

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

MONALISA VANESSA SELINGER

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DO FEIJOEIRO COMUM, NAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, DA CULTIVAR BRS FS305, DO GRUPO
CALIMA, NO INVERNO DE 2019, EM UBERLÂNDIA - MG**

**Uberlândia – MG
2024**

MONALISA VANESSA SELINGER

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DO FEIJOEIRO COMUM, NAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, DA CULTIVAR BRS FS305, DO GRUPO
CALIMA, NO INVERNO DE 2019, 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. Mauricio Martins

**Uberlândia – MG
2024**

MONALISA VANESSA SELINGER

**AVALIAÇÃO DE DENSIDADES DE SEMEADURA DO FEIJOEIRO COMUM, NAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, DA CULTIVAR BRS FS305, DO GRUPO
CALIMA, NO INVERNO DE 2019, 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.

Aprovado pela Banca Examinadora em 22/04/2024

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

Eng^o Agr^o Daniel Quintela Lopes
Membro da Banca

Eng^a Agr^a Vitoria Emanuelle Morais Ramos
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as bênçãos e cada dia vivido nessa jornada. Aos meus queridos pais, Jaime e Nedir, que sempre lutaram para que este dia chegasse e pela constante motivação, amor e paciência, e à minha querida irmã Mayara, que sempre esteve ao meu lado, incentivando e torcendo por mim.

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia, todos os professores, técnicos e todos os funcionários da Fazenda Água Limpa que deram todo o apoio necessário para a realização deste trabalho.

Em especial, agradeço ao meu orientador, prof. Dr. Mauricio Martins por todo o apoio, paciência e ensinamentos transmitidos durante este período.

RESUMO

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão no mundo e os estados que mais produzem são Paraná, Minas Gerais e Bahia. O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa, herbácea, da família botânica Fabaceae. O feijão comum desempenha um papel crucial como fonte de proteína para a segurança alimentar e nutricional tanto no Brasil quanto no Mundo. O diferencial dessa cultura é que pode ser realizado três safras anuais e o cultivo de inverno é uma alternativa viável para estabilizar a produção e o preço do produto. Este trabalho teve como objetivo avaliar as densidades de semeadura, em cinco características agronômicas da cultivar BRS FS305, do grupo Calima, em Uberlândia MG, na safra de inverno. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), constituído de cinco tratamentos, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de duas linhas, espaçadas de 0,5m, com 5m de comprimento, resultando em parcelas com área total de 5m² e 5m² de área útil. As duas linhas cultivadas foram colhidas. As densidades de semeadura utilizadas foram de 6, 9, 12, 15 e 18 sementes por metro linear, para avaliar o desempenho da cultivar BRS FS305, do grupo Calima. Este experimento fez parte dos Ensaio de Ajuste Fitotécnico de Cultivares de Feijão, um trabalho da Embrapa Arroz e Feijão, em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia. As características agronômicas avaliadas foram número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (g), produtividade (kg ha⁻¹) e número de plantas finais. Os dados foram submetidos à Análise de Variância, Teste F e as médias ajustadas às Equações de Regressão. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a densidade de semeadura influencia significativamente nas características de número de vagens por planta, produtividade (kg ha⁻¹) e número de plantas finais. Já as demais características avaliadas, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos (g), não sofreram interferência significativa em decorrência da densidade de semeadura. Os resultados de modo geral, indicam que a melhor densidade de semeadura seria 9 sementes por metro linear, uma vez que atingiu maior número de vagens por planta e maior produtividade (kg ha⁻¹).

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; feijoeiro comum; densidades de semeadura.

ABSTRACT

Brazil is the third largest producer of beans in the world, with the states of Paraná, Minas Gerais, and Bahia being the top producers. The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a leguminous, herbaceous plant belonging to the Fabaceae botanical family. Common beans play a crucial role as a protein source for food security and nutrition both in Brazil and worldwide. What sets this crop apart is its ability to have three annual harvests, with winter cultivation being a viable alternative to stabilize production and prices. This study aimed to evaluate seeding densities on five agronomic traits of the BRS FS305 cultivar, belonging to the Calima group, in Uberlândia, MG, during the winter season. The experiment was conducted at the Experimental Farm Água Limpa, owned by the Federal University of Uberlândia. The experimental design was randomized complete blocks (RCB), consisting of five treatments with four replications, totaling 20 plots. Each plot consisted of two rows spaced 0.5m apart, with a length of 5m, resulting in plots with a total area of 5m² and a useful area of 5m². Both rows were harvested. The seeding densities used were 6, 9, 12, 15, and 18 seeds per linear meter to evaluate the performance of the BRS FS305 cultivar from the Calima group. This experiment was part of the Crop Adjustment Trials of Bean Cultivars, a collaboration between Embrapa Rice and Beans and the Federal University of Uberlândia. The agronomic traits evaluated were: number of pods per plant, number of grains per pod, 100-grain weight (g), yield (kg ha⁻¹), and final plant count. The data were subjected to Analysis of Variance, F Test, and the means adjusted to Regression Equations. The results obtained in this study show that seeding density significantly influences the traits of number of pods per plant, yield (kg ha⁻¹), and final plant count. However, the other evaluated traits, number of grains per pod and 100-grain weight (g), did not show significant interference due to seeding density. Overall, the results indicate that the optimal seeding density would be 9 seeds per linear meter, as it achieved the highest number of pods per plant and the highest yield (kg ha⁻¹).

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L.; common bean; seeding densities.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	A cultura do feijoeiro comum	11
2.2	Densidade de semeadura.....	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	Dados	13
3.1.1	Localização e data do experimento	13
3.1.2	Solo.....	13
3.1.3	Instalação e condução do experimento.....	13
3.1.4	Delineamento experimental e tratamentos	14
3.2	Características avaliadas	14
3.3	Análise estatística	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1	Análise de Variância (ANAVA)	16
4.2	Número de vagens por planta	16
4.3	Número de grãos por vagem.....	17
4.4	Massa de 100 grãos (g)	18
4.5	Produtividade (kg ha ⁻¹)	18
4.6	Número de plantas finais	19
5	CONCLUSÕES	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão, representando 10% do total da produção no mundo, ficando atrás somente de Índia e Mianmar. Os estados que mais produzem são Paraná, Minas Gerais e Bahia (SALVADOR; PEREIRA, 2021). O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa, herbácea, da família Fabaceae com ciclo que varia entre 75 e 95 dias, dependendo da cultivar.

O feijão comum desempenha um papel crucial como fonte significativa de proteína na alimentação de uma considerável parcela da população global. No contexto brasileiro, ele se destaca como a principal leguminosa que fornece proteínas. (SOARES *et al.*, 1995). É um alimento tradicionalmente presente na dieta dos brasileiros, sendo consumido por todas as classes sociais, dessa forma possui um papel importante na segurança alimentar e nutricional e é um dos alimentos mais consumido no Brasil e no mundo (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

É produzido em todo o Brasil, porém condições edafoclimáticas como clima e solo e a morfologia da planta interferem na escolha da variedade e época de semeadura. A semeadura do feijão no Brasil é distribuída ao longo do ano e concentra-se em três safras. A 1ª safra ou “safra das águas” a semeadura ocorre entre agosto e outubro e a colheita é realizada entre novembro e março. A 2ª safra ou “safra da seca” ou “safrinha” a semeadura ocorre entre janeiro e abril e a colheita entre abril e julho. E a 3ª safra ou “safra de outono inverno” ou “safra irrigada” a semeadura ocorre a partir de maio e a colheita é realizada entre agosto e outubro (BARBOSA; GONZAGA, 2012). O cultivo de inverno é uma alternativa para viável para estabilizar a produção e o preço do produto ao consumidor final (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

De acordo, com a estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra 2023/2024 terá uma área de 2,78 milhões de hectares de feijão, o que representa um incremento de 2,8% de área total em comparação com a safra de 2022/2023. Entretanto, a estimativa de produtividade em kg ha⁻¹ é que seja 3% menor, ficando em torno de 3,03 milhões de toneladas de feijão no total. Esse cenário apresentando queda na produtividade se explica pelas intempéries climáticas como altas temperaturas e escassez de chuvas na região sudeste e por volumes excessivos de chuvas na região sul.

No estado de Minas Gerais, mais precisamente no Noroeste, Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro, os produtores que conseguiram semear nas primeiras chuvas, que ocorreram em outubro, enfrentaram problemas como falta de umidade no solo, uma vez que as chuvas

pararam em novembro, acompanhado de temperaturas elevadas, prejudicando as condições das lavouras, que se encontravam em estágio vegetativo e exigiam alta demanda hídrica (CONAB, 2024).

Dentre os fatores que mais afetam a produção do feijoeiro os climáticos são os mais relevantes como temperatura do ar, radiação solar, precipitação pluvial e ventos uma vez que esses fatores não podem ser controlados (SILVA; HEINEMANN, 2023). Para se obter altas produtividades é necessário um bom manejo de doenças, pragas e plantas daninhas, devida correção dos nutrientes do solo e a escolha da variedade recomendada para a região.

Os grupos carioca e preto tem origem na Mesoamérica e tem grande destaque no mercado brasileiro, porém não são amplamente consumidos no mundo. O que gera a demanda de produção de outros tipos de grãos, com maior valor agregado ou para fins de exportação. Os grupos de maior interesse internacional são Cranberry, Sugar Bean, Branco, Dark Red Kidney, Light Red Kidney e Calima (EMBRAPA, 2019).

A BRS FS305 é do grupo Calima, com origem andina e o grão pode ser comercializado em mercado internacional e se constitui em uma inovação, uma vez que é a primeira cultivar comercialmente disponibilizada no Brasil, ou seja, passou por avaliação e validação no programa de melhoramento nacional. A cultivar atende à crescente necessidade da alta gastronomia, por se tratar de um grão grande e rajado, empregado na elaboração de pratos especiais na culinária. (EMBRAPA, 2019).

A BRS FS305 possui ciclo semiprecoce de 75 a 84 dias, arquitetura semiereta com tolerância intermediária ao acamamento, as plantas são arbustivas com hábito de crescimento indeterminado tipo II, as flores são brancas, as vagens possuem coloração amarelo-arroxeadas e amarelo-palha na maturação fisiológica e na maturação de colheita respectivamente, cor do grão é calima, ou seja, roxo com rajas creme, de forma longa e sem brilho (EMBRAPA, 2019).

A cultivar em questão ainda possui uniformidade para coloração e tamanho de grãos, peso médio de 100 sementes de 67g, com potencial produtivo médio na época de inverno de 2305 kg ha⁻¹ e na média geral com 3615 kg ha⁻¹ apresentando produtividade média superior a outras cultivares com grãos para exportação (EMBRAPA, 2020).

O espaçamento recomendado para o feijoeiro pode variar, entretanto o mais utilizado é de 50 cm entre linhas, com 10 a 12 plantas por metro totalizando uma população entorno de 200 mil plantas por hectare (LOPES; FARIA, 1996).

A máxima manifestação do potencial produtivo das variedades de cultivo surge da interação de diversos elementos, sendo a densidade populacional de plantas um dos aspectos

mais destacados, dada sua notável influência em várias características morfofisiológicas e no rendimento de grãos. (BEZERRA, 2005).

O sucesso de uma lavoura depende de diversos fatores já citados e da população de plantas correta para expressar seu potencial produtivo. O feijoeiro possui capacidade compensatória, principalmente no número de vagens por planta quando submetido a densidades menores que as recomendadas. Essa capacidade de compensação nem sempre assegura uma boa produtividade, por tanto assegurar uma boa semeadura é imprescindível (AIDAR; KLUTHCOUSKI; THUNG, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as densidades de semeadura, em cinco características agrônômicas da cultivar BRS FS305, do grupo Calima, em Uberlândia -MG, na safra de inverno de 2019.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do feijoeiro comum

A cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) representa um dos alimentos mais tradicionais na alimentação e culinária brasileira, desempenhando um papel social e econômico de grande relevância. (TAVARES, 2013). Os feijões são considerados um dos alimentos mais antigos da humanidade com datas de 7000 a.C. (EMBRAPA, 2000).

Com origem no continente americano, o gênero *Phaseolus* compreende aproximadamente 55 espécies, onde apenas 5 são cultivadas. *Phaseolus vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius* e o *P. polycanthus* (EMBRAPA, 2000).

As leguminosas se destacam como alguns dos alimentos vegetais mais ricos em proteínas, apresentando teores que variam de 6% a 11% quando cozidas. Dentro dessa categoria, encontram-se todas as variedades de feijões. Os feijões também são fontes significativas de carboidratos complexos, especialmente amido, e são abundantes em fibra alimentar, vitaminas do complexo B, ferro, cálcio e outros minerais (WANDER *et al.*, 2007).

O feijoeiro possui 22 cromossomos diploides ($2n = 22$), é uma planta autógama, com baixa taxa de alogamia e com a maioria das cultivares insensíveis ao fotoperiodismo (RAMALHO; SANTOS, 1982).

A planta do feijoeiro comum possui raiz pivotante. Caule com nós de onde saem folhas ou ramificações, com folhas simples e compostas (trifolioladas). A flor do feijoeiro é composta pelo cálice e pela corola. O cálice, de coloração verde, contrasta com a corola, que é formada por cinco pétalas podendo variar em tons de branco, rosa ou violeta e se apresentam em uma inflorescência floral. O fruto é uma vagem que pode apresentar uma configuração reta, arqueada ou recurvada, e a ponta, também conhecida como ápice, pode ser arqueada ou reta, quanto à coloração, pode ser uniforme ou exibir estrias de outra cor, variando conforme o estágio de maturação (COSTA, 2023).

O hábito de crescimento é um atributo morfo-agronômico que se manifesta principalmente no crescimento do caule e no padrão de florescimento da planta. É dividido em tipo I (determinado), tipo II (indeterminado arbustivo), tipo III, (indeterminado semiprostrado) e tipo IV (indeterminado trepador). A coloração da semente possui ampla variedade de cores, a coloração pode ser uniforme ou possuir estrias, pontuações ou manchas. Esta última característica é utilizada para diferenciar os grupos comerciais do feijoeiro (COSTA, 2023).

O feijoeiro é uma planta altamente exigente em termos de qualidade do solo, atribuído ao seu ciclo curto e ao sistema radicular superficial e pouco desenvolvido. O manejo eficiente da fertilidade do solo desempenha um papel crucial na produtividade da cultura, envolvendo a correção da acidez do solo e o fornecimento equilibrado de nutrientes (CARVALHO; SILVEIRA, 2023).

Pode ser cultivado nos sistemas de semeadura direta, cultivo mínimo ou convencional. A semente deve ser depositada em profundidade de 3 a 6 cm dependendo da textura do solo. O controle de plantas daninhas deve ser realizado com maior atenção até aos 30 dias após a emergência, porém é necessário manter a lavoura limpa para facilitar a colheita (RIBEIRO *et al.*, 2011).

As limitações na produção de feijão ainda abrangem a presença de pragas e doenças, manifestando-se por meio de lesões nas folhas, frutos e, em alguns casos, nas raízes, resultando em impactos negativos na produtividade da cultura, com isso, é necessário realizar um manejo preventivo integrado de pragas e doenças (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

2.2 Densidade de semeadura

O arranjo populacional, que compreende a combinação entre o espaçamento entre linhas e o número de plantas na linha, desempenha um papel crucial ao influenciar tanto diretamente quanto indiretamente o rendimento e a qualidade do produto colhido (SILVA *et al.*, 2008).

A densidade de semeadura destaca-se, essencialmente ajustada para cada cultivar, pois está diretamente vinculada aos componentes de produção, como o número de vagens por planta, o número de sementes por vagem e o peso médio de 100 sementes. Além disso, as cultivares de feijoeiro exibem hábitos de crescimento distintos, fornecendo critérios para determinar a quantidade adequada de plantas a serem colocadas por unidade de área (COBUCCI *et al.*, 2008).

As elevadas densidades populacionais aplicadas no feijoeiro resultaram em uma competição intensificada por água e luz, impactando diretamente na produção de fitomassa e na área foliar. Entretanto, as maiores produtividades observadas no feijoeiro foram proporcionais ao aumento das densidades, devido ao efeito compensatório fotossintético que favoreceu uma maior produção de vagens por planta, resultando em um maior rendimento de grãos (SILVA; LIMA; MENEZES, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Com a finalidade de avaliar as características desejadas pela Embrapa Arroz e Feijão, em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia, esta pesquisa foi realizada durante a estação de inverno, com o objetivo de avaliar diferentes densidades de semeadura (6, 9, 12, 15 e 18 sementes por metro linear de sulco) no rendimento da cultivar BRS FS305, do grupo Calima, na cidade de Uberlândia no estado de Minas Gerais. Este estudo constitui uma parte dos Ensaio de Ajuste Fitotécnico de Cultivares de Feijão.

3.1 Dados

3.1.1 Localização e data do experimento

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental Água Limpa, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia – MG, com coordenadas de longitude 48° 21'04" Oeste e de latitude 19° 06'09" Sul, e com altitude 800 metros. A semeadura foi realizada em 28 de maio de 2019 e a colheita em 31 de agosto de 2019.

3.1.2 Solo

O solo no local do ensaio é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico a moderado, com textura média e o relevo é do tipo suave ondulado.

3.1.3 Instalação e condução do experimento

Foi realizado o preparo adequado do solo na área experimental, para viabilizar um melhor desenvolvimento da cultura do feijoeiro. Primeiramente, foi realizado a análise de solo, coletando e enviando as amostras para o laboratório credenciado com o intuito de descrever as características químicas do solo. A partir dessa análise e das recomendações da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais (1999), foi calculada a necessidade de calagem e adubação.

Realizou-se a aração do solo, seguida de gradagem destorroadora e gradagem niveladora. Com o escarificador tratorizado, foi realizado a abertura de sulcos, com seis hastes espaçadas de 0,5 m. Foram aplicados 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 100% no sulco e para a adubação foi utilizado o formulado NPK 04-20-20, distribuindo 400 kg ha⁻¹ no sulco, realizando a mistura do adubo com o solo antes da semeadura.

A semeadura foi manual, com a profundidade de 5 cm. A adubação de cobertura foi realizada com 400 kg ha⁻¹ de Sulfato de Amônio, onde a primeira aplicação aconteceu 25 dias após a semeadura (DAS) com 200 kg ha⁻¹ e a segunda aplicação 35 DAS, também com 200 kg ha⁻¹. O adubo foi aplicado em faixas contínuas ao lado das linhas das plantas do feijoeiro.

O manejo de pragas foi realizado com duas aplicações do inseticida com princípio ativo acefato, na dose de 0,5 kg de p.c. ha⁻¹ (produto comercial por hectare). Quanto ao controle das plantas daninhas, foram realizadas duas capinas manuais com a enxada. A irrigação foi realizada por aspersão, utilizando bailarinas, aplicando 5 mm de água diariamente para atender à demanda da cultura.

A colheita foi realizada manualmente, no ponto de colheita, em que todas as vagens das parcelas se encontravam maduras. As plantas colhidas foram acondicionadas em sacos de polietileno, devidamente identificados para cada parcela. Posteriormente, realizou-se a debulha manual e a limpeza dos grãos, utilizando peneiras. Os grãos foram armazenados em sacos de pano para a subsequente avaliação de peso e aferição de umidade de cada parcela.

3.1.4 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de duas linhas, espaçadas de 0,5m, com 5m de comprimento, resultando em parcelas com área total de 5m² e 5m² de área útil, uma vez que foram colhidas as duas linhas cultivadas. A cultivar utilizada foi a BRS FS305.

3.2 Características avaliadas

Foram avaliadas cinco características agronômicas no experimento com a finalidade de avaliar a influência das densidades de semeadura:

- Número de vagens por planta: foram contadas as vagens de 5 plantas, aleatoriamente, nas duas linhas da parcela e em sequência foi calculada a média.

- Número de grãos por vagem: nas duas linhas de cada parcela, foram coletadas, a partir do terço médio superior, 10 vagens aleatoriamente e então calculada a média.
- Massa de 100 grãos: 8 repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesadas e uniformizados para 13 % de umidade, após isso foi calculada a média.
- Produtividade: após o beneficiamento, os grãos produzidos nas duas linhas de cada parcela foram pesados e em seguida determinado sua umidade. O peso encontrado em gramas foi transformado para kg ha^{-1} , com umidade uniformizada para 13%.
- Plantas finais: contagem do número de plantas finais nos 10 metros lineares de sulco.

3.3 Análise estatística

Através do Programa SISVAR, os dados foram submetidos à Análise de Variância, Teste de F e as médias ajustadas às Equações de Regressão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Variância (ANAVA)

O resumo da análise de variância é demonstrado na tabela 1 com a aplicação do teste F. Os resultados apontam que houve diferença significativa a 1% de probabilidade para as características vagens por plantas e plantas finais e a para diferença significativa a 5% de probabilidade para a característica produtividade em kg ha⁻¹. As demais avaliações, número de grãos por vagem e a massa de cem grãos (g) não apresentaram diferença significativa.

Tabela 1. Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com densidades de semeadura de feijoeiro comum da cultivar BRS FS305 em Uberlândia - MG.

Variações	Grau de liberdade	Quadrado Médio				
		Vagens por planta	Grãos por vagem	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade kg ha	Plantas finais
Bloco	3	1,9893	0,1818	1,2833	14708,8132	47,3586
Densidade	4	59,8630**	0,5320 ^{ns}	0,2000 ^{ns}	72346,6956*	3357,3332**
Resíduos	12	5,1376	0,3010	0,8250	18161,2050	21,0482
C.V. (%)		11,05	10,28	5,00	6,45	5,08

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

4.2 Número de vagens por planta

De acordo, com os resultados obtidos no experimento, o efeito da densidade de semeadura na cultivar BRS FS305 expressou que houve redução no número de vagens por planta (Figura 1), a maior média de produção de vagens por planta foi 24,75 obtido com a densidade de 9 sementes por metro linear e a menor média de produção de vagens foi de 16,70 obtido com a densidade de 15 sementes por metro linear. Os resultados foram significativos a 1% de probabilidade estatisticamente. Resultado semelhante encontrado por Shimada, Arf e Sá (2000) quando estudaram os efeitos da densidade populacional nas cultivares IAC-Bico de Ouro e IAC-Carioca Pyatã, onde constataram redução no número de vagens por planta com o aumento da densidade, e conforme outros autores (MONDO; NASCENTE, 2017; ARF *et al.*,1995).

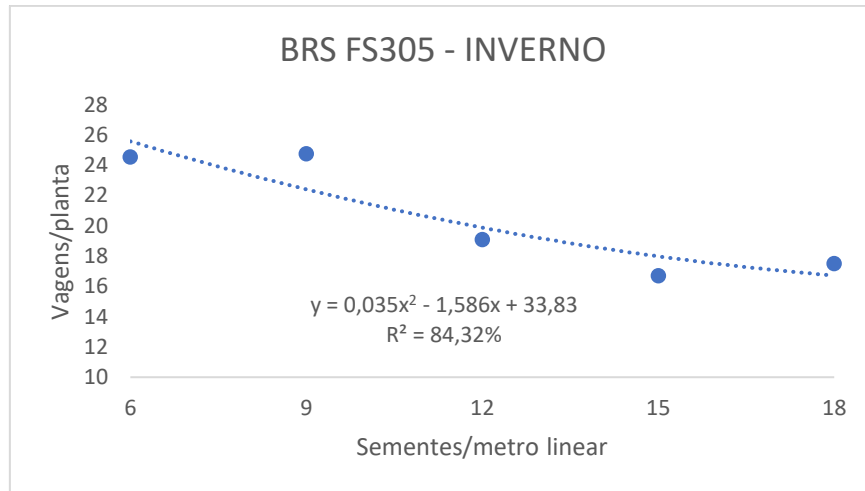


Figura 1. Médias do número de vagens por planta, no ensaio com densidades de sementeira da cv. BRS FS305, no inverno em Uberlândia, MG.

4.3 Número de grãos por vagem

Os efeitos da densidade de sementeira na característica número de grãos por vagem não foram significativos estatisticamente e podem ser observados a baixa variação na Figura 2. De acordo com, Arf *et al.* (1996) isso pode ser explicado uma vez que essa característica possui alta herdabilidade, por tanto está relacionado a cultivar utilizada. Vários estudos apontam a ausência de significância desta característica em função da densidade de sementeira (ARF *et al.*, 1996; SHIMADA; ARF; SÁ, 2000; MONDO E NASCENTE, 2017; MARQUES, 2023).

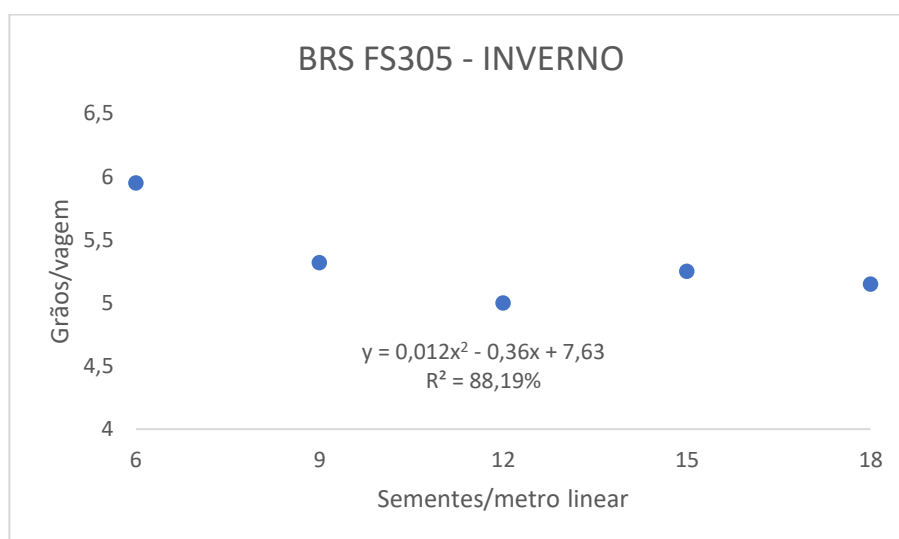


Figura 2. Médias do número de grãos por vagem, no ensaio com densidades de sementeira, da cv. BRS FS305, no inverno, em Uberlândia – MG.

4.4 Massa de 100 grãos (g)

Para a característica massa de 100 grãos (g) também não houve diferença significativa estatisticamente (Figura 3) e pode ser explicado igualmente ao da característica número de grãos por vagem. Vários outros estudos constataram a ausência de significância estatística neste componente de rendimento da cultura do feijoeiro em função da densidade de semeadura (ARF *et al*, 1995; SILVA *et al.*, 2008; MARQUES, 2023).

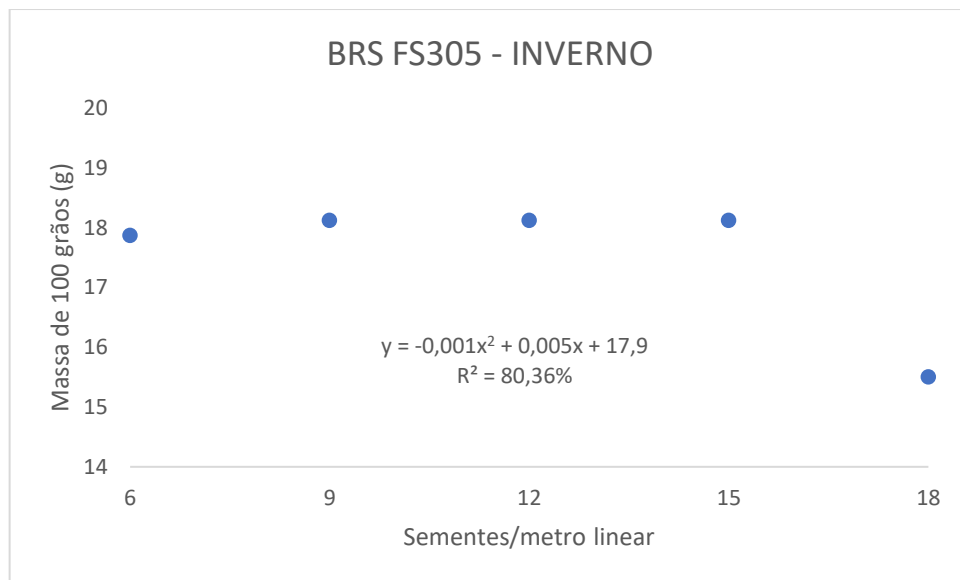


Figura 3. Médias da massa de 100 grãos (g) no ensaio com densidades de semeadura, da cv. BRS FS305, no inverno, em Uberlândia – MG.

4.5 Produtividade (kg ha⁻¹)

A produtividade em kg ha⁻¹ apresentou significância estatística a 5% de probabilidade e na figura 4, podemos observar um decréscimo na produtividade em função do aumento da densidade, o que pode ser explicado pelo decréscimo no número de vagens. O máximo de produtividade atingido foi 2261 kg ha⁻¹ com 9 sementes por metro linear e o mínimo foi 1957,86 kg ha⁻¹ com 18 sementes por metro linear. Resultado este que também foi constatado por Shimada, Arf, Sá (2000).

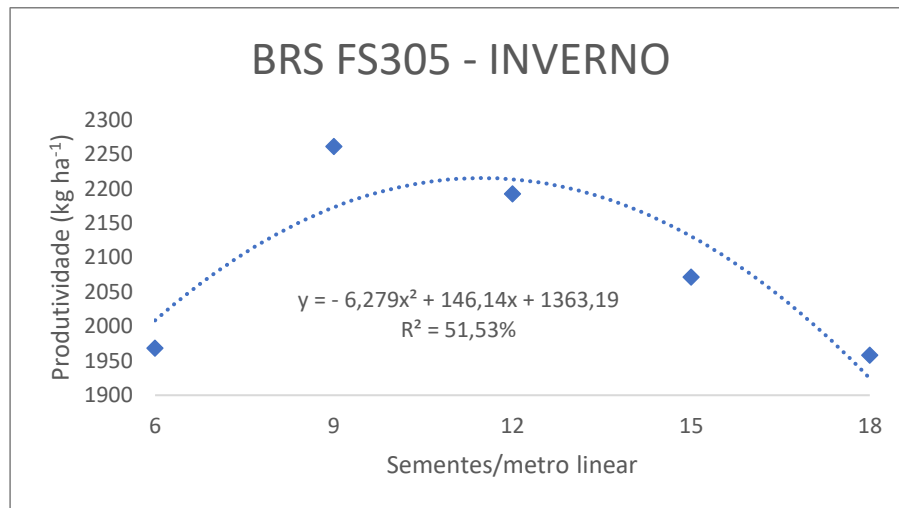


Figura 4. Médias produtividade (kg ha⁻¹) no ensaio com densidades de semeadura, da cv. BRS FS305, no inverno, em Uberlândia – MG.

4.6 Número de plantas finais

Na figura 5, podemos observar que o estande final de plantas teve um acréscimo conforme o aumento da densidade de semeadura. Porém, o estande final não é compatível com o esperado, o que é explicado pelas falhas de germinação e perda de plantas durante a condução do experimento.

A distribuição desuniforme de sementes ao longo da linha de semeadura intensifica a competição intraespecífica pelos recursos do ambiente, o que pode resultar em uma queda no número de plantas finais e consequentemente na produtividade de grãos (BISOGNIN *et al.*, 2019).

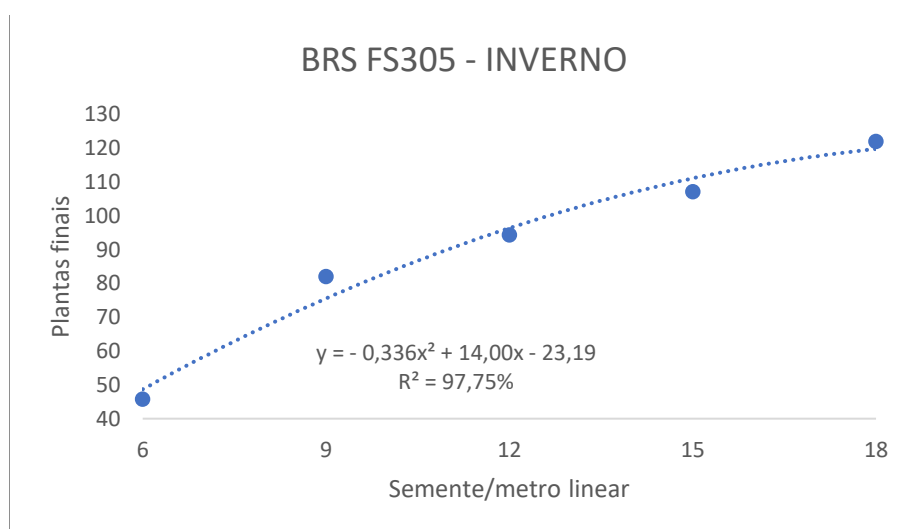


Figura 5. Médias do número de plantas finais no ensaio com densidades de semeadura, da cv. BRS FS305, no inverno, em Uberlândia – MG.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a densidade de semeadura influencia significativamente nas características de número de vagens por planta, produtividade (kg ha^{-1}) e número de plantas finais. Já as demais características avaliadas, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos (g), não sofreram interferência significativa em decorrência da densidade semeadura.

Os resultados de modo geral, indicam que a melhor densidade de semeadura seria 9 sementes por metro linear, uma vez que atingiu maior número de vagens por planta e maior produtividade (kg ha^{-1}).

REFERÊNCIAS

- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; THUNG, M. Sistema de produção do feijoeiro comum em várzeas tropicais: época de plantio. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 305 p. Circular Técnica, 55.
- ARF, O. *et al.* Efeito de diferentes espaçamentos e densidades em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) adubado em função da área e da população de plantas. São Paulo: UNESP, 1995. 22p.
- ARF, O. *et al.* Efeito de diferentes espaçamentos e densidades de semadura sobre o desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 9, p. 629-634, 1996.
- BARBOSA, F. B.; GONZAGA, A. C. O. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 247p. Documentos 272
- BEZERRA, A. A. de C. *et al.* Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 44, n. 10, p. 1239-1245, out. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2009001000005>. Acesso: 12 fev. 2024.
- BISOGNIN, M. B. *et al.* Variabilidade no espaçamento de sementes reduz a produtividade de feijão-comum. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 49, p. e55134, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/55134>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CARVALHO, M. C. S. de; SILVEIRA, P. M. da. **Cultivo do Feijão: adubação**. 2023. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/adubacao>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- COBUCCI, T.; *et al.* **Efeito da densidade de plantio na produtividade do feijoeiro comum, cultivares pérola e BRS horizonte**. Campinas, Instituto Agrônômico, p.1365-1367, 2008. Documentos 85.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 3 terceiro levantamento, dezembro 2023.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 4 quarto levantamento, janeiro 2024.

COSTA, J. G. C. da. **Cultivo do Feijão: morfologia**. 2023. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/morfologia>. Acesso em: 14 fev. 2024.

EMBRAPA. BRS FS305: cultivar de feijão para exportação com grãos calima. Comunicado técnico 250, Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2019. p.7.

EMBRAPA. BRS FS305 feijões especiais: cultivar de feijão calima para exportação. 2020. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214944/1/CNPAF-2020-BRS-FS305-FD.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2024.

EMBRAPA. **Origem e história do feijoeiro comum e do arroz**. Embrapa Arroz e Feijão, 2000. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164370/1/CNPAF-2000-fd.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.

LOPES, L. H. de O.; FARIA C. M. B. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum**. Curso de atualização para técnicos do Banco do Brasil. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA. 1996. 42p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/145778>. Acesso em: 14 fev. 2024.

MARQUES, L. F. **Avaliação de densidades de semeadura, nas características agronômicas da cv. BRSMG Uai, do grupo carioca, no inverno, em Uberlândia-MG. 2023**. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MONDO, V. H. V.; NASCENTE, A. S. Produtividade do feijão-comum afetado por população de plantas. **Agrarian**, [S. l.], v. 11, n. 39, p. 89–94, 2018. DOI:

10.30612/agrarian.v11i39.4569. Disponível em:

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/4569>. Acesso em: 13 abr. 2024.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. Melhoramento do feijão. Feijão/Tecnologia de Produção. **Informe Agropecuário**., Belo Horizonte, v. 8, p. 16-19. 1982.

RIBEIRO, E. F. *et al.* Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris L.*) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Santo Antônio do Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. 64p. Circular técnica 89.

SALVADOR, C. A.; PEREIRA, J. R. **Prognóstico agropecuário** – Feijão: 2021/2022.

Caderno periódico do Departamento de Economia Rural (Deral), Paraná, v. 13, n. 36, 2021.

Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Prognostico-Agropecuario>. Acesso em: 14 jan. 2024

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

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.

SILVA, C. C. *et al.* Feijão comum cultivar BRS Embaixador: espaçamento e densidade de semeadura. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. Circular técnica, 80.

SILVA, S. C. da; HEINEMANN, A. B. **Cultivo do Feijão**: clima. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/clima>. Acesso em: 14 fev. 2024.

SOARES, Germano J. D. *et al.* Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivares Rico 23, Carioca, Piratã-1 e Rosinha-G2. **Current Agricultural Science And Technology**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 12-18, abr. 1995.

TAVARES, C. J. *et al.* Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 27-32, 2013.

THUNG, M. D. T.; OLIVEIRA, I. P. de. **Problemas abióticos que afetam a produção do feijoeiro e seus métodos de controle**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAF, 1998. 172 p. Acesso em: 7 fev. 2024.

WANDER, A. E. *et al.* Evolução da produção e do mercado mundial do feijão. In Sociedade Brasileira de Economia, Administração e sociologia Rural. **XLV Congresso da SOBER**. Conhecimento para Agricultura do Futuro. Londrina. 2007.