de Oliveira

Membros
Lígia Maria Rolim Bandeira, Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Francisco Jose de Seixas Santos, Paulo Henrique Soares da Silva, João Avelar Magalhães, Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira, Alexandre Kemenes, Ueliton Messias, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Jose Alves da Silva Câmara

Supervisão editorial
Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto
Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica
Orlane da Silva Maia

Tratamento das ilustrações
Jorimá Marques Ferreira

Editoração eletrônica
Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa
Milton José Cardoso

1ª edição
1ª impressão (2021): 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

Rendimento de grãos de duas linhagens elites de feijão-caupi em relação ao arranjo de plantas em Teresina, Piauí / Milton José Cardoso ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2021.
PDF (17 p.) : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 138).

1. Variedade. 2. Prática cultural. 3. Vigna unguiculata. I. Cardoso, Milton José. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série. CDD 633.33 (21. ed.)

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	16
Referências	16

Rendimento de Grãos de Duas Linhagens Elites de Feijão-Caupi em Relação ao Arranjo de Plantas em Teresina, Piauí*

Milton José Cardoso¹

Valdenir Queiroz Ribeiro²

Francisco de Brito Melo³

Edson Alves Bastos⁴

Cândido Athayde Sobrinho⁵

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de duas linhagens elites de feijão-caupi, em função da densidade de plantas, no município de Teresina, Piauí, no ano agrícola de 2017/2018. Foram avaliadas as linhagens elites Inhuma e Pingo-de-ouro. Utilizaram-se dois experimentos com seis densidades (80, 120, 160, 200, 240 e 280 mil plantas ha⁻¹). O delineamento experimental foi blocos ao acaso 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

*Resultados provenientes de projeto de Macroprograma, financiado pela Embrapa. Atividade: 20.18.01.022.00.07.012.

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

²Engenheiro-agrônomo, mestre em Estatística Experimental, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

da densidade de plantas, enquanto resposta linear decrescente foi observada em relação ao número de vagens por planta. Os rendimentos máximos de grãos das linhagens elites Inhuma e Pingo-de-ouro foram, respectivamente, de 1.993 kg ha⁻¹ (187 mil plantas m⁻²) e de 1.416 kg ha⁻¹ (192 mil plantas ha⁻¹). O número de vagens por área é o componente de produção mais correlacionado (P<0,01) com o rendimento de grãos, com valores de 0,87 (Inhuma) e de 0,95 (Pingo-de-ouro).

Palavras-chave: Componentes de produção; cultivar; *Vigna unguiculata*.

Grain Yield of Two Elite Cowpea Lines in Relation to Plant Arrangement in Teresina, Piauí

Abstract - The objective of this study was to evaluate the productive performance of two elite cowpea lines, according to the density of plants in the municipality of Teresina, Piauí, in the 2017/2018 agricultural year. The elite strains Ihuma and Pingo-de-ouro were evaluated. Two experiments with six density (80; 120; 160; 200; 240 and 280 thousand plants ha^{-1}) were used. The experimental design was a randomized block with four replications and treatments consisting of plant densities. Grain yields and the number of pods per area responded quadratically to the increase in plant density, while a decreasing linear response was observed for the number of pods per plant. The maximum grain yields of the elite lines Inhuma and Pingo-de-ouro were, respectively, 1,993 kg ha^{-1} (187 thousand plants ha^{-1}) and 1,416 kg ha^{-1} (192 thousand plants ha^{-1}), respectively. The number of pods per area is the production component most correlated ($P < 0.01$) with grain yield with values of 0.87 (Inhuma) and 0.95 (Pingo-de-ouro).

Keywords: Production components. Grow crops. *Vigna unguiculata*.

Introdução

A agricultura brasileira vem passando por grandes mudanças tecnológicas nas últimas décadas e grande parte dessas mudanças se deve à globalização do agronegócio, que tem provocado reflexos na cadeia produtiva de diversas culturas, especialmente daquelas que dependem do uso de grandes volumes de defensivos e de fertilizantes agrícolas. Dessa forma, essas culturas vêm apresentando um custo de produção mais elevado a cada ano e, em consequência disso, os produtores têm buscado novas opções para seus arranjos produtivos (Freire Filho, 2011).

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., é tradicionalmente cultivado nas regiões Norte e Nordeste do Brasil e seu cultivo é feito por empresários e agricultores familiares (Freire Filho, 2011). Apesar da maior parte da produção ainda ser oriunda da agricultura familiar, percebe-se certo interesse dos grandes produtores, que detêm maior poder aquisitivo e acesso a modernas tecnologias, o que tem contribuído para a expansão da cultura nas regiões Norte e Nordeste, suas principais produtoras, bem como para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, especialmente para o cultivo no outono e no inverno (Castelletti; Costa, 2013; Matoso et al., 2013).

Entre os vários fatores que influenciam o rendimento de grãos de uma cultura, o número de plantas por unidade de área e a época de plantio podem ser considerados os mais importantes, pois tanto a densidade de plantas, quanto a época de plantio podem tornar-se limitantes à fotossíntese e, conseqüentemente, ao rendimento de grãos (Tripathi; Singh, 1986; Instalação..., 2002).

Dessa maneira, a avaliação do desempenho agrônômico de cultivares de feijão-caupi em diferentes épocas de plantio e diferentes densidades de plantio torna-se de suma importância, tendo como objetivo o aumento da eficiência da produção agrícola dessa cultura, sendo fundamental na indicação das cultivares mais adaptadas (El Naim; Jabereldar, 2010; Freire Filho, 2011; Cardoso et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo de duas linhagens elites de feijão-caupi em cinco densidades de plantio no município de Teresina, Piauí.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em um Argissolo Amarelo (Melo et al., 2014; Santos et al., 2018), em regime de sequeiro, no ano agrícola de 2017/2018, no período de março a maio de 2018, em área da Embrapa Meio-Norte, localizada na mesorregião do centro-norte piauiense, microrregião de Teresina, PI. As coordenadas geográficas do local, obtidas por GPS, são 05°02'09,9"S, 42°47'544"W e 69,0 m. 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 H₂O (1:2,5) = 5,4; fósforo (mg dm⁻³) = 4,0; potássio (cmol_c dm⁻³) = 0,14; cálcio (cmol_c dm⁻³) = 3,1; magnésio (cmol_c dm⁻³) = 1,4; alumínio (cmol_c dm⁻³) = 0,1 e matéria orgânica (g kg⁻¹) = 30,1.

Foram instalados dois experimentos lado a lado (duas linhagens elites de feijão-caupi) em delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de seis densidades de plantio (80, 120, 160, 200, 240 e 280 mil plantas ha⁻¹).

As parcelas foram compostas por quatro fileiras de 5 metros das linhagens elites Pingo-de-ouro e Inhuma (porte semiereto a semiprostrado em função da textura do solo). A área útil foi constituída por duas fileiras centrais. No plantio, que ocorreu no dia 06/03/2018, foi utilizado excesso de sementes nas fileiras e, por ocasião do desbaste, deixaram-se as plantas necessárias às densidades de plantio programadas. A adubação de fundação constou de 0-60-50

kg de $N.P_2O_5.K_2O$ ha^{-1} e, aos 15 dias da semeadura, foi feita uma cobertura com 20 kg ha^{-1} de N. A precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura foi de 470 mm. As características agrônômicas avaliadas foram: comprimento de vagens (CV), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), número de vagens por área (NVA), peso de cem grãos em gramas (PCG) e peso de grãos (PG) em kg por 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%) 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 ($kg\ ha^{-1}$) foi calculado por $RG = (10.000\ m^2 \times PGC\ kg)/área\ útil\ m^2$, em que o PCG é o peso de grãos a 13% de umidade da área útil experimental.

Fez-se uso da regressão na análise de variância com modelos de primeiro e segundo grau para densidades de plantas, seguindo as metodologias de Pimentel-Gomes (2009) e de Zimmermann (2014). Em função 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 V. e Alvarez (2003), segundo a qual, para que uma equação seja significativa, não é necessário que todos os coeficientes sejam significativos, mas a significância do modelo deve estar explicitamente apresentada na equação (em cada coeficiente de regressão) e não somente com apresentação da significância do R^2 . Todas as análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o software SAS (SAS Institute, 2015).

Resultados e Discussão

Os componentes de rendimento comprimento de vagem, número de grãos por vagem, peso de cem grãos e índice de grãos não responderam à densidade de plantio nas duas linhagens elites de feijão-caupi (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Análise de variância do comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), rendimento de grãos por hectare (RGHA), peso de cem grãos (PCG), número de vagens por planta (NVP) e número de vagens por metro quadrado (NVA) de duas linhagens elites de feijão-caupi, Inhuma e Pingo-de-ouro. Teresina, PI, safra 2017/2018.

GL	CVA	NGV	NVP	NVA	PCG	IG	RGHA	
Inhuma								
Bloco	3	0,024	0,0049	0,010*	0,137*	0,111	0,00007	7155*
DP	5	0,243	0,0018	0,755*	1,821**	0,667	0,0005	211333**
Erro	15	0,160	0,0019	0,0009	0,0081	0,244	0,00009	1349
Média		19,82	3,81	2,25	8,93	25,33	0,72	1217,92
CV(%)		2,02	1,13	1,31	1,10	1,95	1,34	3,02
Pingo-de-Ouro								
Bloco	3	0,604**	0,0060*	0,00280**	0,0545*	0,153	0,00003	29744*
DP	5	0,396	0,0114	0,8426***	2,6473**	1,7415	0,0003	431006**
Erro	15	0,089	0,00114	0,00063	0,0136	0,3861	0,00006	3145
Média		17,52	3,81	2,25	10,03	25,04	0,75	1693,14
CV(%)		1,70	1,00	1,31	1,17	2,48	1,00	3,32

* (P<0,01) e ** (P<0,05) pelo teste f.

Tabela 2. Valores médios dos componentes de rendimento comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG), número de vagens por planta (NVP), número de vagens por metro quadrado (NVA) e rendimento de grãos por hectare (RGHA) de duas linhagens elites de feijão-caupi, Inhuma e Pingo-de-ouro, em resposta à densidade de plantio. Teresina, PI, safra 2017/2018.

Sistema	CV	NGV	RGHA	PCG	NVP	NVA	IG
INHUMA							
DP							
80	17,6	15,2	1.378	26	9,73	76,7	0,75
120	17,6	15,1	1.504	26	8,07	95,5	0,76
160	17,8	15,2	1.870	25	6,92	109,0	0,75
200	17,9	15,6	2.230	26	6,30	124,10	0,76
240	17,3	14,8	1.765	24	4,58	108,0	0,74
280	17,0	14,4	1.413	24	3,46	94,1	0,74
Média	17,5	15,1	1.693	25	6,34	101,2	0,75
Pingo-de-Ouro							
DP							
80	20,0	14,7	966	26	8,2	63,7	0,73
120	20,0	14,5	1.129	26	6,3	73,8	0,73
160	19,9	14,6	1.240	25	5,5	85,6	0,73
200	20,0	14,7	1.628	26	5,1	98,6	0,74
240	19,6	14,6	1.273	25	3,6	84,1	0,72
280	19,4	14,2	1.072	25	2,7	76,6	0,71
Média	19,8	14,6	1.218	26	5,2	80,4	0,73
Teste F	ns	ns	**	ns	**	**	**

** (P<0,01) e ns, respectivamente, significativo e não significativo, ao nível de 1%, pelo teste F. DP = mil plantas por hectare.

Independentemente da linhagem elite, 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 (Figuras 1 e 2). O decréscimo linear do número de vagens por planta indica que, para cada aumento de uma planta por hectare de feijão-caupi, houve uma diminuição de 0,0302 e de 0,0258 vagem por planta, respectivamente, nas linhagens elites Inhuma e Pingo-de-ouro, e que o número de vagens por área atingiu um máximo de 118 vagens m^{-2} (Inhuma – 199 mil plantas ha^{-1}) e de 193 vagens m^{-2} (Pinto-de-ouro – 193 mil plantas ha^{-1}) (Figura 2). Comportamento semelhante nesses caracteres, com o aumento do número de plantas por área, também foi observado por El Naim e Jabereldar (2010) e Cardoso et al. (2015). A competição intraespecífica talvez tenha sido um dos fatores para esses cenários em virtude, provavelmente, da diminuição do vingamento de flores (Lemma et al., 2009). Resultados semelhantes foram observados por Bezerra et al. (2009), El Naim e Jabereldar (2010) e Cardoso et al. (2015).

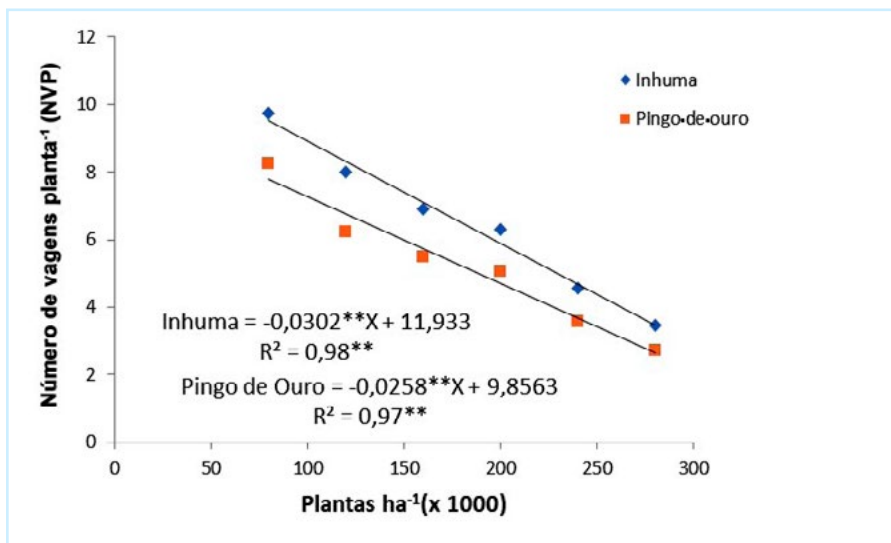


Figura 1. Equações de resposta da densidade de plantas de duas linhagens de feijão-caupi ao número de vagens por planta. Teresina, PI, safra 2017/2018.

** $P < 0,01$ pelo teste t.

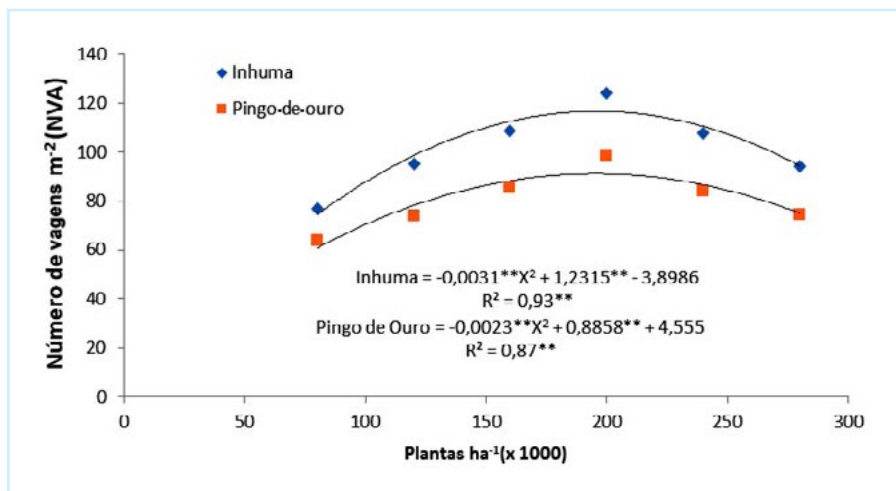


Figura 2. Equações de resposta da densidade de plantas de duas linhagens de feijão-caupi ao número de vagens por área. Teresina, PI, safra 2017/2018.

** $P < 0,01$ pelo teste t.

Com o aumento da densidade de plantas de feijão-caupi, observou-se resposta quadrática em relação ao rendimento de grãos (Figura 3), cujos rendimentos máximos de grãos, de 1.993 kg ha^{-1} e de 1.416 kg ha^{-1} , foram obtidos, respectivamente, com as densidades de 187 mil plantas ha^{-1} (Inhuma) e de 192 mil plantas ha^{-1} (Pinto-de-ouro). Resultados com a mesma tendência foram observados por El Naim e Jabereldar (2010) e Cardoso et al. (2015). Contudo Tijan Jallow e Ferguson (1985) observaram efeitos lineares, ao variarem a densidade de plantas de 4 a 25 plantas m^{-2} em oito variedades de feijão-caupi e Mendes et al. (2005) com densidade de 41,6 a 16,6 plantas m^{-2} .

O componente de rendimento número de vagens por área foi o mais correlacionado ($P < 0,01$) com o rendimento de grãos, com valores de 0,87 e de 0,95, respectivamente, para as linhagens elite Inhuma e Pingo-de-ouro (Tabela 3).

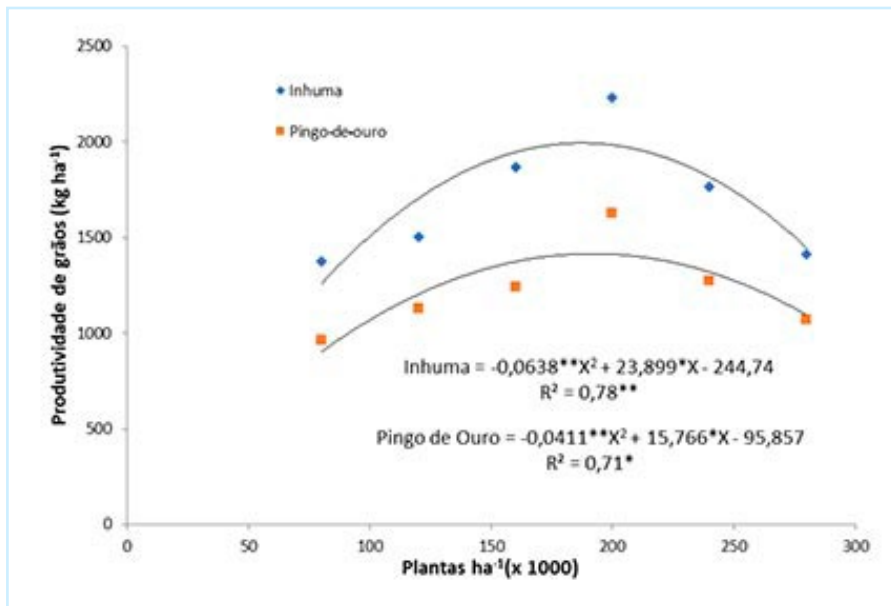


Figura 3. Equações de resposta da densidade de plantas de duas linhagens de feijão-caupi ao rendimento de grãos. Teresina, PI, safra 2017/2018.

** P<0,01; *P<0,05 pelo teste t.

Tabela 3. Correlação de Pearson para rendimento de grãos por hectare (PGHA), comprimento de vagens (CV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG), número de vagens por planta (NVP) e número de vagens por área (NVA) de duas linhagens elites de feijão-caupi, Inhuma e Pingo-de-ouro, em resposta à densidade de plantio. Teresina, PI, safra 2017/2018.

Característica	Pingo-de-Ouro	Inhuma
	RGHA	
NVP	-0,26	-0,17
NVA	0,95**	0,87**
CVA	0,10	0,37*
NGV	0,23	0,51*
IG	0,42*	0,43*
PCG	0,25	0,22

** (P<0,01); * (P<0,05) pelo teste t.

Conclusões

Nas linhagens elites Pingo-de-ouro e Inhuma, os componentes de rendimento comprimento de vagem, número de grãos por vagem, peso de cem grãos e índice de grãos não são afetados com o incremento da densidade de plantas.

O aumento da densidade de plantas altera o rendimento de grãos das linhagens elite de feijão-caupi Inhuma e Pingo-de-ouro, seguindo uma relação quadrática cujo máximo é obtido, respectivamente, com 187 mil plantas ha⁻¹ e 192 mil plantas ha⁻¹.

O componente número de vagens por área responde de maneira quadrática a densidade de plantas e de maneira linear decrescente ao número de vagens por planta. O número de vagens por área é a principal variável correlacionada com o rendimento de grãos.

Referências

- ALVAREZ, V. 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.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; BASTOS, E. A. **Densidades de plantas de feijão-caupi de porte semiprostrado sob irrigação**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2015. 21 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 110).
- CASTELLETTI, C. H. M.; COSTA, A. F. da. Feijão-caupi: alternativa sustentável para os sistemas produtivos. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 18, n. 1, p. 1-2, jan./jun. 2013.
- CONAGIN, A.; JORGE, J. P. N. de. Delineamento (1/5)(5x5x5) em blocos. **Bragantia**, v. 41, n. 16, p. 155-168, 1982.
- 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.

FREIRE FILHO, F. R. (ed.). **Feijão-caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.

INSTALAÇÃO da lavoura. In: TECNOLOGIAS de produção de soja - Paraná 2003. Londrina: Embrapa Soja, 2002. cap. 8, p. 111-120. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 2).

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.

MATOSO, A. de O.; SORATTO, R. P.; ABRAHÃO, R. C.; TIRABASSI, L. H.; ROCHA, M. de M. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto na safrinha em Botucatu-SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013, Recife. **Feijão-Caupi como alternativa sustentável para os sistemas produtivos familiares e empresariais**. Recife: IPA, 2013. CONAC 2012. Disponível em: <http://www.conac2012.org/resumos/pdf/047a.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2021.

MELO, F. de B.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; PESSOA, B. L. de O. **Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2014. 47 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 231).

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, jan./abr. 2005.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 15).

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; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

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. 2021.

TIJAN JALLOW, A.; 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.

TRIPATHI, S. S.; SINGH, P. P. The association of planting density and plant type in French bean (*Phaseolus vulgaris*). **Experimental Agriculture**, v. 22, n. 4, p. 427-429, 1986.

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



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL