



Componentes produtivos de feijão em duas épocas de plantio na região central de Goiás

Bean production components in two periods of planting in the central region of Goiás

Wilian Henrique Diniz Buso¹, Luciana Borges e Silva¹, Anderli Divina Ferreira Rios²

¹Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Departamento de Agricultura e Zootecnia, Câmpus Ceres. Rodovia GO 154, km 03, Zona Rural, Cx Postal 51, CEP: 76.300-000, Ceres, GO. E-mail:

wilian.buso@ifgoiano.edu.br

² Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Agronomia, Programa de Pós graduação em Produção Vegetal, Goiânia, GO

Recebido em: 31/07/2013

Aceito em: 14/10/2013

Resumo. Com o presente trabalho objetivou-se verificar a influência da densidade de sementeira de três cultivares de feijoeiro sobre o rendimento de grãos e os componentes agrônômicos em duas épocas de sementeira na região centro oeste de Goiás. O estudo constou de dois experimentos em campo conduzidos na Fazenda Experimental do IFGoiano Câmpus Ceres- Goiás. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados em esquema fatorial 3x4x2 com três repetições. Os tratamentos corresponderam a três cultivares (BRS Pontal, Linhagem 10408 e Linhagem 10470), quatro populações (120, 160, 200 e 240 mil plantas ha⁻¹), duas épocas de sementeira (seca e águas). Cada parcela foi constituída de quatro linhas de cinco metros espaçadas de 0,50 m. Os dados foram coletados nas duas linhas centrais deixando-se 0,50 m de bordadura. As variáveis avaliadas foram número de vagens planta⁻¹, número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos e produtividade total. Os genótipos avaliados não apresentaram diferenças estatísticas (P>0,05) para a massa de 100 grãos e número de vagens planta⁻¹. Para o número de grãos vagens⁻¹ ocorreu diferença estatística (P<0,05) entre os genótipos analisados, sendo que, a cultivar BRS Pontal e a linhagem 10470 apresentaram respectivamente 5,01 e 4,29. Ocorreu interação significativa (P<0,05) entre densidade de plantas e época de plantio à medida que aumentou a densidade de plantas ha⁻¹ a produtividade de grãos também obteve acréscimo. O aumento da população de plantas não alterou os componentes agrônômicos das cultivares. A população de 200 mil plantas ha⁻¹ para todos os genótipos estudados proporcionou maior produtividade.

Palavras-chaves: densidade de plantas, *Phaseolus vulgaris*, produtividade

Abstract. The present work aimed to evaluate the influence of seeding three bean cultivars on grain yield and agronomic components in two sowing dates in the midwest region of Goiás. The study consisted of two field experiments conducted in experimental Farm Campus IFGoiano Ceres-Goiás the soil of the experimental area was classified as Oxisol. The experimental design was a randomized complete block in 3x4x2 factorial design with three replications. The treatments consisted of three cultivars (BRS Depth, Lineage and Lineage 10408 10470), four populations (120, 160, 200 and 240 000 plants ha⁻¹), two sowing seasons (dry and wet), totaling 72 plots. Each plot consisted of four rows of five linear meters spaced 0.50 m between rows and for the purposes of data collection we used the two central lines leaving 0.50 m of edging. The variables evaluated were number of pods per plant, number of seeds per pod, weight of 100 grains and total productivity. The three genotypes showed no statistical differences (P>0.05) for the mass of 100 seeds, number of pods plant⁻¹. For the number of grains pod⁻¹ statistical difference (P<0.05) between the genotypes studied, with the BRS Depth and strain 10470 showed 5.01 and 4.29 respectively grains pod⁻¹. Significant interaction (P<0.05) between plant density and planting time as we increased the density of plants ha⁻¹ grain yield also had increase. Increasing plant population did not change the components of agronomic cultivars. The population of 200 000 plants ha⁻¹ for all genotypes showed higher productivity.

Keywords: plant density, *Phaseolus vulgaris*, productivity



Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é uma das culturas mais importantes do Brasil, sendo este o maior produtor mundial, com 2,8 milhões de toneladas. A produtividade média brasileira é de aproximadamente de 1.051 kg ha⁻¹, muito baixa, considerando-se a possibilidade de se obter média de 3483 kg ha⁻¹ (Stone & Silveira, 2008; CONAB, 2013). São apontadas várias causas como responsáveis por essa situação, sendo que o emprego racional de fertilizantes (principalmente nitrogenados), uso de adequadas populações de plantas, associado a cultivares de elevado potencial genético, apresentam-se como alternativas viáveis para amenizar o problema (Teixeira et al, 2000).

A população de plantas é fator condicionante da produtividade da cultura do feijoeiro, sendo que, geralmente, a baixa densidade de sementeira está entre as principais causas dos baixos rendimentos nas lavouras de todo o Brasil e está relacionada com a fertilidade do solo. A distribuição de plantas de feijoeiro na área exerce grande importância em vários aspectos, sendo que o controle de doenças e plantas invasoras, redução de acamamento, aumento dos índices de colheita, maior aproveitamento de água e nutrientes, redução de gastos com sementes são alguns fatores afetados pela distribuição espacial de plantas na área (Teixeira et al., 1999). O número de vagens e o número de grãos por planta são os componentes do rendimento mais afetados por variações na densidade de plantas na linha de sementeira e pelo espaçamento entre linhas (Shimada et al., 2000).

Vários trabalhos na literatura vêm demonstrando que o aumento da densidade populacional de plantas possui efeitos diretos no aumento da produtividade, enquanto outros afirmam que a produtividade não depende da densidade populacional de plantas. Não existe consenso para o manejo correto desse parâmetro. Costa et al. (2009) observaram que ocorreu efeito significativo para populações de plantas e a produtividade do feijoeiro, sendo que a produtividade aumentou de 1.673 para 2.722 kg ha⁻¹ com a elevação da densidade populacional de 200 mil a 300 mil plantas ha⁻¹. Jadoski et al. (2000) observaram que para uma cultivar de feijão de hábito indeterminado, não houve incremento no rendimento de grãos nas densidades populacionais de 175 mil a 325 mil plantas ha⁻¹, porém houve o aumento do número de vagens por planta e de sementes por vagem conforme diminuíam a densidade populacional de plantas ha⁻¹.

Outros autores ressaltam que em solos de baixa fertilidade deve-se optar por densidades maiores de plantas, uma vez que as plantas desenvolvem-se menos, devendo assim adotar maior distribuição de plantas por metro (Teixeira et al., 2000).

O feijoeiro comum é cultivado em diferentes sistemas e épocas de sementeira nas regiões de cerrado e, conseqüentemente, a interação genótipos x ambiente (GxA) deve ser de grande relevância. A importância da interação é comprovada em vários trabalhos realizados com a cultura no Brasil, especialmente para a produtividade de grãos (Gonçalves et al., 2009; Pereira et al., 2012).

Várias pesquisas foram realizadas objetivando avaliar interação genótipo x ambiente (Carbonell et al., 2004; Ribeiro et al., 2004) a fim de estabelecer o comportamento da planta diante das diferentes condições ambientais. Lemos et al. (2004) e Ramos Júnior et al. (2005), avaliando características agrônômicas de genótipos de feijão na época das águas, obtiveram em diferentes anos agrícolas, valores de produtividade de 1449 a 3412 kg ha⁻¹ e 2251 a 3587 kg ha⁻¹, respectivamente. Desta forma, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a influência da densidade de sementeira sobre o desempenho de genótipos de feijão em duas épocas de cultivo (safra da seca e das águas), quanto às características agrônômicas, visando obter informações referentes à capacidade produtiva.

Material e Métodos

O estudo constou de dois experimentos em campo (época seca e época das águas) conduzidos na Fazenda Experimental do IF Goiano Câmpus Ceres- Goiás, latitude S 15° 21' 00", longitude W 49° 35' 57" e altitude de 564 m. O clima regional segundo a classificação de köeppen é do tipo Aw, ou seja, quente e semi-úmido, com estações bem definidas. O solo da área experimental é classificado com Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006). Para fins de avaliação da fertilidade foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm das duas áreas experimentais.

A área do experimento I apresentou os seguintes resultados: Ca=2,4; Mg=1,3; K=0,26; Al=0; H=5,5 (cmol_c dm⁻³), P=5,6; k=101(mg dm⁻³), pH=5,0 (CaCl₂), saturação por bases 51,80% e matéria orgânica 1,5 (g kg⁻¹) e o Experimento II apresentou : Ca=2,2; Mg=1,0; K=0,26; Al=0; H=5,5 (cmol_c dm⁻³), P=4,8; k=101(mg dm⁻³), pH=5,2 (CaCl₂), saturação por bases 55,28% e matéria orgânica 1,2 (g kg⁻¹).



A semeadura da época da seca foi realizada dia 10/05/2011 e a irrigação foi por aspersão convencional e adotou turno de rega a cada dois dias aplicando 12 mm toda vez que foi irrigado. O plantio do experimento das águas foi em 01/11/2010. Em ambos os experimentos a semeadura foi convencional e as sementes foram tratadas com tiametoxan + carbendazin (0,1 L + 0,15 L ha⁻¹). A adubação de semeadura para ambos os experimentos foi de 16 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação de cobertura foi parcelada, sendo a primeira aos 25 dias após a semeadura e foram distribuídos 40 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K₂O e a segunda aos 35 dias após a semeadura com 90 kg ha⁻¹ de N. Utilizou-se os herbicidas em pós emergência, Fomesafen na dosagem de 1 L ha⁻¹ e Fluazifop na dosagem de 0,5 L ha⁻¹ quando a cultura estava no segundo trifólio. Os demais tratamentos culturais foram os normalmente empregados na cultura para região.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados em esquema fatorial 3x4x2 com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de três cultivares de feijão (BRS Pontal, Linhagem 10408 e Linhagem 10470), quatro populações (120, 160, 200 e 240 mil plantas ha⁻¹) e duas épocas de semeadura (seca e águas) totalizando 72 parcelas. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de cinco metros lineares com espaçamento de 0,50 m entre linhas e para fins de coleta de dados utilizaram-se as duas linhas centrais deixando 0,50 m de bordadura.

Por ocasião da colheita nos dois experimentos foram avaliadas as seguintes características agrônomicas: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade total. As variáveis: número de vagens e número de grãos por vagem foram coletadas em cinco plantas selecionadas aleatoriamente nas duas linhas centrais. A produção total foi determinada trilhando todas as plantas das duas linhas centrais. No experimento da seca a colheita da Linhagem 10408 foi realizada dia 04/08/2011 e da cultivar BRS Pontal e Linhagem 10470 oito dias depois e o experimento das águas a colheita ocorreu 27/01/2011 de todas as cultivares no mesmo dia.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas com auxílio do software R (R Core Team, 2010).

Resultados e Discussão

Os três genótipos avaliados não apresentaram diferenças estatísticas (P>0,05) para produção de grãos, massa de 100 grãos e número de vagens por planta. Das variáveis agrônomicas avaliadas, apenas o número de grãos por vagens apresentou diferença estatística (P<0,05) entre os genótipos estudados, onde a cultivar BRS Pontal e a linhagem 10408 apresentaram, respectivamente, os maiores números de grãos por vagem independente das épocas avaliadas e das densidades de plantio (Tabela 1). Pelos presentes resultados o maior número de grãos por vagem apresentados pelos genótipos não contribuiu para que ocorresse diferença significativa na produtividade (Tabela 1). Neste caso um único componente agrônomico não foi suficiente para interferir na produção final de grãos. Esta diferença pode estar relacionada com as características genéticas de cada genótipo.

A produtividade alcançada na seca foi de 3.849,50 kg ha⁻¹ e nas águas alcançou 721,50 kg ha⁻¹, evidenciando que maiores produtividades são alcançadas nos cultivos realizados na época seca. Onde há melhor controle de água, através da irrigação, pragas e doenças que no período das águas. Para os componentes agrônomicos avaliados observa-se que há relação direta destes com o rendimento obtido nas duas épocas de semeadura (Tabela 1). Os componentes agrônomicos tornam-se importantes para a escolha de genótipos mais produtivos e a melhor época de semeadura para o feijoeiro comum.

Resultados obtidos por Pereira et al. (2012) comprovam que na época das secas a produtividade de vários genótipos de feijoeiro comum foram mais produtivos.

Ocorreu diferença significativa (P<0,05) para os componentes agrônomicos massa de 100 grãos, grãos vagem⁻¹ e número de vagens planta⁻¹ entre os experimentos das épocas seca e das águas conforme Tabela 1. Na época das águas ocorreu grande incidência de mosca branca (*Bemisia tabaci*) o que provavelmente resultou em redução dos componentes agrônomicos dos genótipos estudados, devido aparecimento de muitas plantas afetadas com vírus do mosaico dourado do feijoeiro.

Na época seca a semeadura no mês de maio a intensidade de ataque de mosca branca foi menor que na época das águas apresentando menor incidência de mosaico.



Tabela 1. Componentes agronômicos de três genótipos de feijoeiro

Genótipos	Massa 100 grãos (g)	Grãos (vagem ⁻¹)	Vagens (planta ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
BRS Pontal	19,61 a	5,01 a	13,60 a	3.122 a
Linhagem 10408	20,62 a	4,77 a	13,65 a	3.034 a
Linhagem 10470	20,97 a	4,29 b	15,31 a	3.098 a
Época de semeadura	Massa 100 grãos (g)	Grãos (vagem ⁻¹)	Vagens (planta ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Seca	26,91 a	5,13 a	18,03 a	3849,50 a
Águas	13,88 b	4,25 b	10,34 b	721,75 b
CV%	14,47	24,45	13,88	9,44

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com relação aos outros componentes avaliados como massa de 100 grãos (g), grãos por vagens e vagens por planta, independente da densidade populacional, não houve diferença significativa ($P>0,05$). Silva et al. (2007) também observaram em estudos sobre diferentes densidades de plantio do feijoeiro (160, 240 e 320 mil plantas ha⁻¹) que o rendimento de grãos aumentou de 1140 kg ha⁻¹ a 1700 kg ha⁻¹ respectivamente, sob a menor e a maior densidade de plantio. Já Alves et al. (2009) avaliando diferentes densidades populacionais em feijoeiro observaram que o aumento da densidade até 500 mil plantas ha⁻¹ reduz o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, porém não influencia o rendimento de grãos.

Com relação aos componentes de produção (massa de 100 grãos, grãos por vagem e vagens por planta) não houve diferença estatística ($P>0,05$) sob diferentes densidades de semeadura. Didonet & Costa (2004) testando densidades de 10, 13 e 16 plantas por metro linear e na época da seca não encontraram diferenças significativas para esses componentes entre as diferentes densidades de plantio. Silva et al. (2007) na avaliação dos componentes como grãos por vagem, vagens por planta e massa de 100 grãos também não observaram diferenças estatísticas entre as densidades de plantio adotadas (160, 240 e 320 mil plantas ha⁻¹), o aumento dessa densidade não interferiu nesses componentes conferindo com os presentes resultados. Alves et al. (2009) observaram aumento significativo ($P<0,05$) do número de vagens por planta e grãos por vagem, conforme se aumentou a população de plantas.

Na época seca obteve-se rendimento de grãos cerca de três vezes superior ao da época das

águas (Tabela 2), devido às melhores condições de desenvolvimento e ataque de mosca branca. Ocorreu interação significativa ($P<0,05$) entre densidade de plantas e época de plantio em que, à medida que, se aumentou a densidade de plantas por hectare ocorreu acréscimo na produtividade de grãos para o plantio da seca. Já no período das águas não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$), conforme Tabela 2. Na época da seca as densidades de plantio de 200 a 240 mil plantas ha⁻¹ apresentaram os maiores rendimentos e diferiram estatisticamente ($P<0,05$) das populações de 120 e 160 mil plantas ha⁻¹, enquanto na época das águas não ocorreram diferenças estatísticas ($P>0,05$).

Rodrigues et al. (2002) avaliaram o rendimento de grãos de duas cultivares de feijão em três épocas de plantio: inverno (irrigado), primavera (com irrigação complementar) e verão (águas). As duas cultivares apresentaram o maior rendimento quando plantados na época seca. Os rendimentos médios das duas cultivares juntas foram 1.738, 1.228 e 1.446 kg ha⁻¹ respectivamente inverno, primavera e verão.

Jadoski et al. (2000) em trabalhos desenvolvidos no sul do País na época das águas, com população variando de 175 mil a 325 mil plantas ha⁻¹ não observaram diferença de produção entre as densidades de plantio.

Estudos de Bezerra et al. (2008) que avaliaram a produção do feijão-caupi nas densidades populacionais de 100, 300 e 500 mil plantas ha⁻¹ demonstraram que o rendimento de grãos aumentou até a população de 300 mil plantas ha⁻¹ diminuindo consideravelmente em densidades maiores.



Tabela 2. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) em duas épocas de plantio e diferentes densidades

Densidade de plantas (mil ha ⁻¹)	Produção de Grãos (kg ha ⁻¹)	
	Época seca	Época águas
120	2.637 a C	589 b A
160	3.383 a B	647 b A
200	4.622 a A	942 b A
240	4.756 a A	709 b A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha e maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conclusões

O aumento da população de plantas não altera os componentes agronômicos das cultivares de feijoeiro estudadas. A população de 200 mil plantas ha⁻¹ para todos os genótipos estudados proporcionou maior produtividade para a época seca. A época seca proporcionou maiores índices dos componentes agronômicos e maior produtividade.

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**, v.33, n.6, p.1495-1502, 2009.

BEZERRA, A.A.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FILHO, F.R.F.; 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, 2008.

CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; DIAS, L.A.S.; GARCIA, A.A.F.; MORAIS, L.K. Common bean and lines interactions with environments. **Scientia Agrícola**, v.61, p.169-177, 2004.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2012/2013 – Quarto levantamento-janeiro/2013**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_01_09_17_44_20_boletim_graos_janeiro_2013.pdf. Acesso em: 26 de janeiro de 2013.

COSTA, R.S.S.; ARF, O.; ORIOLI JÚNIOR, V.; BUZETTI, S. População de plantas e nitrogênio para feijoeiro cultivado em sistema de plantio direto. **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.39-45, 2009.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

GONÇALVES, J.G.R.; CHIORATO, A.F.; PERINA, F.F.; CARBONELL, S.A.M. Estabilidade fenotípica em feijoeiro estimada por análise ammi com genótipo complementar. **Bragantia**, v.68, p.863-871, 2009.

JADOSKI, S.O.L; CARLESSO, R.; WOISCHICK, D.; PETRY, M.T.; FRIZZO, Z. 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.

PEREIRA, H.S.; ALMEIDA, V.M.; MELO, L.C.; WENDLAND, A.; FARIA, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; MAGALDI, M.C.S. Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado com baixa altitude. **Bragantia**, v.71, n. 2, p.165-172, 2012.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2010.

RIBEIRO, N.D.; JOST, E.; POSSEBON, S.B.; CARGNELUTTI FILHO, A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares registradas de feijão em diferentes épocas de semeadura para a depressão central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.34, p.q395-1400, 2004.



RODRIGUES, J.R.M.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, J.Q.; MORAIS, A.R.; REZENDE, P.M. População de plantas e rendimento de grãos do feijoeiro em função de doses de nitrogênio e fósforo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.6, p.1218-1227, 2002.

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 Fafibe on line**, n.3, p.1-5, 2007. Disponível em: www.fafibe.br/revistaonline.

SHIMADA, M., SÁ, M. E., ARF, O. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro comum de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. **Bragantia**, v.59, n.2, p.181-187, 2000.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Limites de competição dos componentes da produtividade de grãos da cultivar de feijoeiro-comum cv. Pérola. **Bioscience Journal**, v.24, p.83-88, 2008.

TEIXEIRA, F.F.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. Genetic control of plant architecture in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Genetics and Molecular Biology**, v.22, n.4, p.577-582, 1999.

TEIXEIRA, I.R.; ANDRADE, M.S.B.; CARVALHO, J.G.; MORAIS, A.R.; CORRÊA, J.B.D. Resposta do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.cv. Pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.2, p.399-408, 2000.