

DESEMPENHO PRODUTIVO DO FEIJOEIRO IPR CELEIRO CULTIVADO COM DIFERENTES ARRANJOS POPULACIONAIS NO PERÍODO DAS SECAS

Maria Eduarda da Silva Fonseca¹, Reinaldo Silva Oliveira Canuto², Rafaela Cristina Alves¹, Débora Maria Ferreira Oliveira Canuto³

¹ Graduanda em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, MG.

² Doutor em Agronomia (Fitotecnia) e professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, Uberlândia, MG. E-mail: reinaldo@iftm.edu.br

³ Doutora em Ciências (Entomologia) e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Avançado Campina Verde, Campina Verde, MG.

Recebido em: 15/11/2024 – Aprovado em: 15/12/2024 – Publicado em: 30/12/2024
DOI: 10.18677/EnciBio_2024D16

RESUMO

O feijoeiro do grupo carioca pode ser cultivado no Brasil em três épocas: Safra das águas, das secas e de inverno. Devido ao importante valor cultural do feijão para o mercado consumidor brasileiro, os estudos sobre o desempenho agrônomo de novas cultivares nestas diferentes épocas são essenciais para atender a demanda do agricultor por genótipos mais produtivos. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade de grãos do feijoeiro IPR Celeiro cultivado na época das secas na região de Uberlândia-MG. O experimento foi conduzido na Fazenda Sobradinho do IFTM Campus Uberlândia em delineamento de blocos casualizados com 5 tratamentos (120.000, 160.000, 200.000, 240.000 e 280.000 plantas.ha⁻¹) e quatro repetições. Cada parcela foi composta por quatro linhas de cultivo espaçadas em 0,5 m com quatro metros de comprimento por linha. Na semeadura, foi realizada a adubação com 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. A adubação de cobertura foi aplicada nos estádios V3 (50 kg.ha⁻¹ de N e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O) e V4 (40 kg.ha⁻¹ de N). Todo o manejo fitossanitário foi realizado com produtos comerciais recomendados para a cultura. Após a colheita do feijão, avaliou-se o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. Os maiores níveis de produtividade do feijoeiro IPR Celeiro foi obtido com 200 mil e 240 mil plantas.ha⁻¹. A adoção de arrajo populacional menos adensado (120 mil plantas ha⁻¹) resultou em plantas com maior número de vagens, mas com menor produtividade de grãos.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L; População de Plantas; Produtividade de Grãos. Safras.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF IPR CELEIRO BEAN CULTIVATED WITH DIFFERENT POPULATION ARRANGEMENTS

ABSTRACT

The common bean of the Carioca group can be cultivated in Brazil in three seasons: rainy season, dry season and winter season. Due to the important cultural value of beans for the Brazilian consumer market, studies on the agronomic performance of new cultivars in these different seasons are essential to meet the farmer's demand for more productive genotypes. Thus, the objective of this study was to evaluate the grain yield of the IPR Celeiro common bean cultivated in the dry season in the Uberlândia-MG region. The experiment was conducted at the Sobradinho Farm of the IFTM Campus Uberlândia in a randomized block design with 5 treatments (120,000, 160,000, 200,000, 240,000 and 280,000 plants.ha⁻¹) and 4 replicates. Each plot consisted of 4 crop rows spaced 0.5 m apart with 4 m in length per row. At sowing, fertilization was performed with 120 kg.ha⁻¹ of P₂O₅. Topdressing fertilization was applied at stages V3 (50 kg.ha⁻¹ of N and 40 kg.ha⁻¹ of K₂O) and V4 (40 kg.ha⁻¹ of N). All phytosanitary management was performed with commercial products recommended for the crop. After harvesting the beans, the number of pods per plant, the number of grains per pod, the weight of 100 grains and the grain yield were evaluated. The highest productivity levels of the IPR Celeiro bean were obtained with 200 thousand and 240 thousand plants.ha⁻¹. The adoption of a less dense population arrangement (120 thousand plants.ha⁻¹) resulted in plants with a greater number of pods, but with lower grain yield.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L; Plant Population; Grain Productivity. Crops.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento dos grãos de feijão pela população mundial traz vários benefícios à saúde em função da riqueza nutricional da leguminosa, com destaque para altos teores de proteínas, minerais e vitaminas, além de compostos bioativos (MELO; PAIXÃO, 2020; ARRUDA *et al.*, 2024).

Quanto aos aspectos agrônômicos, o cultivo do feijoeiro no Brasil pode ser realizado em três épocas distintas, ou seja, em 1^a, 2^a ou 3^a safra. Assim, os feijoeiros podem ser considerados como sendo do período das águas (semeado de agosto à dezembro), da seca (de janeiro à abril) ou de inverno (de maio à julho) (FUSCALDI; PRADO, 2005). Contudo, para realizar a recomendação agrônômica mais assertiva possível, é necessário realizar estudos fitotécnicos sobre as cultivares de feijoeiro a fim de determinar em quais épocas cada cultivar pode ser recomendada para semeadura. Entre os estudos fitotécnicos, destacam-se as pesquisas relacionadas à determinação da densidade de plantas mais adequada para cada época.

No contexto nacional de produção de grãos para a safra 2023/24, o feijoeiro registrou valor médio de 3,243 milhões de toneladas em área de 2,858 milhões de hectares, o que resultou em produtividade média de 1135 kg ha⁻¹. A produtividade média nacional é baixa porque o levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento considera os seguintes grupos de feijão: Feijão em cores, feijão preto e feijão caupi. Porém, a produção do feijoeiro do tipo carioca pode atingir o valor médio de 1554 kg ha⁻¹ na safra das secas (CONAB, 2024).

Com o objetivo de contribuir para a melhoria do aproveitamento do potencial produtivo da cultura do feijoeiro, as pesquisas sobre densidade populacional de plantas ou densidade de semeadura são fundamentais, especialmente quando uma

cultivar distribuída comercialmente para uma região desperta a atenção dos produtores de outra parte do país (GLOBESKI *et al.*, 2024).

A cultivar de feijão carioca IPR Celeiro, desenvolvida pelo Instituto Agrônômico do Paraná, apresenta aspectos positivos quanto ao seu manejo, com destaque para a resistência ao mosaico dourado do feijoeiro, uma virose que tem afetado muitas lavouras de feijão no Brasil. Esta virose é desencadeada pela mosca-branca, vetora do vírus (MIYAMOTO *et al.*, 2017; BIANCHINI *et al.*, 2019). Diante deste fato, esta cultivar é considerada uma excelente opção para o manejo da virose. Entretanto, ainda são necessários estudos na região do Triângulo Mineiro sobre a determinação da densidade e da época de semeadura mais adequada para a cultivar visando a obtenção de alta produtividade. Na região de Umuarama (Paraná), no outono-inverno de 2015, o feijoeiro IPR Celeiro atingiu produtividade de 2995 kg ha⁻¹ de grãos (BIANCHINI *et al.*, 2019). Em Minas Gerais, pesquisas ainda devem ser realizadas quanto à produção de grãos em diferentes épocas de cultivo e quanto ao arranjo populacional de plantas mais adequado para cada época.

Diante dos fatos levantados o objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor população de plantas da cultivar de feijoeiro IPR Celeiro para cultivo na região de Uberlândia-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Sobradinho do IFTM *Campus* Uberlândia, situada nas coordenadas de 18°45'48" de latitude Sul e de 48°17'21" de longitude Oeste. A altitude do local é igual a 648 m e a classificação climática é Aw segundo Köppen-Geiger (PEEL *et al.*, 2007).

O feijoeiro IPR Celeiro foi cultivado na época da seca com semeadura sendo realizada no dia 21 de março de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por cinco populações de plantas (6, 8, 10, 12 e 14 plantas/m, ou seja, 120.000, 160.000, 200.000, 240.000 e 280 mil plantas.ha⁻¹) com espaçamento entre linhas igual a 0,5 m. Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de cultivo, sendo que cada linha apresentou 4 m de comprimento.

Antes da semeadura, o solo foi amostrado para realização da análise química e física, cujos resultados foram: pH_{água} = 5,80 ; P_{mehlich} = 20,80 mg.dm⁻³; K = 286,00 mg.dm⁻³; Ca = 3,64 cmol_c.dm⁻³; Mg = 1,23 cmol_c.dm⁻³; H+Al = 2,47 cmol_c.dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c.dm⁻³; t = 5,60 cmol_c.dm⁻³; T = 8,07 cmol_c.dm⁻³; V = 69% ; M.O. = 3,00% ; Argila = 48,50% .

Na semeadura, foi realizada a adubação fosfatada com 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando o superfosfato simples. A adubação de cobertura foi aplicada nos estádios V3 (50 kg.ha⁻¹ de N com uréia e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O com cloreto de potássio) e V4 (40 kg.ha⁻¹ de N com uréia). O controle de plantas daninhas em pós-emergência da cultura foi realizado com a aplicação de fomesafen+fluazifop (200 g.ha⁻¹ + 200 g.ha⁻¹).

Durante o cultivo do feijoeiro, houve aplicação de deltametrina (3,75 g.ha⁻¹) para o controle de *Cerotoma arcuata* e *Diabrotica speciosa* nos estádios fenológicos V3 (primeira folha composta aberta) e V4 (terceira folha trifoliolada aberta). Para ambos os produtos fitossanitários, foi utilizado um pulverizador costal elétrico YAMAHO® equipado com 4 pontas MAGNO® 110 03 na barra de pulverização, com volume de calda de 200 L ha⁻¹.

A parcela útil foi composta pelas duas linhas centrais desprezando-se 0,5 metro da extremidade de cada linha. Após a colheita da área útil, o feijoeiro foi

avaliado quanto ao número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando o programa estatístico SISVAR (versão 5.8) com aplicação da Análise de Variância e do teste de Tukey, ambos a 0,05 de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha do melhor arranjo populacional de plantas de feijão por hectare é um fator decisivo para obtenção de altas produtividades. Após a colheita do feijoeiro IPR Celeiro cultivado no período da seca, nas condições edafoclimáticas da região de Uberlândia, Minas Gerais, foram constatadas diferenças significativas entre os arranjos populacionais quanto às características de desempenho produtivo (Tabelas 1 e 2).

Embora não tenha sido verificada a influência dos arranjos populacionais sobre o número de grãos por vagem e sobre a massa de 100 grãos, observou-se que o cultivo do feijoeiro em arranjo de 120 mil plantas por hectare favoreceu o desenvolvimento de maior número de vagens por planta (Tabela 1).

TABELA 1. Desempenho produtivo do feijoeiro IPR Celeiro em função da população de plantas por hectare. Fazenda Sobradinho, Uberlândia-MG. Safra das secas.

Nº de plantas/ha	Nº de vagens/planta *	Nº de grãos/vagem ^{ns}	Massa de 100 grãos (g) ^{ns}
280.000	19,35 b	5,75	27,17
240.000	17,35 b	6,17	27,62
200.000	19,80 b	5,65	27,27
160.000	19,10 b	5,27	27,05
120.000	28,90 a	5,85	26,97
CV (%)	14,65	7,52	3,84

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

^{ns} Não significativo pelo teste F da Análise de Variância à 5% de significância.

A produtividade de grãos do feijoeiro IPR Celeiro foi maior quando se utilizou 200 e 240 mil plantas por hectare (Tabela 2). Embora o arranjo populacional de 120 mil plantas por hectare tenha favorecido o maior número de vagens por planta (Tabela 1), a produtividade de grãos foi menor. Assim, observou-se que as plantas com maior número de vagens não refletiu em maior produção de grãos por área cultivada, tendo em vista que, apesar das plantas terem sido altamente produtivas, poucas plantas foram colhidas por hectare e, conseqüentemente, foi obtido o menor nível de produtividade.

TABELA 2. Produtividade de grãos do feijoeiro IPR Celeiro em função da população de plantas por hectare. Fazenda Sobradinho, Uberlândia-MG. Safra das secas.

Nº de plantas/ha	Produtividade de grãos *
280.000	3.748,80 bc
240.000	4.114,13 ab
200.000	4.608,05 a
160.000	3.304,48 c
120.000	3.319,73 c
CV (%)	8,69

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

No presente trabalho, o número de grãos por vagem e a massa de 100 grãos não apresentaram diferenças significativas. De acordo com Ramalho e Abreu (2006) e Locatelli *et al.* (2014), a característica denominada massa de 100 grãos observada na literatura é altamente variável e dependente da cultivar. Dentro do mesmo genótipo, pode não ocorrer alteração nesta característica em função dos diferenciados manejos agrônômicos. Entretanto, em estudos comparando cultivares de feijão, os parâmetros quantitativos e qualitativos frequentemente variam conforme o genótipo avaliado (LEAL *et al.*, 2021).

As produtividades máxima e mínima foram iguais à 4.608,05 kg ha⁻¹ e 3.304,48 kg ha⁻¹, respectivamente, o que representou 28,3% de queda na produtividade de grãos em função da redução da densidade de plantas por hectare, ou seja, de 200 mil para 160 mil plantas por hectare. Entretanto, em cultivo mais adensado com 280 mil plantas também foi observada a queda de produtividade. Neste caso, a redução foi ocasionada pela maior competição intraespecífica, isto é, entre plantas de feijão pelos recursos essenciais ao seu desenvolvimento como água, nutrientes e luz.

Praticamente não há pesquisas consolidadas para o cultivo da variedade IPR Celeiro na região do Triângulo Mineiro. O presente trabalho evidenciou que é possível atingir elevadas produtividades com esta variedade de feijão carioca ao escolher o correto arranjo populacional de plantas por unidade de área de cultivo. Um dos benefícios agrônômicos da utilização desta cultivar, além do alto nível produtivo, é a resistência ao mosaico dourado do feijoeiro, considerada uma das viroses mais frequentes em cultivos da fabaceae no território brasileiro (BIANCHINI *et al.*, 2019).

Em pesquisa realizada por Oliveira e Wander (2023) foi constatado que a maioria dos agricultores é favorável ao desenvolvimento de cultivares de feijoeiro transgênicos que proporcionam resistência ao mosaico dourado. Adicionalmente, o trabalho relatou que os agricultores adotariam essa tecnologia de resistência devido à possibilidade de redução do uso de pesticidas para o controle do inseto vetor do vírus, garantindo, assim, menor probabilidade de perdas na produtividade de grãos.

Enfim, a pesquisa com diferentes densidades de semeadura serve como embasamento para escolha assertiva de uma população de plantas viáveis em campo, para que se obtenha altas produtividades. Com a população mundial em ascendência, é necessário aumento na produtividade de alimentos para suprir essa demanda. Pesquisas desse espectro têm grande importância para contribuir para esse aumento. Assim, caso o produtor opte pela IPR Celeiro na época da seca, é necessário depositar 10 ou 12 sementes de feijão por metro, garantindo, assim, excelente plantabilidade com arranjo populacional de 200 ou 240 mil plantas por hectare conduzidas com espaçamento entrelinhas de 0,5 m.

CONCLUSÃO

O cultivo do feijoeiro IPR Celeiro no período das secas, nas condições edafoclimáticas da região de Uberlândia-MG, deve ser recomendado com população de 200 mil ou 240 mil plantas por hectare.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica.

Aos membros do GEFIT (Grupo de Estudos em Fitotecnia do IFTM Campus Uberlândia) pela colaboração na execução da pesquisa.

À Coordenação Geral de Pesquisa, Pós-Graduação e Produção do IFTM Campus Uberlândia pela disponibilização da área na Fazenda Sobradinho para a condução do experimento.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, I. M.; SANTOS, E. D.; LÁCONO, J. D. P.; ZEFFA, D. M.; KAJIWARA, V.; *et al.*; Diversidade genética para qualidade tecnológica e nutricional de grãos de feijão do grupo comercial carioca. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 10, e9701. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.54033/cadpedv21n10-317>>. DOI: 10.54033/cadpedv21n10-317

BIANCHINI, A.; BURATTO, J. S.; FONSECA JÚNIOR, N. S.; MODA-CIRINO, V.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; IPR Celeiro: common bean cultivar moderately resistant to bean golden mosaic virus. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, n. 4, p. 456-461, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332019v19n4c64>>. DOI: 10.1590/1984-70332019v19n4c64

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2024/25**. Conab: Brasília, v. 12, n. 2, p. 11-12, 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acessado em: 15 de novembro de 2024.

FUSCALDI, K. C.; PRADO, G. R. Análise econômica da cultura do feijão. **Revista de Política Agrícola**, ano XIV, n. 1, p. 17-30, 2005. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/viewFile/527/477>>. Acessado em 15 de novembro de 2024.

GLOBESKI, L. T.; FREITAS, M. M.; FRANCISCO, A. L. O.; GABARDO, G.; SANTOS NETO, J. Avaliação de cultivares de linhagens de feijão carioca e preto de ciclo precoce e semiprecoce para o Estado do Paraná. **Repositório Institucional**, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2024. Disponível em: <<https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/5170>>. Acessado em 30 de novembro de 2024.

LEAL, F. T.; BETTIOL, J. V. T.; FILLA, V. A.; COELHO, A. P.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B. Grain quality of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under low and high nitrogen dose. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, v. 53, n. 1, p. 1853-8665, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.48162/rev.39.012>>. DOI: 10.48162/rev.39.012

LOCATELLI, V. E. R.; MEDEIROS, R. D.; SMIRDELE, O. J.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ARAÚJO, W. F. *et al.* Componentes de produção, produtividade e eficiência da irrigação do feijão-caupi no cerrado de Roraima. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 574–580, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000600002>>. DOI: 10.1590/S1415-43662014000600002

MELO, W. H. M.; PAIXÃO, M. V. S. Disponibilidade de ferro em diferentes espécies de feijões cultivadas no município de Adustina-BA. **Revista IfesCiência**, v. 6, n. 2, p.

163-170, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.36524/ric.v6i2.566>>. DOI: 10.36524/ric.v6i2.566

MIYAMOTO, B. C. B.; SOUZA, R. F.; SILVEIRA, J. M. F. J.; SILVA JÚNIOR, J. J. Análise da produção científica sobre o mosaico-dourado do feijoeiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 3, p. 79-95, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169821/1/Analise-da-producao-cientifica-sobre-o-mosaico-dourado.pdf>>. Acesso em 15 de novembro de 2024.

OLIVEIRA, G. M.; WANDER, A. E. Adoção potencial da tecnologia de resistência ao mosaico dourado por produtores de feijão-comum. **Revista Grifos UnoChapecó**, v. 59, n. 32, p. 1-18, 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22295/grifos.v32i59.6924>>. DOI: 10.22295/grifos.v32i59.6924

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L. AND MCMAHON, T. A. Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 4, n. 2, p. 1633-1644, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>>. DOI: 10.1590/S1415-43662014000600002

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Cultivares. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2. ed. Viçosa: UFV, p. 415-436, 2006.