



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

COMUNICAÇÃO

Produtividade do feijão-comum afetado por população de plantas

Common bean yield as affected by plant population

Vitor Henrique Vaz Mondo¹, Adriano Stephan Nascente²

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Parque Estação Biológica. Secretaria de Inovação e Negócios. CEP: 70770-901. Brasília, DF. ²Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás – GO. email: adriano.nascente@embrapa.br

Recebido em: 28/10/2015

Aceito em: 14/03/2017

Resumo: A população de plantas afeta diretamente a incidência de luz e fotossíntese, doenças e plantas daninhas, colheita, acamamento, aproveitamento de água e fertilizantes e gastos com sementes da maioria das culturas agrícolas. Além disso, é importante se determinar a população ideal de plantas por área das novas cultivares de feijão-comum visando obter o máximo potencial produtivo de cada material genético. O objetivo desse trabalho foi de determinar o efeito de população de plantas nos componentes de produção e produtividade de grãos da cultivar de feijão-comum BRS Estilo. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram compostos pelo número de sementes por metro de BRS Estilo (4, 8, 12, 16 e 20 sementes m⁻¹). O aumento da população de plantas proporcionou redução na massa de matéria seca, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos do feijão-comum cultivar BRS Estilo. Com base em nossos resultados a densidade ideal foi de quatro plantas por metro, ou 22.222 plantas por hectare.

Palavras-chave: BRS Estilo, densidade de semeadura, feijoeiro, *Phaseolus vulgaris*.

Abstract: Plant population affect directly incidences of light and photosynthesis, disease and weed, harvest, lodging, water and fertilizer use and spending on seeds of most crops. In addition, it is important to determine the optimal plant population per area of the new common bean cultivars to obtain the maximum yield potential of each genetic material. The aim of this study was to determine the effects of plant population in the yield components and grain yield of common bean cultivar 'BRS Estilo'. The experimental design was randomized blocks with five treatments and six replications. The treatments were the number of seeds per meter of the cultivar 'BRS Estilo' (4, 8, 12, 16, and 20 seeds m⁻¹). The increase of plant population provided reduction of dry matter mass, number of pods per plant, number of grains per pod, mass of 100 grains and grain yield of common bean. Based on our results the ideal density was four plants per meter, or 22,222 plants per hectare.

Keywords: Bean, 'BRS Estilo', *Phaseolus vulgaris*, sowing density.

Introdução

O feijão-comum é uma cultura de grande importância econômica e social em muitos países e, também, a principal fonte de proteína vegetal na alimentação humana. Em 2015, 23 milhões de toneladas de feijão-comum foram produzidos mundialmente, sendo os principais produtores, Myanmar (4,7 milhões de toneladas), Índia (4,1

milhões de toneladas), Brasil (3,3 milhões de toneladas), Estados Unidos da América (1,3 milhão de toneladas), México (1,3 milhão de toneladas) e China (1,05 milhão de toneladas) (FAOSTAT, 2017). Isso coloca essa cultura como a 3ª maior no Brasil, ocupando uma área de cultivo de 2,99 milhões de hectares, atrás apenas da soja e do milho (CONAB, 2017). A média

89



brasileira de produtividade na última safra, 2016/2017 alcançou 1.095 kg ha⁻¹, no entanto, há regiões em que a produtividade chega a 2.455 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017).

A produtividade na cultura do feijão-comum é influenciada por vários fatores, tais como luz, fotossíntese, doenças, pragas, plantas daninhas, nutrição mineral, condições ambientais, sementes e densidade. O uso de melhores práticas culturais vem possibilitando aumentos significativos em produtividade nas lavouras dessa cultura (Didonet, 2005). Dentre estas práticas, temos a densidade de semeadura, que necessita estar bem equacionada para cada cultivar, uma vez que, está diretamente relacionada com os componentes de produção (número de vagens planta⁻¹, número de sementes por vagem e massa de 100 grãos). Além disso, as cultivares de feijão-comum apresentam hábitos de crescimento diferenciados, sendo do tipo I de porte ereto e crescimento determinado, do tipo II, que possuem crescimento indeterminado, com ramificação ereta e fechada, do tipo III, que apresentam crescimento indeterminado, com ramificação aberta ou do tipo IV que apresentam hábito trepador (Vilhordo et al., 1996). O tipo de hábito de crescimento, normalmente, direciona a definição do número de plantas ha⁻¹ (Azevedo et al., 2008). A cultivar BRS Estilo apresenta crescimento do tipo II (Melo et al., 2010). Esse tipo de planta, associado ao porte ereto, pode

demandar maior quantidade de plantas para compensar o menor número de vagens planta⁻¹ e manter o mesmo patamar de produtividade (Cobucci et al., 2008). Dessa forma, estudos de população de plantas são justificáveis para diferentes cultivares, em busca da obtenção do máximo potencial produtivo de cada material genético. O presente trabalho teve como objetivo, determinar os efeitos de população de plantas na produtividade e componentes de produção do feijão-comum.

O experimento foi conduzido na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO, a 16°28'00" S e 49°17'00" W, e 823 m de altitude. O clima da região é tropical de savana, sendo considerado do tipo Aw segundo a classificação de Köppen. Há duas estações bem definidas, normalmente seco de maio a setembro (outono / inverno) e chuvoso de outubro a abril (primavera / verão), a precipitação média anual está entre 1.500 a 1.700 mm. A temperatura média anual é de 22,7 °C, variando anualmente de 14,2 °C a 34,8 °C.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho ácrico. Antes da instalação do experimento, em maio de 2013, foram realizadas análises químicas, na profundidade de 0-0,20 m para caracterização da área experimental (Tabela 1). As análises químicas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Claessen (1997).

Tabela 1. Características químicas do solo da área antes da instalação do experimento. Santo Antônio de Goiás, safra 2013.

Profundidade (cm)	Ca	Mg	Al	H+Al	K	CTC	pH (CaCl ₂)
0-20	3,2	1,4	0,0	3,7	0,38	8,68	4,9
Profundidade (cm)	V	MO ¹	P	Zn	Cu	Fe	Mn
0-20	57,37	35,7	15,8	5,4	2,0	32,0	26,0

¹MO – matéria orgânica

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis repetições. Os tratamentos foram compostos pelo número de sementes m⁻¹ de BRS Estilo (4, 8, 12, 16 e 20 sementes m⁻¹). Cada parcela foi formada por cinco linhas espaçadas em 0,45 m e 5,0 m de comprimento. A área útil foi constituída das três

linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades.

Para a implantação dos tratamentos utilizou-se a semeadura sempre de 20 sementes, sendo a combinação de sementes vivas e “desvitalizadas”, conforme o tratamento. Assim, no tratamento com 20 sementes m⁻¹, utilizou-se 20 sementes viáveis por metro. No tratamento com 16 sementes, utilizou-se 16 sementes viáveis e 4



sementes “desvitalizadas”, no tratamento com 12 sementes, utilizou-se 12 sementes viáveis e 8 sementes “desvitalizadas” e assim sucessivamente. A utilização dessa estratégia foi no sentido de reduzir a necessidade de mão de obra no desbaste das plantas. Para composição dos tratamentos, utilizou-se lote de sementes de BRS Estilo, o qual foi separado em duas partes iguais. Uma das partes foi desvitalizada por meio de secagem em estufa regulada a 65 °C por 96h. Após a desvitalização, ambos os lotes foram submetidos ao teste padrão de germinação (BRASIL, 2009) para confirmação da qualidade do processo. Com os dados de germinação, 100% para o lote viável e 0% para o lote desvitalizado, os tratamentos foram constituídos realizando misturas homogêneas das sementes em quantidades proporcionais de sementes viáveis e de sementes desvitalizadas.

A semeadura do feijão-comum, cultivar BRS Estilo, foi realizada mecanicamente em 21/05/2013, com número de plantas m^{-1} respectivo de cada tratamento. Foi realizada a adubação por área, com base na análise do solo (Sousa & Lobato, 2004), na quantidade de 12 $kg\ ha^{-1}$ de N, 90 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 e 48 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O . O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados de acordo com as necessidades da cultura (Vieira et al., 2006). A emergência das plântulas ocorreu aos cinco dias após a semeadura. Nesse momento, foi feita a contagem de plantas emergidas para assegurar populações homogêneas para cada tratamento. No estágio fenológico V_4 (terceira folha trifoliolada) foi realizada a distribuição em todas as parcelas de 60 $kg\ ha^{-1}$ de N.

Para avaliação de produtividade foi colhida a área útil da parcela em 22/08/2013, de forma manual, seguida por trilha mecanizada. Os grãos trilhados foram pesados, transformados para $kg\ ha^{-1}$ e, os resultados corrigidos para 13% de grau de umidade dos grãos. Para avaliação dos componentes de produção, coletou-se todas as plantas em um metro da última linha da área útil, sendo avaliados número vagens $planta^{-1}$ (NVP), número de grãos vagem⁻¹ (NGV), massa de 100 grãos (M100), massa seca de plantas (MSP) e

população final de plantas (PFP). Para avaliação da M100, os valores foram corrigidos para 13% de grau de umidade. Para avaliação de MSP e MFP, contou-se e coletou-se plantas consecutivas em um metro e estas foram secadas em estufa regulada a 65 °C até obter massa constante e, depois pesadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, em caso de efeito significativo, forma submetidos a análise de regressão. Para essas análises utilizou-se o programa estatístico SAS.

As populações iniciais desejadas para cada tratamento de 4, 8, 12, 16 e 20 plantas m^{-1} , respectivamente obteve-se populações de 4, 7, 11, 15 e 19 plantas m^{-1} , ao final do ciclo da cultura (Figura 1). Desta forma, contata-se que a utilização de sementes desvitalizadas foi eficiente para proporcionar população adequada de plantas, sem a necessidade de desbastes. Avaliando-se a matéria seca da parte aérea, observou-se que houve ajuste quadrático dos dados com redução da massa por planta com o aumento da densidade de semeadura (Figura 2). Com o aumento do número de plantas m^{-1} , é provável que tenha ocorrido maior competição entre as plantas pelos recursos do meio, o que se refletiu na redução da produção de matéria seca $planta^{-1}$. Segundo Jadoski et al. (2000) e Freitas et al. (2013), realmente se espera que o maior número de plantas por área acarrete no aumento da competição por luz e fotoassimilados entre elas.

Com relação aos componentes de produção, verificou-se que NVP, NGV e M100 tiveram seus valores reduzidos com o aumento da população de plantas (Figura 2). Azevedo et al. (2008), também, observaram redução do número de vagens por área e da M100 no feijão-comum a medida que se aumentou a população de plantas. Costa et al. (1983) e Jadoski et al. (2000) relatam que aumento nos componentes de produção em função do aumento da população de plantas, ocorrem normalmente em cultivares de feijão-comum com plantas do tipo I (hábito de crescimento determinado), diferentemente da cultivar avaliada nesse trabalho, que tem crescimento indeterminado.

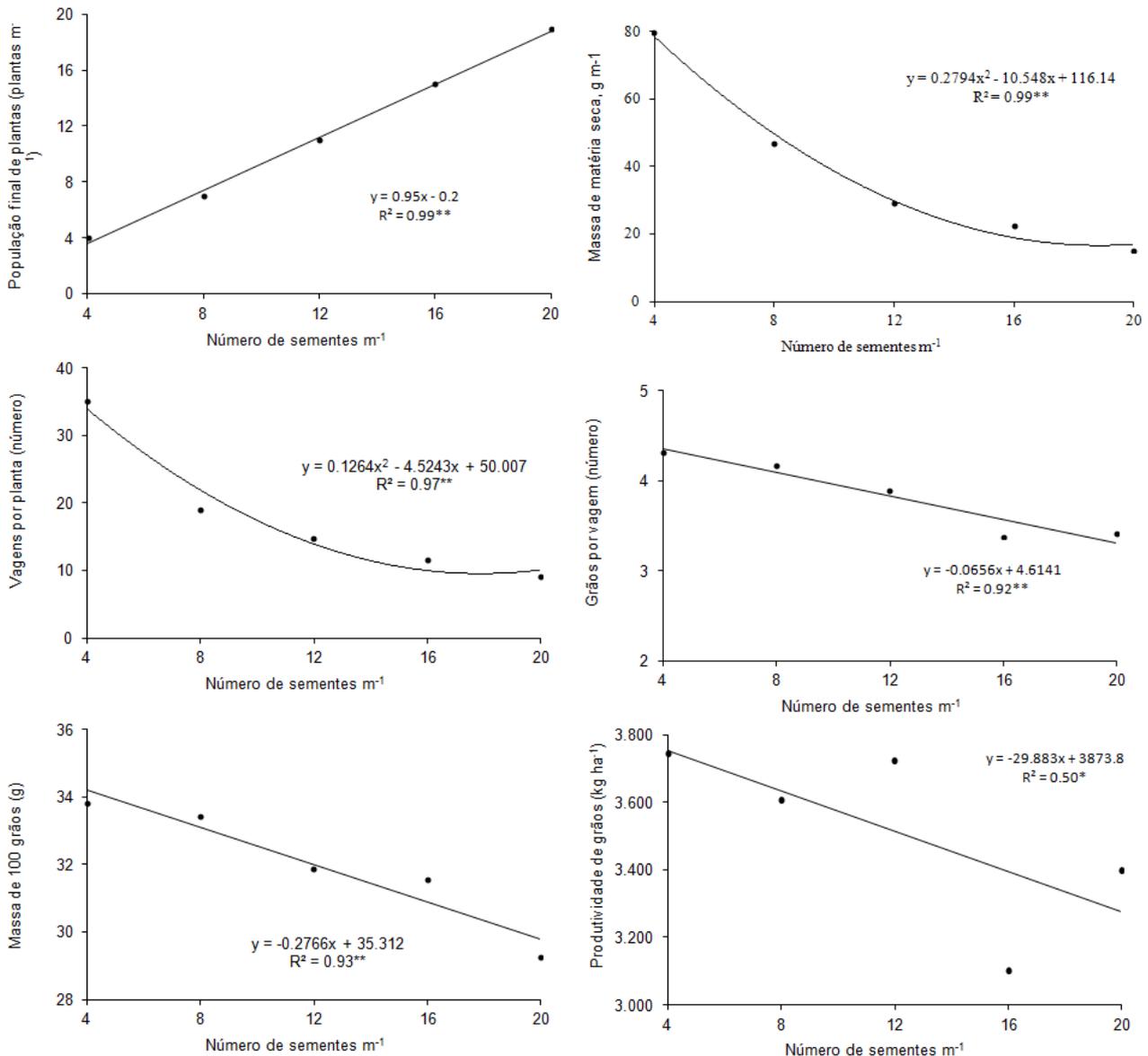


Figura 1. População final, massa seca, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de plantas de feijão-comum afetada pela população de plantas. Santo Antônio de Goiás, 2013.

Com relação à produtividade de grãos também se constatou reduções significativas em função do aumento das plantas m⁻¹ (Figura 1). A produtividade da cultura do feijão-comum é função de seus componentes de produção: NVP, NGV e M100 (Araújo et al. 1996), multiplicado pela população de plantas ha⁻¹. Assim, com base nos resultados obtidos nos componentes de produção pode-se explicar a produtividade de grãos, considerando que os outros fatores permaneceram inalterados. O aumento da

população de plantas, na maioria das cultivares de feijão-comum, proporciona reduções na produtividade de grãos (Edje et al., 1975; Bennett et al., 1977; Thomé & Westphalen, 1988; Jadoski et al., 2000), como observado no presente experimento. Esses resultados são atribuídos à maior competição das plantas pelos recursos do meio.

Os resultados da presente pesquisa indicam que a cultivar BRS Estilo com plantas de crescimento tipo II irá apresentar maiores



produtividades na menor densidade de plantas (quatro sementes m^{-1} ou 22.222 plantas ha^{-1}), o que pode ser vantagem para o produtor, visto que irá reduzir o consumo de sementes por área. Entretanto, vale ressaltar que em densidades mais baixas correm-se mais riscos de ter a produtividade de grãos afetada em função de ataques de pragas, doenças e plantas daninhas. Assim, observando-se os resultados obtidos no presente trabalho, para maior segurança do produtor, poderia se incrementar a quantidade de sementes em torno de 10%.

Conclui-se que o aumento da população de plantas proporcionou redução na massa de matéria seca, número de vagens $planta^{-1}$, número de grãos $vagem^{-1}$, massa de 100 grãos e produtividade de grãos em feijão-comum. A população de plantas de quatro sementes m^{-1} ou 22.222 plantas ha^{-1} foi a que proporcionou a maior produtividade de grãos.

Referências

- ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN M.J. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fósforo, 1996. 786p.
- AZEVEDO, J.A.; SILVA, E.M.; RODRIGUES, G.C.; GOMES, A.C. **Produtividade do feijão de inverno influenciada por irrigação, densidade de plantio e adubação em solo de Cerrado**. Planaltina, Embrapa Cerrados. 2008. 3p.
- BENNET, J.P.; ADAMS, M.W.; BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by planting density. **Crop Science**, v.17, n.1, p.73-75, 1977.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009. 395p.
- CLAESSEN, M.E.C. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p.
- COBUCCI, T.; NASCENTE, A.S.; MACHADO, A.A.; OLIVEIRA, K.G.B.; PEREIRA FILHO, C.R.; CARVALHO, A.B.A. **Efeito da densidade de plantio na produtividade do feijoeiro comum, cultivares pérola e BRS horizonte**. Campinas, Instituto Agronômico, p.1365-1367, 2008. (Documentos 85).
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_02_16_11_51_51_boletim_graos_fevereiro_2017.pdf>. Acesso em 14 de Març. 2017. 2017.
- COSTA, J.G.C.; SHBATA, J.K.; COLIN, S.M. Plasticidade no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.2, p.159-167, 1983.
- DIDONET, A.D. **Ecofisiologia e rendimento potencial do feijoeiro**. In: DEL PELOSO, M.J.; MELO, L.C. (Eds.). **Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.9-37. 2005.
- EDJE, O.T.; MUCHOCHO, L.K.; AYONOADU, U.W.U. Bean yield and yield components as affected by fertilizer and plant population. **Turrialba**, v.25, p.79-84. 1975.
- FAOSTAT. **Production: Crops**. Disponível em: <www.faostat.fao.org>. Acesso em: 14 de março de 2017.
- FREITAS, R.J.; NASCENTE, A.S.; SANTOS, F.L.S. População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.1, p.79-87, 2013.
- JADOSKI, S.O. et al. População de plantas e espaçamento entre linhas do feijoeiro irrigado. II: rendimento de grãos e componentes do rendimento. **Ciência Rural**, v.30, n.4, p.567-573, 2000.
- MELO, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA, H.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; DÍAZ, J.L.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A.; ABREU, A.F.B. BRS Estilo - Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.10, n.4, p.377-379, 2010.
- SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2004. 416 p.
- THOMÉ, V.M.R.; WESTPHALEN, S.L. Efeito de época de semeadura, espaçamento entre fileiras e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos em feijoeiro. **Revista Ceres**, v.15, n. 83, p.44-53, 1968.



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A.
Feijão. 2 ed. Viçosa: UFV. 2006. 500p.

VILHORDO, B.W.; MIKUSINSKI, O.M.F.;
BURIN, M.E.; GANDOLFI, V.H. **Morfologia.**
In: ARAUJO, R.S. et al. (Eds.). Cultura do
feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Potafós,
p.71-99. 1996.