

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CASSIANO PEDROSA ARANTES**

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DA CULTIVAR DE  
FEIJOEIRO-COMUM BRS FC409 NO INVERNO EM UBERLÂNDIA-MG**

Uberlândia  
2024

CASSIANO PEDROSA ARANTES

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DA CULTIVAR DE  
FEIJOEIRO-COMUM BRS FC409 NO INVERNO EM UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Agronomia  
da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício  
Martins

Uberlândia  
2024

CASSIANO PEDROSA ARANTES

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DA CULTIVAR DE  
FEIJOEIRO-COMUM BRS FC409 NO INVERNO EM UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Agronomia da  
Universidade Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins

Uberlândia, 2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Maurício Martins  
Orientador

---

Fernando Augusto Sales Ribeiro  
Membro da Banca

---

Matheus de Sousa Machado Silva  
Membro da Banca

Dedico este trabalho a todos que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada. Meu mais profundo agradecimento a todos vocês.

## RESUMO

O feijão é um dos alimentos mais consumidos e importantes no mundo, inclusive no Brasil, fazendo parte da base alimentar de milhões de brasileiros diariamente. Este trabalho faz parte dos Ensaio de Ajuste Fitotécnico de Cultivares de Feijão, desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão em diversas áreas no Brasil, e teve como objetivo avaliar diferentes densidades de sementeira da cultivar BRS FC409, do grupo carioca, para características agronômicas, no inverno, em Uberlândia-MG. O experimento foi conduzido na fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, onde esse cultivo foi um cultivo de inverno, semeado no dia 16 de maio de 2018 e sua colheita realizada no dia 27 de agosto do mesmo ano. Foram avaliadas cinco diferentes densidades de sementeira (6, 9, 12, 15 e 18) de feijão do grupo carioca, onde o experimento foi feito em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de duas linhas, espaçadas de 0,5 m, com cinco metros de comprimento, totalizando 5m<sup>2</sup> de área total e 5m<sup>2</sup> de área útil, pois foram colhidas as duas linhas cultivadas. As características agronômicas utilizadas para avaliação das densidades foram vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos, produtividade e plantas finais. Os resultados obtidos não apresentaram diferença significativa para vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade no teste F, apresentando 1% de significância para plantas finais.

**Palavras-chave:** feijão-carioca, grãos, produtividade, *Phaseolus vulgaris* L., vagens.

## ABSTRACT

Beans are one of the most consumed and important foods in the world, including in Brazil, being part of the daily diet of millions of Brazilians. This work is part of the Phytotechnical Adjustment Trials of Bean Cultivars, developed by Embrapa Rice and Beans in various areas of Brazil, and aimed to evaluate different sowing densities of the BRS FC409 cultivar, from the carioca group, for agronomic characteristics, in the winter, in Uberlândia-MG. The experiment was conducted at the Experimental Farm Água Limpa of the Federal University of Uberlândia, where this cultivation was a winter crop, sown on May 16, 2018, and harvested on August 27 of the same year. Five different sowing densities (6, 9, 12, 15, and 18) of carioca group beans were evaluated, where the experiment was carried out in randomized blocks (DBC), with five treatments and four repetitions, totaling 20 plots. Each plot consisted of two rows, spaced 0.5 m apart, with a length of five meters, totaling 5m<sup>2</sup> of total area and 5m<sup>2</sup> of useful area, as both cultivated rows were harvested. The agronomic characteristics used for density evaluation were pods per plant, grains per pod, 100-grain weight, yield, and final plants. The results obtained did not show significant differences for pods per plant, grains per pod, 100-grain weight, and yield in the F test, presenting 1% significance for final plants.

**Key words:** carioca bean, grains, productivity, *Phaseolus vulgaris* L., pods.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de vagens por planta do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.....	18
Figura 2 – Número de massa de 100 grãos do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.....	18
Figura 3 – Número de plantas finais do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.....	19
Figura 4 – Número de grãos por vagem do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.....	19
Figura 5 Produtividade do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG. ....	20

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com densidades de semeadura de feijoeiro comum da cultivar BRS FC409 em Uberlândia - MG. 17

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1 Feijão-carioca.....	12
2.2 Classificação botânica.....	12
2.3 Variedades de feijão do grupo carioca.....	12
2.4 BRS FC409 .....	13
2.5 Cultivo de feijão no inverno e sua adaptação .....	13
2.6 Características agronômicas.....	13
2.7 Importância da densidade de semeadura em culturas agrícolas.....	13
2.8 Impacto da densidade de semeadura na cultura do feijão.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
5 CONCLUSÕES .....	21
REFERÊNCIAS .....	22

## 1 INTRODUÇÃO

As leguminosas tornaram-se essenciais para nutrição humana e animal e hoje são cultivadas em praticamente todo o mundo. Elas são um importante grupo de culturas presentes no sistema de cultivo de vários países em locais como a Ásia, África e América Latina (Sharasia *et al.*, 2017). O valor nutricional é o que há de mais valioso nesse grupo de plantas, pois apresentam elevado teor de proteínas, fibra alimentar, vitaminas, minerais e baixo teor de gorduras quando comparadas aos principais cereais (Fao, 2016; Rawal *et al.*, 2019).

O gênero *Phaseolus* pertence à família Fabaceae, originou-se das Américas e possui cerca de 55 espécies, das quais cinco são as mais cultivadas: *P. vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* A. Gray var. *latifolius* Freeman e *P. polyanthus* Greenman (Debouck, 1991). Entre essas espécies, o feijão comum (*P. vulgaris*) e o feijão-fava (*P. lunatus*) são as mais importantes economicamente (Mercado-Ruaro e Delgado Salinas, 2000) e cultivadas no Brasil.

O *Phaseolus vulgaris* L., conhecido como feijoeiro comum, é uma das espécies de cultivo mais amplamente praticadas no Brasil, atendendo tanto pequenos produtores quanto grandes agricultores. Sua relevância na alimentação humana é incontestável devido às suas propriedades ricas em proteínas e energia. O feijão desempenha um papel significativo na dieta da população brasileira, pois é uma fonte importante de nutrientes, incluindo proteínas, carboidratos, fibras, ferro e vitaminas do complexo B presentes em seus grãos.

Segundo dados Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil produziu em 2022, cerca de 2.842.395 toneladas de feijão, com uma área colhida de 2.607.616 hectares. Típico produto da alimentação brasileira é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. Os maiores são Paraná, que colheu 733.319 toneladas em 2022, e Minas Gerais, com produção de 475.364 toneladas no mesmo período. O feijão pode ser cultivado três épocas diferentes na região central do Brasil, sendo a época das águas, da seca e do inverno.

Para se obter uma boa produtividade nas 3 safras que o feijão pode ser cultivado no Brasil, vários fatores devem ser levados em consideração, como por exemplo a densidade de semeadura utilizada. A utilização correta do espaçamento e da densidade de semeadura na cultura do feijão comum é prática cultural de baixo custo e de fácil adoção pelos agricultores. A distribuição adequada de plantas tem efeito sobre o controle de plantas daninhas e pode garantir uma utilização mais eficiente de alguns fatores de produção, como luz, água e

nutrientes. Em situações contrárias, há sombreamento entre plantas e as raízes exploram a água e nutrientes no mesmo espaço do solo, aumentando o efeito da competição. De modo geral, o espaçamento recomendado é de 0,40 a 0,50 m entrelinhas, com 10 a 15 sementes por metro (Araújo; Camelo, 2015).

A cultivar BRS FC409, pertencente ao grupo carioca, é uma das variedades de feijão mais cultivadas na região, devido às suas características agronômicas e ao seu potencial de adaptação. No entanto, a otimização da densidade de semeadura para essa linhagem, é uma questão que merece uma análise detalhada. A otimização dessa prática de manejo pode influenciar significativamente o rendimento da cultura, a qualidade dos grãos e a eficiência dos recursos utilizados, proporcionando benefícios econômicos e ambientais aos produtores.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar de maneira sistemática e abrangente como diferentes densidades de semeadura afetam as características agronômicas da cultivar BRS FC409 do Grupo Carioca de feijão durante a estação de inverno em Uberlândia, Minas Gerais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Feijão-carioca**

O feijão carioca, cujo nome científico é *Phaseolus vulgaris*, é uma das variedades mais populares de feijão no Brasil. Ele é caracterizado pelos seus grãos com uma coloração marrom-claro e manchas escuras, que se assemelham a "olhos", o que lhe conferiu o nome de "carioca" devido à associação com o estilo de calçada de Copacabana, no Rio de Janeiro. Essa variedade é amplamente cultivada em várias regiões do Brasil devido ao seu valor nutricional, sabor agradável e versatilidade culinária. (Araújo *et al.*, 2020).

### **2.2 Classificação botânica**

O feijoeiro é uma planta herbácea, onde se tem variedades com crescimento determinado e indeterminado, as plantas com crescimentos determinados possuem caules e os ramos laterais com uma inflorescência no final de cada um deles, e possuem também um número de nós e entre nós limitados; no caso das plantas com crescimento indeterminado essas possuem um caule principal com células de desenvolvimento vegetativo sendo assim não tem desenvolvimento de flores no caule principal, onde desse caule saem vários ramos laterais, tendo portanto uma sucessão de nós e entrenós, suas inflorescências são axilares e a floração se inicia da base da planta para o ápice (Silva, 2002).

### **2.3 Variedades de feijão do grupo carioca**

O feijão do Grupo Carioca é amplamente cultivado em várias regiões do Brasil. Diversos estudos ressaltaram a importância econômica e agrônômica dessas variedades. A pesquisa de Silva *et al.* (2018) analisou a produtividade e as características agrônômicas do feijão do Grupo Carioca, enfocando a cultivar BRS FC409.

## **2.4 BRS FC409**

É uma variedade de feijão carioca desenvolvida pela Embrapa, com foco em atender as necessidades dos produtores e do mercado consumidor brasileiro. Essa cultivar foi criada para oferecer uma combinação de alto rendimento, qualidade do grão e resistência a doenças, fatores essenciais para garantir a viabilidade econômica e a sustentabilidade da produção. Uma das principais vantagens da BRS FC409 é sua resistência a importantes doenças que afetam o feijão, como a antracnose (causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*) e o mosaico comum (causado pelo vírus *Bean common mosaic virus*). Essa resistência é crucial para reduzir a dependência de defensivos agrícolas e diminuir as perdas de produtividade devido a essas doenças. (Embrapa, 2022).

## **2.5 Cultivo de feijão no inverno e sua adaptação**

Uberlândia-MG, localizada na região do Cerrado brasileiro, enfrenta condições climáticas específicas no inverno. O cultivo de feijão durante essa estação requer adaptações especiais. A pesquisa de Lima *et al.* (2021) investigou as melhores práticas de cultivo de feijão no inverno na região, enfocando o manejo da densidade de semeadura.

## **2.6 Características agronômicas**

Características agronômicas são atributos específicos de plantas cultivadas que são avaliados e analisados para determinar seu desempenho em termos de rendimento, resistência a pragas e doenças, adaptação ao ambiente, qualidade dos produtos colhidos e outros aspectos relacionados à agricultura. Essas características são fundamentais para a seleção de variedades de culturas e o desenvolvimento de práticas de manejo agrícola visando maximizar a produtividade e a qualidade dos cultivos. (Borém, A., *et al.*, 2020).

## **2.7 Importância da densidade de semeadura em culturas agrícolas**

A densidade de sementeira é um dos principais fatores que afetam o rendimento e a qualidade das culturas agrícolas. A pesquisa de Booth *et al.* (2017) destacou que a densidade de sementeira adequada é fundamental para maximizar o uso eficiente dos recursos disponíveis, como água e nutrientes, e influencia diretamente o desenvolvimento das plantas e a formação dos grãos.

## **2.8 Impacto da densidade de sementeira na cultura do feijão**

Estudos prévios mostraram que a densidade de sementeira influencia diretamente o rendimento do feijão. Em um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2019) sobre a cultura do feijão em diferentes densidades de sementeira, os autores observaram que densidades mais baixas podem promover maior desenvolvimento de plantas e produção de vagens, enquanto densidades mais altas podem resultar em grãos de maior tamanho.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia - MG, com as coordenadas de Longitude 48° 21' 04" W e de Latitude 19° 06' 09" S e Altitude 800 metros, no período de 16/05/2018 a 27/08/2018. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, a moderado, textura média, com relevo tipo suave ondulado.

O experimento fez parte dos Ensaio de Ajuste Fitotécnico de Cultivares de Feijão, desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão em diferentes áreas no Brasil, com objetivo de avaliar tratamentos densidades de semeadura (6, 9, 12, 15 e 18) sementes por metro linear de sulco, no desempenho da cultivar BRS FC409.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de duas linhas, espaçadas de 0,5 m, com cinco metros de comprimento, totalizando 5m<sup>2</sup> de área total e 5m<sup>2</sup> de área útil, pois foram colhidas as duas linhas cultivadas.

A área do experimento foi preparada por meio de uma aração, uma gradagem destorroadora e uma gradagem niveladora, logo após, foi feita a abertura dos sulcos utilizando um escarificador tratorizado, com seis hastes espaçadas de 0,5 m. O cálculo da quantidade de adubo e calcário necessário foi baseado na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), através da análise química e textural do solo. Para a calagem, foram aplicados 500 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (PRNT 100%) no fundo do sulco. Para a adubação foram utilizados 400 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 04-20-20, aplicado no fundo do sulco, sendo que este adubo foi misturado ao solo antes da semeadura.

A semeadura foi realizada manualmente a 5 cm de profundidade no dia 16/05/2018. Para a adubação de cobertura foi utilizado 400 kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de Amônio, sendo aplicado 200 kg ha<sup>-1</sup> aos 25 dias após a semeadura (DAS) e 200 kg ha<sup>-1</sup> aos 35 DAS das plantas. O adubo foi aplicado em filetes contínuos ao lado da linha das plantas do feijoeiro. O controle de pragas foi realizado com duas aplicações do inseticida de princípio ativo acefato, na dose de 0,5 kg de p.c. ha<sup>-1</sup>. Em relação ao controle das plantas infestantes em pós-emergência, foram feitas duas capinas manuais com enxada, não permitindo que estas competissem com a cultura. A irrigação foi por aspersão, com bailarinas, na proporção de 5 mm de água por dia, com o objetivo de atender a demanda da cultura.

A colheita foi realizada no dia 27/08/2018, quando todas as vagens das parcelas estavam maduras em ponto de colheita. As plantas colhidas foram colocadas em sacos de polietileno, devidamente identificados de acordo com cada parcela. Posteriormente, foi feita a debulha manual, a limpeza dos grãos (com o uso de peneiras) e colocados em sacos de pano, para posterior pesagem e medição de umidade, de cada parcela.

As avaliações realizadas foram:

**Número de Vagens por Planta:** de forma aleatória, foram contadas as vagens de cinco plantas das duas linhas. Posteriormente, foi calculada a média de vagens por planta.

**Número de Grãos por Vagem:** em cada parcela foi realizada a coleta de dez vagens aleatoriamente ao longo das linhas. Manualmente, todas as vagens foram trilhadas e tiveram seus grãos contados. A partir disso, foi calculada a média do número de grãos por vagem para cada parcela.

**Massa de 100 Grãos (g):** oito repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesadas e uniformizadas para 13% de umidade, obtendo-se assim a massa de 100 grãos.

**Produtividade  $\text{kg ha}^{-1}$ :** feita a colheita das plantas das duas linhas de cada parcela, as vagens foram trilhadas, os grãos foram peneirados, limpos, pesados e medida a umidade, posteriormente transformou-se o peso obtido em gramas, para o equivalente em  $\text{kg ha}^{-1}$ , com umidade uniformizada para 13%.

**Plantas finais:** foi feita a contagem do número de plantas finais, dos 10 metros lineares de sulco.

Através do Programa SISVAR, os dados coletados foram submetidos a Análise Estatística, Teste de F e Regressão, para as características, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (g), produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e plantas finais.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 tem-se o resumo das análises de variância entre as diferentes características analisadas. O parâmetro plantas finais obteve valores significativos a 1% de probabilidade pelo teste F, enquanto os demais parâmetros vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade não foram significativos.

Tabela 1 – Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com densidades de semeadura de feijoeiro comum da cultivar BRS FC409 em Uberlândia - MG.

Variações	Grau de liberdade	Quadrado Médio				
		Vagens por plantas	Grãos por vagens	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Plantas finais
Bloco	3	5,1680	0,1906	5,3100	426826,3333	229,6500
Densidades	4	3,8307 <sup>ns</sup>	0,3995 <sup>ns</sup>	0,4207 <sup>ns</sup>	205178,1750 <sup>ns</sup>	4283,8250 <sup>**</sup>
Resíduos	12	2,3067	0,1781	1,3870	81504,9750	70,5250
C.V. (%)		13,14	8,87	4,55	16,16	8,60

Ns: não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; C.V.(%) Coeficiente de Variação.

Fonte: Autor, 2023

O coeficiente de variação (CV%) variou entre 4,55 e 13,14%, valores inferiores a 20%, o que é recomendado para experimentos em campo. O CV indica a variação entre as médias observadas, e indicam a qualidade experimental, pois quanto menor a variabilidade das respostas de cada tratamento maior a confiabilidade dos dados coletados (SILVA *et al.*, 2011).

O número de vagens por planta e massa de 100 grãos são características que não foram afetados significativamente pela alteração da densidade populacional, porém, segundo Santos *et al.* (2014), tais parâmetros são muito variáveis e bastante influenciados pela cultivar, sendo uma característica qualitativa.

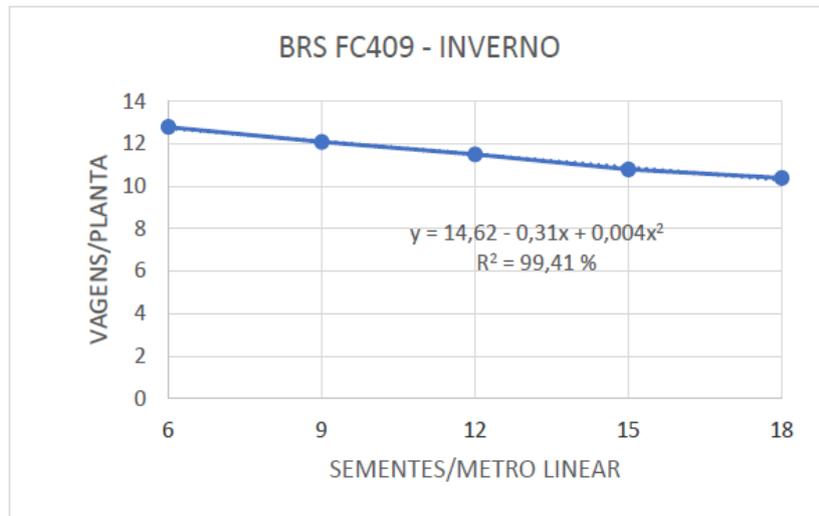


Figura 1 – Número de vagens por planta do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

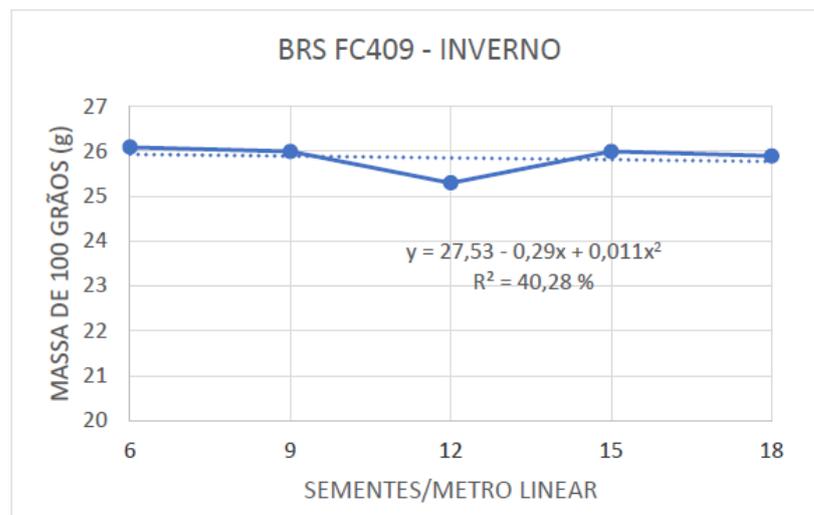


Figura 2 – Número de massa de 100 grãos do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

O parâmetro plantas finais apresentou um aumento linear de acordo com a densidade de sementeira utilizado. Isso demonstra que não há uma relação negativa entre a quantidade de sementes por metro e população de plantas finais.

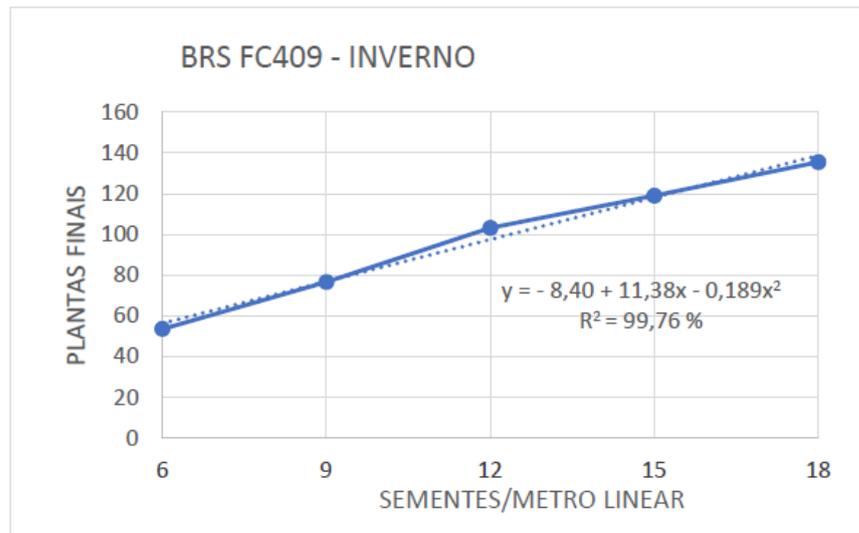


Figura 3 – Número de plantas finais do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

O número de grãos por vagem não foi influenciado significativamente pela alteração da densidade populacional, isso devido a este fator ser mais influenciado pelas condições ambientais do que pela população de plantas. Portanto, fatores ambientais como por exemplo regiões de clima mais quente, são mais impactantes podendo haver chochamento de grãos e abortamento de flores (SANTOS *et al.*, 2014).

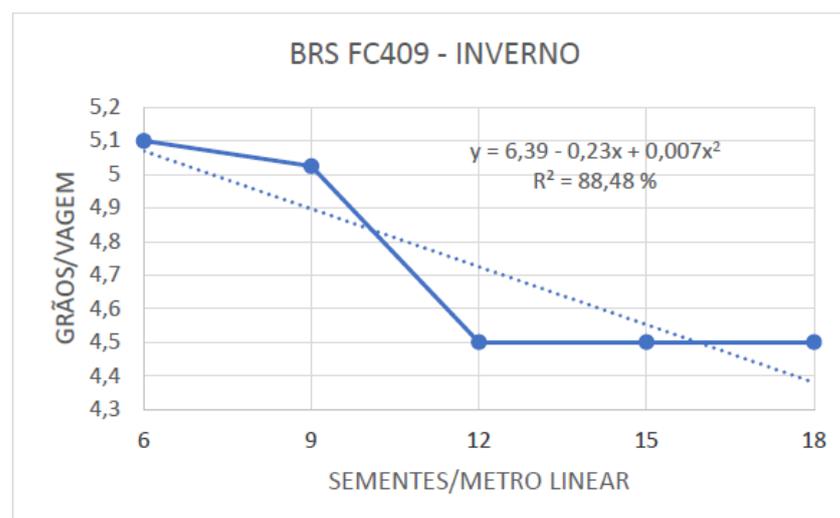


Figura 4 – Número de grãos por vagem do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

Em relação a produtividade, os dados demonstram que densidades entre 9 a 12 sementes por metro linear apresentaram melhores médias de rendimento, porém é possível perceber certa estabilidade no rendimento de grãos nas diferentes densidades de semeadura (TEIXEIRA *et al.* 2000).

Nota-se que a produtividade decai a partir da população de 12 plantas por metro, isso ocorre, pois, existe grande plasticidade entre os componentes da produtividade de grãos do feijoeiro, resultando em capacidade de compensação, o que faz com que a produtividade de grãos se mantenha estável (MARTINS *et al.*, 2009).

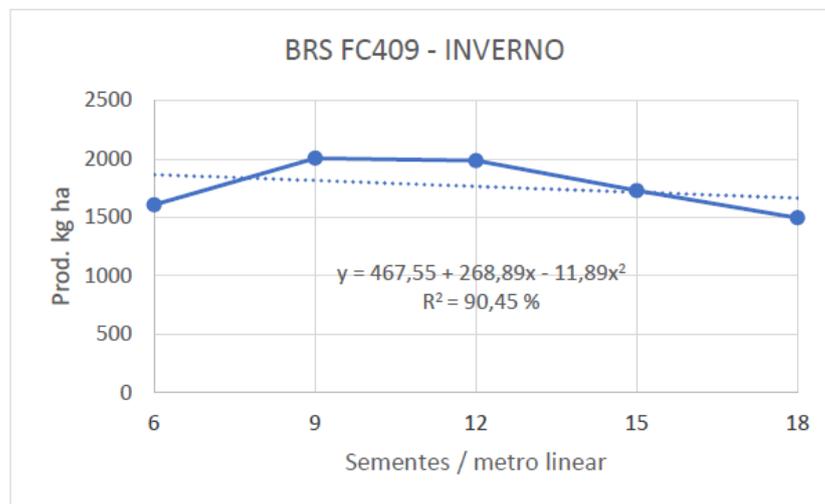


Figura 5 Produtividade do cultivar BRS FC409 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

## **5 CONCLUSÕES**

Não houve diferença significativa de probabilidade pelo teste F para as seguintes características avaliadas: vagens por planta, grãos por vagens, massa e 100 grãos e produtividade.

Entretanto para a característica plantas finais houve diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. A. A.; CAMELO, G. N. **Preparo do solo e plantio**. In: CARNEIRO, J. E.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (Ed.). *Feijão: do plantio à colheita*. Viçosa: UFV, 2015. p. 115-144.
- ARAÚJO, R. F., *et al.* (2020). "Origem e Distribuição do Feijão Comum." **Revista Brasileira de Agronomia**, 35(1), 55-63.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE FEIJÃO (ABRASF). (2021). **O Feijão no Brasil**. Disponível em: <https://www.feijao brasil.com.br/o-feijao-no-brasil/>
- BORÉM, A., *et al.* (2017). "Caracterização e Importância das Características Agronômicas no Melhoramento de Plantas." **Revista Brasileira de Melhoramento de Plantas**, 13(2), 95-102.
- BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S. A cultura. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. p. 14-18.
- DEBOUCK, D.G. **Systematics and morphology**. In: VAN SCHOONHOVEN, A.; VOYSEST, O. (eds.) *Common beans: research for crop improvement*. Cali: CIAT, 1991. p. 55-181.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. (2022). "BRS FC409: Nova cultivar de feijão carioca com alta produtividade e resistência a doenças." **Circular Técnica Embrapa**, 104, 1-10.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. (2018). **Cultivo do Feijão**. Embrapa Arroz e Feijão, Documento 304.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de feijão**. Piracicaba: Livroceres, 2007. 386 p.
- GONÇALVES, C. R., *et al.* (2020). Efeito da densidade de semeadura e do cultivar na produtividade do feijão. **Revista Agrarian**, 13(47), 260-268.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). **Produção Agrícola Municipal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- MARTINS, M. *et al.* Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo comercial carioca cultivados nas épocas das águas e do inverno em Uberlândia, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 1, p. 23-28, 2009.
- MERCADO-RUARRO, P.; DELDADO-SALINAS, A. Cytogenetics studies in *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**. 23: 985-987, 2000.
- RAWAL, V.; CHARRONDIÈRE, R.; XIPSITI, M.; GRANDE, F. Benefits and consumption patterns. In: RAWAL, V.; NAVARRO, D. K. (eds.). **The Global Economy of Pulses**. Rome: FAO, 2019.

SANTOS, J.; F.; CARDOSO, M.; J.; BASTOS, E.; A. Desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi no agreste paraibano. In: Congresso nacional de feijão-caupi, 3., 2013, Recife. **Anais...Recife**: [s.n.], 2013

SENA, M. R.; ABREU, A de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; BRUZI, A. T. Envolvimento de agricultores no processo seletivo de novas linhagens de feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 407-412, mar./abr., 2008.

SHARASIA, P. L.; GARG, M. R.; BHANDERI, B. M. **Pulses and their by-products as animal feed**. Calles T.; Makkar, H. P. S. (eds.). Rome: FAO, 2017.

SILVA, A. R. *et al.* Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 168-171, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2011000200006>.

SILVA, F. B.; BRUZI, A. T.; RAMALHO, M. A. P. Precisão experimental na avaliação de cultivares de feijão. In: Congresso nacional de pesquisa de feijão, 7., Viçosa, 2002. **Anais... Viçosa**: UFV, 2002. p.288-291.

Silva, F. R., *et al.* (2019). Densidade de semeadura e adubação nitrogenada em feijão caupi cultivado no Cerrado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, 13(6), 2212-2220.

STONE, L. F.; PEREIRA, A. L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão. Efeitos de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 521-533, 1994.