

● REVISTA

**INOVA** Ciência & Tecnologia

● AGRONOMIA

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE FEIJÃO COMUM EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS

\*Flávia Donato<sup>1</sup>, Fernando da Silva Almeida<sup>1</sup>,  
Márcio José de Santana<sup>1</sup>, Acácio Gomes Xavier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, (IFTM), Uberaba, MG, Brasil.

**RESUMO:** A identificação das densidades de plantas, que permitam as cultivares de feijão externar o seu potencial produtivo, constitui uma das principais práticas para o sucesso da agricultura. O objetivo do trabalho foi avaliar desempenho agronômico de cultivares de feijão comum em função da população de plantas. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, em arranjo fatorial 3 x 4, sendo utilizados três cultivares de feijão: cultivar BRSMG Madrepérola; BRS Pérola e J- BRS- FE, submetidas a 4 densidades de plantas (180.000; 220.000; 260.000 e 300.000 plantas ha<sup>-1</sup>). Cada parcela foi constituída por cinco fileiras com 3,0 metros de comprimento espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil para coleta de dados foi constituída pelas três fileiras centrais, desprezando-se 0,5 m de cada uma das extremidades da fileira, perfazendo assim, uma área útil de 3,0 m<sup>2</sup>. Houve interação significativa entre cultivares e densidade de plantas para a altura de inserção da primeira vagem (AIPV). A cultivar BRS Pérola alcançou maior altura de inserção em todas as populações de plantas avaliadas. Já para a característica de produtividade de grãos (PROD), verificou-se que houve variação significativa para cultivares e densidade de plantas de forma isolada. Verificou-se que a cultivar BRSMG Madrepérola apresentou média de produtividade de 3.934,37 kg ha<sup>-1</sup>; média essa, superior as demais cultivares. Para as características de comprimento de vagem (COMPV), número de grãos por vagem (NGV) e número de vagem por planta (NVP) constatou-se que não existiu interação significativa para os fatores estudados.

**Palavras-chave:** Densidade de plantas. Estande final. *Phaseolus vulgaris* L.

## AGRONOMIC PERFORMANCE OF COMMON BEANS AS A FUNCTION OF PLANT POPULATION

**ABSTRACT:** Identifying plant densities that allow bean cultivars to harness their yield potential is one of the key practices for successful agriculture. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of common bean cultivars as a function of population of plants. The experimental design was a randomized block (DBC), with four replications, in a 3x4 factorial arrangement, using three bean cultivars: cultivar BRSMG Madrepérola; BRS Pearl; J-BRS-FE, submitted to 4 plant density (180.000; 220.000; 260.000 and 300.000 plants ha<sup>-1</sup>). Each plot consisted of five rows with 3.0 meters long, 0.50 meters apart. The useful area for data collection consisted of the three central rows, with 0.5 m of each of the sowing row being discarded, thus making a usable area of 3.0 m<sup>2</sup> as surround. There was significant interaction between cultivars and plant of density for the first pod insertion height (AIPV). The cultivar BRS Pérola reached higher insertion height in all evaluated plant density. For the grain yield trait (PROD), it was found that there was significant variation for cultivars and plant density in isolation cultivar BRSMG Madrepérola presented average yield of 3,934.37 kg ha<sup>-1</sup>, higher than the other cultivars. For the pod length characteristics (COMPV), number of grains per pod (NGV) and number of pod per plant (NVP) it was found that there was no significant interaction for the studied factors.

**Keywords:** Density of plants. Final booth. *Phaseolus vulgaris* L.

\* Autor correspondente:  
[flaviadonato17@hotmail.com](mailto:flaviadonato17@hotmail.com)

Recebido: .  
Aprovado: .

**Como citar:** Donato, F.; Almeida, F. da S.; Santana, M. J. de; Xavier, A. G. Desempenho agronômico de cultivares de feijão comum em função da população de plantas. Revista Inova Ciência & Tecnologia / Innovative Science & Technology Journal, 2021;7:e0211122.  
[doi.org/10.46921/riict2021-1122](https://doi.org/10.46921/riict2021-1122)

**Editores:**  
Dr. Adelar Jose Fabian   
Dr. Arcangelo Loss 

**Copyright:** este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



## INTRODUÇÃO

O gênero *Phaseolus*, originário das Américas, possui cerca de 55 espécies, das quais cinco são cultiváveis: *P. vulgaris* L.; *P. lunatus* L.; *P. acutifolius* A. Gray var. Freeman e *P. polyanthus* Greenman. Entre elas, a espécie *Phaseolus vulgaris* é a mais cultivada e consumida nos cinco continentes (SANTOS *et al.* 2008).

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento essencial no prato dos brasileiros sendo de alto valor nutricional, uma excelente fonte de proteínas e rico em ferro e carboidratos. É cultivado em, praticamente, todos os estados brasileiros, sendo os principais: Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo e Goiás (CONAB, 2019).

Além do mais é uma cultura que requer muita mão de obra sendo de extrema importância no âmbito econômico, gerando diversos empregos ligados direta e indiretamente ao campo.

A produtividade média brasileira é de aproximadamente de 1.031 kg ha<sup>-1</sup>, muito baixa, considerando-se a possibilidade de se obter média de 3.022,8 kg ha<sup>-1</sup>, através da exploração da cultura em diversos sistemas de produção e níveis tecnológicos (CONAB, 2019).

A baixa produtividade nacional está relacionada com a baixa tecnificação da maior parte dos produtores, adubação inadequada, deficiência no controle de pragas, doenças e plantas daninhas e uso de cultivares pouco produtivas em densidades de plantas inapropriadas.

O manejo adequado da cultura é essencial no estabelecimento do equilíbrio entre os fatores de produção, tais como, cultivares, densidade de plantas e ambiente, possibilitando a obtenção de uma ótima produtividade com baixos custos de produção.

A densidade de plantas exerce grande importância em vários aspectos: a incidência de doenças e plantas invasoras, redução ou aumento de acamamento, alteração dos índices de colheita, influência no aproveitamento de água e nutrientes, alteração de gastos com sementes são alguns fatores afetados pela distribuição espacial de plantas na área (VIEIRA *et al.*, 2006).

Além disso, as baixas densidades de plantas são as principais causas do baixo rendimento nas lavouras das diversas regiões do Brasil (TEIXEIRA *et al.*, 1999).

Segundo Buso *et al.* (2014), inúmeros trabalhos têm demonstrando que o aumento da densidade populacional de plantas possui efeitos diretos no acréscimo da produtividade, enquanto outros afirmam que a produtividade não depende da densidade populacional de plantas.

Mondo *et al.* (2015) mencionou que a densidade de sementeira necessita estar bem equacionada para cada cultivar, uma vez que está diretamente relacionada com alguns componentes de produção (número de vagens planta e número de grãos por vagem).

Sendo assim, é necessário que haja maior investimento em pesquisas e estudos, a fim de se aprofundar os conhecimentos acerca dos efeitos da densidade de plantas sobre os componentes agrônômicos das cultivares de feijão. Neste contexto, o objetivo do estudo foi

avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de feijão comum em função da população de plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campus Uberaba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro localizado, no município de Uberaba – MG, situado a 19° 39' 19" S e 47° 57' 27" W e de 795 m acima do nível do mar com pluviosidade média anual de 1600 mm, temperatura média anual de 23,2 °C e umidade relativa média de 68% (VALLE JUNIOR *et al.*, 2010). O clima é classificado como AW tropical quente, segundo a classificação de Köppen (1918), apresentando inverno frio e seco. O experimento foi conduzido de março a julho de 2019.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, em arranjo fatorial 3 x 4, sendo utilizado três cultivares de feijão: cultivar BRSMG Madrepérola, BRS Pérola e J- BRS- FE, submetidas a quatro densidades de plantas (180.000; 220.000; 260.000 e 300.000 plantas ha<sup>-1</sup>).

A cultivar de feijão BRSMG Madrepérola destaca-se principalmente pela qualidade dos grãos, que mantêm a coloração clara por maior período de tempo em relação a maioria das cultivares de grãos tipo carioca existentes no mercado. As plantas são de porte prostrado, de hábito de crescimento indeterminado tipo III, com baixa tolerância ao acamamento. Potencial produtivo de 3.525 kg ha<sup>-1</sup>.

A cultivar BRS Pérola é caracterizada por ter plantas de porte ereto e prostrado, hábito de crescimento indeterminado tipo II e III potencial produtivo de 3.525 kg ha<sup>-1</sup>. Não foi possível encontrar, na literatura, descritores da cultivar J- BRS- FE.

O solo onde foi conduzido o estudo é de topografia plana, do tipo Latossolo Vermelho, textura franco arenosa (EMBRAPA, 2006). Segundo análise física, o solo do experimento é composto de: argila: 11%; silte: 10% e areia: 79%. Também foi realizada análise química do solo da área, observando-se as seguintes características: teores na profundidade de 0-20 cm: pH = 6,4; P = 18,0 mg dm<sup>-3</sup>; K = 125 mg dm<sup>-3</sup>, Ca = 1,7 cmolc dm<sup>-3</sup>, Mg = 0,5 cmolc dm<sup>-3</sup>; CTC = 5,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; V = 66,0% e P<sub>rem</sub> = 27,3 mg L<sup>-1</sup>. As características físicas e químicas foram analisadas pelo Laboratório de Análise do Solo da EPAMIG em Uberaba-MG.

O solo foi preparado de forma convencional, com uma aração e duas gradagens. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m entre fileiras de sementeira. A sementeira foi realizada de forma manual, no dia 15 de março de 2019. Cada parcela foi constituída por cinco fileiras com 3,0 metros de comprimento espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil para coleta de dados foi constituída pelas três fileiras centrais, desprezando-se 0,5 m de cada uma das extremidades da fileira de sementeira, perfazendo assim, uma área útil de 3,0 m<sup>2</sup>, sendo as duas fileiras das laterais utilizadas como bordadura.

Realizou-se a adubação de base diretamente nos sulcos de sementeira com 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples, e de 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio. A adubação de cobertura foi

realizada 25 dias após a emergência das plântulas, utilizando-se 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de uréia. A adubação de semeadura e cobertura foi realizada de acordo com os resultados da análise química do solo e segundo a CFSEMG (1999).

Efetou-se o controle de plantas daninhas por meio de capina manual aos 12 e 33 dias após a semeadura. Realizou-se o controle fitossanitário em todo o experimento de acordo com a necessidade (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtos fitossanitários utilizados na cultura do feijão.

Agrotóxico	Classe	Dose	Aplicação
Standak Top	Inseticida	200 ml p.c 100 kg semente	Trat. semente
Profenofos	Inseticida	0,7 L ha <sup>-1</sup> p.c	23 DAE
Fluazinam	Fungicida	1,5 L ha <sup>-1</sup> p.c	23 DAE
Clorpirifos	Inseticida	1,0 L ha <sup>-1</sup> p.c	37 DAE
Fluazinam	Fungicida	1,5 L ha <sup>-1</sup> p.c	37 DAE

O experimento foi conduzido em regime de sequeiro. Entretanto, em função de estiagem entre 25 de março e 8 de abril (Figura 1), foi necessário a realização de irrigação complementar por meio do uso de um sistema de irrigação por aspersão convencional.

Os dados meteorológicos foram obtidos através de uma estação meteorológica automática localizada no campus. Coletou-se temperatura máxima, mínima e umidade relativa do ar. A precipitação foi coletada através de pluviômetro instalado próximo da área experimental.

Foram coletadas nas fileiras de cultivo, na área útil de cada unidade experimental, 10 plantas para a determinação do comprimento das vagens, número de vagens/planta e número de grãos/vagem. Para determinação da altura de inserção da primeira vagem, foram avaliadas 5 plantas ao acaso na unidade experimental, medindo-se, por meio de uma régua, do nível do solo (colo da planta) à inserção da primeira vagem.

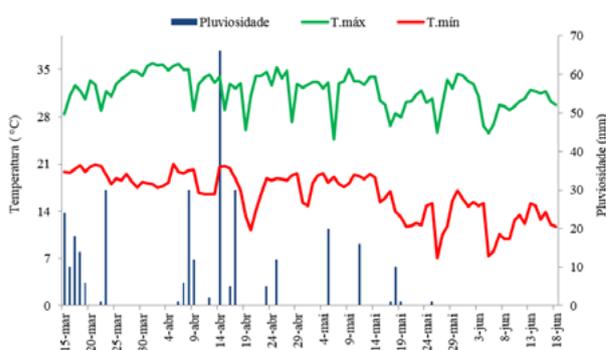
No estágio de colheita do feijão, foram coletadas as plantas na área útil de cada parcela para determinação da produtividade de grãos (calculada em kg ha<sup>-1</sup>, à 13% de umidade).

Utilizou-se o teste F para análise de variância, enquanto que os efeitos dos tratamentos estudados foram examinados por meio de análise de regressão e teste de média Scott-Knott. A ferramenta empregada para as verificações foi o software Sisvar for Windows versão 5.6 (FERREIRA, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão representados os dados diários de temperatura máxima e mínima e precipitação, durante a condução do experimento. A colheita se deu aos 99 dias após semeadura, no final do estágio R9. As temperaturas médias nos meses de março, abril, maio e junho do ano de 2019, foram respectivamente: 22,22°C; 25,56°C; 23,59°C e 21,27°C.

**Figura 1.** Dados registrados de temperatura máxima, média e mínima durante a condução do experimento, Uberaba - MG, 2019.



Temperaturas baixas durante o desenvolvimento da cultura provoca o subdesenvolvimento das plantas, e em casos de temperaturas acima de 35°C, a planta tem seu metabolismo amenizado; e no período reprodutivo pode ocorrer abscisão dos órgãos reprodutivos. A faixa de temperatura do presente trabalho ficou entre as ideais para o cultivo do feijão no Brasil, que segundo Vieira *et al.* (2006) se encontra entre 17,5 a 25°C.

Houve interação significativa entre cultivares e densidade de plantas para a altura de inserção da primeira vagem (AIPV). Já para a característica de produtividade de grãos (PROD), verificou-se a variação significativa para cultivares e densidade de plantas, de forma isolada (Tabela 2).

Para as características de comprimento de vagem (COMPV), número de grãos por vagem (NGV) e número de vagem por planta (NVP), constatou-se que não houve interação significativa (Tabela 2).

Silva *et al.* (2007), na avaliação dos componentes como grãos por vagem e vagens por planta também não observou diferenças estatísticas entre as densidades de plantio adotadas (160, 240 e 320 mil plantas ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 2.** Análise de variância para altura de inserção da primeira vagem (AIPV); número de grãos por vagem (NGV); número de vagem por planta (NVP) e produtividade de grãos (PROD), Uberaba-MG, 2019

FV <sup>1</sup>	GL <sup>2</sup>	Pr>F <sub>c</sub>				
		AIPV	COMPV	NGV	NVP	PRO (kg ha <sup>-1</sup> )
C <sup>3</sup>	2	0,0000*	0,1020 <sup>ns</sup>	0,4253 <sup>ns</sup>	0,3886 <sup>ns</sup>	0,0000*
D <sup>4</sup>	3	0,4932 <sup>ns</sup>	0,9958 <sup>ns</sup>	0,5174 <sup>ns</sup>	0,4932 <sup>ns</sup>	0,0083*
C x D	6	0,003*	0,7055 <sup>ns</sup>	0,70,15 <sup>ns</sup>	0,7363 <sup>ns</sup>	0,2845 <sup>ns</sup>
Bloco	3	0,0681 <sup>ns</sup>	0,7471 <sup>ns</sup>	0,4730 <sup>ns</sup>	0,4185 <sup>ns</sup>	0,0006*
Média		16,90	11,51	6,01	6,012	3.534,78
CV <sup>5</sup> (%)		11,14	8,39	10,29	10,20	17,39

<sup>1</sup> fontes de variação; <sup>2</sup> grau de liberdade; <sup>3</sup> Cultivar; <sup>4</sup> Densidade; <sup>5</sup> Coeficiente de variação;

\* significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F;

<sup>ns</sup> não significativo pelo teste F.

Quanto à característica de altura de inserção da primeira vagem, a cultivar BRS Pérola apresentou maior altura de inserção da primeira vagem em as densidades de semeadura, com média variando de 19,87 a 24,47 cm (Tabela 3). Resultado similar foi verificado por Oliveira *et al.*

(2014) que, trabalhando com 19 cultivares de feijão comum, encontrou 18,37 cm.

**Tabela 3.** Desdobramento da interação cultivares de feijão e densidade de plantas para altura de inserção da primeira vagem, Uberaba – MG, 2019

Cultivar	Altura de inserção da primeira vagem (cm)			
	Densidade (plantas ha <sup>-1</sup> )			
	180.000	220.000	260.000	300.000
BRSMG Madrepérola	9,58b	11,24c	10,16b	10,73b
BRS Pérola	19,87a	24,47a	20,08a	20,08a
J- BRS- FE	20,00a	16,93b	20,81a	18,87a

Resultados do teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente.

Horn *et al.* (2000), trabalhando com a cultivar Pampa, verificou média de altura de inserção de 15,87 cm. Afirma ainda que o aumento da população de plantas não provoca um efeito consistente sobre a altura da inserção da primeira vagem, apenas uma pequena tendência de acréscimo. Também Moura *et al.* (1977) e Medina (1992) não encontraram efeito da variação na população de plantas sobre a altura da inserção das vagens. No entanto, outros trabalhos têm demonstrado tendência de acréscimo na altura da inserção das vagens, com o aumento na população de plantas. É importante ressaltar que a cultivar J- BRS – FE apresentou resultados similares estatisticamente ao BRS Pérola, com exceção quando semeado na densidade de 220.000 plantas.

A altura de inserção da primeira vagem é uma característica genética de cada cultivar que pode variar conforme as condições edafoclimáticas de cada região de cultivo. Esta característica, segundo Silva (2011) tem sido objeto extremamente importante no desenvolvimento e seleção de genótipos adaptados a colheita mecânica. Segundo Leite, Virgens Filho e Rodrigues (1999), a maior altura de inserção das vagens impede o contato das mesmas com o solo, evitando o seu apodrecimento caso haja ocorrência de chuvas por ocasião da colheita.

Em relação a produtividade de grãos, houve apenas efeito isolado entre os fatores estudados (Tabela 2). As cultivares BRSMG Madrepérola e BRS Pérola apresentaram médias estatisticamente iguais. Entretanto, a cultivar BRSMG Madrepérola apresentou produtividade superior às demais, 3.934,37 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 4). Buso *et al.* (2014), em trabalho conduzido em Dourados- MS, obtiveram produtividade média de 3.849,50 kg ha<sup>-1</sup>.

Alves *et al.* (2009), avaliando diferentes densidades populacionais em feijoeiro, observou que o aumento da densidade até 500 mil plantas ha<sup>-1</sup> reduz o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, porém não influencia no rendimento de grãos.

Em trabalho desenvolvido por Santos *et al.* (2014), constatou-se efeito da densidade de semeadura dentro de cada cultivar. O aumento da densidade de semeadura incrementou o rendimento de grãos até a densidade de 305 mil plantas ha<sup>-1</sup> e redução da produtividade a partir desse ponto.

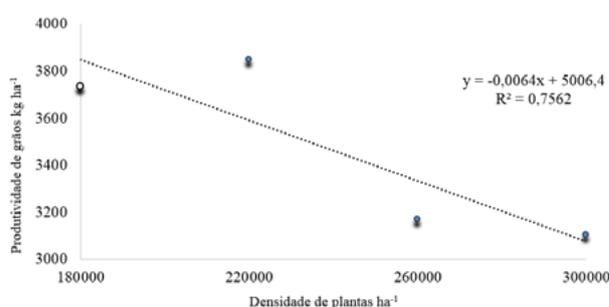
**Tabela 4.** Média de produtividades das cultivares de feijão comum, Uberaba – MG, 2019.

Cultivar	Produtividade média (kg ha <sup>-1</sup> )
BRSMG Madrepérola	3.934,37a
BRS Pérola	3.640,62a
J- BRS- FE	2.808,43b

Resultados do teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente.

Na Figura 2 está representada a produtividade de grãos dentro das densidades de semeadura analisadas. É possível observar que, com o aumento da densidade de plantas, proporcionalmente, houve um decréscimo na produtividade de grãos na ordem de 6,4 kg ha<sup>-1</sup> para cada 1000 plantas acrescentadas na população.

**Figura 2.** Regressão da produtividade de grãos das cultivares de feijão dentro das diversas densidades de planta, Uberaba – MG, 2019.



Jauer *et al.* (2006), trabalhando com a cultivar perola em 4 densidades de semeadura, observou que o rendimento de grãos reduziu linearmente com o incremento do número de plantas por área, obtendo maior rendimento com 200 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Resultados semelhantes foram relatados por Crothers e Westermann (1976), os quais mencionam que a expressão do potencial genético quanto à produção de grãos das cultivares de hábito indeterminado estaria estreitamente relacionada com menores populações. Este comportamento seria atribuído ao menor potencial de competição por fotoassimilados nas cultivares de hábito determinado em relação às de hábito indeterminado.

Entretanto, resultado contrário foi observado por Guidolin *et al.* (1998), onde, trabalhando com cultivares de feijão comum em diferentes arranjos populacional, verificou que a cultivar Barriga Verde apresentou aumento linear no rendimento de grãos, à medida que aumentou a população de plantas de 200 para 400 mil plantas por hectare.

Em trabalho desenvolvido por Santos *et al.* (2014), os autores observaram que o aumento da densidade de semeadura, incrementou o rendimento de grãos até a densidade de 305 mil plantas ha<sup>-1</sup> e redução da produtividade a partir desse ponto.

## CONCLUSÕES

A semeadura de cultivares de feijão em diferentes densidades de semeadura influencia nas caracte-

terísticas de altura, inserção da primeira vagem e na produtividade de grãos.

O aumento da densidade de plantas provoca decréscimo nos índices de produtividade de grãos.

A cultivar BRSMG Madrepérola apresentou média de produtividade superior as demais cultivares. Entretanto, a cultivar BRS Pérola apresentou maior altura de inserção da primeira vagem em todas as densidades avaliadas.

As características de número de vagens por planta e número de grãos por vagem não são influenciadas pelo aumento da densidade de plantas.

Desta forma as cultivares BRSMG e BRS Pérola se mostram boas alternativas de cultivo para região, uma vez que apresentaram produtividade e maior altura de inserção da primeira vagem, o que são características desejáveis para o cultivo de feijão.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A.F.; ANDRADE, M.J.B.; RODRIGUES, J.R.M., VIEIRA, N.M.B. Densidades populacionais para cultivares de feijoeiro no norte de Minas Gerais. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.6, p.1495-1502. 2009.
- BUSO, W. H. D.; SILVA, L. B.; RIOS, A.D.F. Componentes produtivos de feijão em duas épocas de plantio na região central de Goiás. **Revista Agrarian**, Dourados, v.7, n.24, p.205-210. 2014.
- CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Lavras, MG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: (5a aproximação)**. Viçosa, Imprensa Universitária UFV, 1999. 359p.
- CONAB- Companhia Nacional do Abastecimento. **Acomp. Safra bras. Grãos**, v. 6 - Safra 2018/19. Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-47, set., 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 15/11/2019.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. p. 161-165.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar**. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX, 2015.
- GUIDOLIN, A.F.; JUNIOR, A.M.; ENDER, M. Efeito do arranjo e da população de plantas sobre o crescimento do feijão em semeadura tardia. **Revista do centro de ciências Rurais**, Santa Maria, v.28, n.4, p. 547-551. 1998.
- HORN, F. L.; SCHUCH, L. O. B.; SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I. F.; VIEIRA, J. C.; MARCHIORO, G.; MEDEIROS, D. F.; SCHWENGBER, J. E. Avaliação de espaçamentos e populações de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 41-46. 2000.
- JAUER, A.; DUTRA, L. M. C.; ZABOT, L.; LUCCAFILHO, O. A.; UHRY, D.; LUDWIG, M. P.; FARIAS, J. R. Comportamento de cultivar pérola de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em quatro densidades de semeadura na safrinha em Santa Maria-RS. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.13, n.1, p.12-23. 2006.
- LEITE, M. L.; VIRGENS FILHO, J. S.; RODRIGUES, J. D. Produção e componentes de produção de cultivares de caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em Botucatu – SP. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracay, v. 25, n. 2, p.115-124. 1999.
- MEDINA, S.G. Estudio de ladensidad de siembra óptima para producción de semilla de poroto Alubia em primavera, bajo riego. Salta : **INTA**, 1992. 30p
- MONDO, V.H.V.; NASCENTE, A.S. Produtividade do feijão-comum afetado por população de plantas. **Revista Agrarian**, v.11, n.39, p. 89-94. 2015.
- MOURA, R.L. de; COSTA, M.S.S.; ROMILDO, E.P.; MENDES, C.V. Efeitos da adubação nitrogenada, do espaçamento e densidade de semeadura sobre o rendimento do feijão. In: Reunião Técnica Anual do Feijão, 14., 1977, Porto Alegre. Ata. Porto Alegre: **IPAGRO**, 1977. p. 79-86.
- OLIVEIRA, T. C. de; SILVA, J.; SANTOS, M. M. dos; CANCELLIER, E. L.; FIDELIS, R. R. Desempenho agrônomo de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada no sul do estado do Tocantins. **Revista Caatinga**, v. 27, n.1, p. 50-59. 2014.
- SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L. Botânica. In: VIEIRA. C.; PAULA JÚNIOR, J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. p. 41-65.
- SANTOS, M. G. P.; CARVALHO, A. J.; DAVID, A. M. S. S.; AMARO, H. T. R.; VIEIRA, N. M. B.; SOUZA, V. B.; CARNEIRO, J. E. S. Densidades de semeadura e safras de cultivo no desempenho produtivo de cultivares de feijoeiro-comum. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, n.5, p. 2309-2324. 2014.
- SILVA, A. C. da. **Características agronômicas e qualidade de sementes de feijão- caupi**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.
- SILVA, A. O.; LIMA, E. A.; MENEZES, H. E. A. Rendimento de grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado em diferentes densidades de plantio. **Revista das Faculdades Integradas de Bebedouro**, Bebedouro, v. 10, n. 3, p. 1-5. 2007.
- TEIXEIRA, F. F., M. A. P. RAMALHO & A. F. B. ABREU. 1999. Genetic control of plant architecture in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Genetics and Molecular Biology**, 22 (4): 577-582. Uruguaiana, v. 13, n. 1, p. 12-23. 2006

VALLE JUNIOR, R. F.; PASSOS, A. O.; ABDALA, V. L.; RAMOS, T. R. Determinação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Uberaba-MG, utilizando o sistema de informação geográfica (SIG). **Global Science and Technology**, v.3, n.1 p.19-29. 2010.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006. 600 p.

WESTERMANN, D. T.; CROTHERS, S. E. Plant population effects on the seed yield components of beans. **Crop Science**, Madison, v. 17, n. 4, p. 493-496. 1977.