

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

BRUNA LETICIA DE SOUSA LIMA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE FEIJOEIRO COMUM, GRUPO RAJADO, NO
INVERNO DE 2023, EM UBERLÂNDIA - MG

UBERLÂNDIA
2025

BRUNA LETICIA DE SOUSA LIMA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE FEIJOEIRO COMUM, GRUPO RAJADO, NO
INVERNO DE 2023, EM UBERLÂNDIA - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado referente ao curso de Agronomia,
na Universidade Federal de Uberlândia (UFU),
para obtenção do grau de Engenheira
Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins

**UBERLÂNDIA
2025**

BRUNA LETICIA DE SOUSA LIMA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE FEIJOEIRO COMUM, GRUPO RAJADO, NO
INVERNO DE 2023, EM UBERLÂNDIA - MG**

Trabalho de Conclusão de Faculdade
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Agronomia.

Uberlândia, 08 de Maio de 2025.

Banca Examinadora.

Prof. Dr. Maurício
Orientador

Prof(a). Dr(a) Tatiane Pereira Santos Assis
Membro

Dr. Mikkel Campos Almeida
Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria, força e coragem, meu agradecimento mais profundo. Sem Sua presença constante em minha vida, eu não teria chegado até aqui.

Esta caminhada foi longa e desafiadora, mas também cheia de aprendizados e crescimento. E, acima de tudo, foi acompanhada por pessoas especiais que me deram apoio em cada passo.

Aos meus pais, Claudia e Saulo, minha base, meu exemplo e meu refúgio. Obrigado por cada palavra de incentivo, por cada gesto de cuidado e por nunca deixarem que eu desistisse, mesmo nos momentos mais difíceis. Este trabalho é, antes de tudo, uma conquista de vocês também.

Aos meus irmãos, Gabriel e Lara, pela companhia nos momentos de descontração, pelas palavras de carinho e por me lembrarem constantemente do que realmente importa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maurício, sou imensamente grata pela orientação cuidadosa, pelas observações precisas e por toda a paciência ao longo desta jornada. Sua contribuição foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos colegas, professores e profissionais da Universidade Federal de Uberlândia que, de diferentes formas, contribuíram para minha formação acadêmica e para a construção deste trabalho.

E, por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, estiveram ao meu lado. Cada palavra, gesto ou atitude fez diferença.

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma planta anual que pode ser classificada como trepadeira ou rasteira. Sua principal característica é o crescimento indeterminado, com vagens que variam de 9 a 12 cm de comprimento e podem conter de 3 a 7 sementes. Dentre os desafios para o seu cultivo destaca-se a constante busca por características genéticas como a tolerância ao déficit hídrico, pragas e doenças, maior produtividade, entre outras. O presente trabalho teve como objetivo analisar o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, no inverno de 2023, em Uberlândia-MG. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, da Universidade Federal de Uberlândia, localizada nas coordenadas geográficas de longitude 48°21'04''O e de latitude 19°06'09''S, com altitude média de 800 metros. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e 3 repetições, totalizando 36 parcelas. Cada parcela consistiu em 4 linhas espaçadas a 0,5m, com 4 metros de comprimento, totalizando uma área total de 8 m². A colheita foi realizada ao atingir o estágio R9, considerando-se apenas as duas linhas centrais. As características analisadas foram o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (g) e produtividade (kg ha⁻¹). Este trabalho faz parte dos Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) desenvolvidos pela Embrapa Arroz e Feijão em diversas regiões do Brasil. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), e adotou-se o teste Scott-Knott com significância de 5% para a comparação das médias. Não foram observadas diferenças significativas para a característica número de grãos por vagem. No entanto, para o número de vagens por planta, houve diferença significativa, com destaque para a testemunha BRSMG Realce. Em relação a massa de 100 grãos, também houve diferença significativa, com destaque para o genótipo BRS CNFRJ 15592 que apresentou maiores incrementos em comparação aos demais genótipos estudados. Para a Produtividade (kg ha⁻¹), os materiais CNFRJ 17545 e BRS FS311 se destacaram, com médias superiores, apresentando um incremento superior a 10% em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; feijoeiro; genótipo; características.

ABSTRACT

The common bean (*Phaseolus vulgaris*) is an annual plant that can be classified as either climbing or bush-type. Its main characteristic is indeterminate growth and the presence of pods ranging from 9 to 12 cm in length, each containing 3 to 7 seeds. Among the challenges of its cultivation is the ongoing search for genetic traits such as tolerance to water deficit, pests, and diseases, as well as higher productivity, among others. In this context, the present study aimed to evaluate the agronomic performance of common bean genotypes of the mottled group during the winter season in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. The experiment was carried out at the Água Limpa Experimental Farm, owned by the Federal University of Uberlândia, located at 48°21'04''W longitude and 19°06'09''S latitude, with an average altitude of 800 meters. The experimental design used was a randomized block design (RBD), with 12 treatments and 3 replications, totaling 36 plots. Each plot consisted of 4 rows spaced 0.5 m apart and 4 meters in length, totaling 8 m². Harvesting was performed at the R9 stage, considering only the two central rows. The evaluated traits were pods per plant, grains per pod, 100-grain weight (g), and yield (kg ha⁻¹). In addition, this study is part of the Value for Cultivation and Use (VCU) trials conducted by Embrapa Rice and Beans in different regions of Brazil. All collected data were subjected to analysis of variance (ANOVA) using the F-test, and the Scott-Knott test at a 5% significance level was applied to compare means. No significant differences were observed among treatments for the trait grains per pod. However, significant differences were found for pods per plant, with BRSMG Realce (the control) showing the best performance. For 100-grain weight, significant differences were also observed, with the BRS CNFRJ 15592 genotype showing the highest values compared to the others. Regarding yield (kg ha⁻¹), the genotypes CNFRJ 17545 and BRS FS311 stood out with the highest means, showing over 10% increases compared to the control.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; common bean; genotype; traits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 LOCALIZAÇÃO	17
3.1 SOLO	17
3.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	17
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	19
3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	20
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANAVA).....	21
4.2 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA	22
4.3 NÚMERO DE GRÃOS POR VAGEM.....	23
4.4 MASSA DE 100 GRÃOS.....	24
4.5 PRODUTIVIDADE	25
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos alimentos mais antigos e amplamente consumidos em todo o mundo, destacando-se como uma das culturas mais relevantes em termos de produção e consumo. No Brasil, essa leguminosa é cultivada em todas as regiões do país, o que a torna importante tanto economicamente quanto socialmente. Sua presença na dieta brasileira é significativa, sendo considerado um alimento básico devido às suas valiosas propriedades nutricionais, que incluem proteínas, carboidratos, fibras, ferro e vitaminas do complexo B.

Classificado como uma leguminosa herbácea, o feijão comum pertence à ordem Rosales, à classe Dicotyledonea, à família Fabaceae, à subfamília Faboidae, à tribo Phaseoleae, ao gênero *Phaseolus* e à espécie *Phaseolus vulgaris* L. (Vilhordo, 1996). Essa cultura apresenta uma ampla variabilidade morfológica que inclui diferentes padrões de crescimento, tamanhos de folhas e flores, formatos de vagens e uma diversidade de cores nas sementes.

No Brasil, o cultivo do feijoeiro se adapta a várias condições edafoclimáticas, permitindo sua plantação em três períodos distintos: durante a estação chuvosa (época das águas), na estação seca e no inverno. Essa flexibilidade garante uma oferta contínua do produto ao longo do ano e contribui para a estabilidade do mercado interno em relação à oferta e demanda. A safra de inverno, foco deste estudo, tem a vantagem da menor incidência de pragas e doenças devido às temperaturas mais amenas. No entanto, essa época não é amplamente adotada pela agricultura familiar por exigir tecnologias avançadas como sistemas de irrigação para alcançar resultados satisfatórios em produtividade.

A terceira safra do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivada entre outono e inverno, é crucial para médios e grandes produtores que utilizam técnicas tecnificadas com irrigação adequada, sementes de alta qualidade e insumos como defensivos agrícolas e fertilizantes. As condições climáticas favoráveis desse período diminuem a ocorrência de pragas e doenças, resultando em sementes com melhor saúde e qualidade fisiológica. Além disso, essa safra ajuda a regularizar a oferta no mercado local e contribui para a estabilidade dos preços durante os intervalos entre safras (Pinto, 2022), tornando essa prática vantajosa tanto do ponto de vista produtivo quanto econômico.

Segundo dados da CONAB sobre a safra 2023/2024, a produção nacional de feijão foi estimada em cerca de 3 milhões de toneladas, considerando as três safras anuais. Os estados que mais contribuíram para essa produção foram o Paraná, com aproximadamente 686 mil toneladas, e Minas Gerais, com cerca de 579 mil toneladas (IBGE, 2024). Dada a importância econômica e nutricional dessa cultura agrícola é essencial investir no melhoramento genético visando atender às demandas por grãos de qualidade. No Brasil, a EMBRAPA desenvolve programas colaborativos com várias instituições para criar variedades que sejam não apenas mais produtivas, mas também resistentes a pragas e doenças, enquanto se adaptam aos fatores bióticos e abióticos existentes.

O programa da EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, dedicado ao melhoramento genético do feijoeiro comum, consiste em quatro fases avaliativas: o Teste de Progênes (TP), focado na conservação dos genótipos parentais; seguido pelo Ensaio Preliminar de Linhagem (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e Avaliação de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Essas fases tem como objetivo realizar testes comparativos entre genótipos e cultivares comerciais, além da validação do valor agrônomo das linhagens sob diversas condições agrícolas (SALES, 2019).

Este estudo tem como objetivo avaliar genótipos do grupo rajado do feijoeiro comum, durante o inverno, no município Uberlândia-MG em 2023 através da análise das vagens por planta, contagem total dos grãos por vagem, massa total dos grãos (amostra padrão) e da produtividade geral, buscando identificar potencialidades para avançar à etapa VCU baseado no desempenho desses critérios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas alimentares mais relevantes para o Brasil, tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. É considerado uma das principais fontes de proteína vegetal para a população, especialmente nas regiões em que o consumo de proteína animal é limitado (TAVARES, 2013). Além de seu papel na alimentação, o cultivo do feijão é uma importante atividade agrícola, praticada por pequenos, médios e grandes produtores em diversas regiões do país.

A produção do feijão é amplamente distribuída, com destaque para os estados de Minas Gerais, Paraná, Goiás e Bahia, que concentram significativa parte da produção nacional (BORÉM; CARNEIRO, 2015). O Brasil possui condições edafoclimáticas variadas que permitem o cultivo do feijoeiro ao longo de três principais épocas: a safra das águas (de agosto a fevereiro), que depende das chuvas; a safra da seca (de janeiro a junho), que exige maior controle hídrico; e a safra de inverno (de abril a outubro), que ocorre sob irrigação, principalmente em regiões como o Triângulo Mineiro.

Botanicamente, o feijoeiro pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae. Apresenta raiz pivotante, caule nodoso e folhas trifolioladas. Suas flores são organizadas em inflorescências axilares e podem apresentar coloração branca, rosada ou violeta, enquanto os frutos são vagens com formas e cores variáveis conforme o estágio de desenvolvimento (COSTA, 2023). O crescimento das plantas pode ser classificado como determinado, quando o crescimento do caule cessa após o florescimento, ou indeterminado, quando o crescimento vegetativo continua mesmo durante a floração. As cultivares também são agrupadas morfológicamente nos tipos I (arbustivo determinado), II (arbustivo ereto), III (semiprostrado) e IV (trepador), segundo a classificação da Embrapa (2003).

No caso da safra de inverno, especialmente em Uberlândia-MG, o cultivo ocorre com o uso de irrigação para compensar a escassez hídrica típica da estação seca. Essa condição permite maior controle do ambiente de cultivo, o que é vantajoso para a avaliação de genótipos e para a obtenção de dados consistentes sobre produtividade, adaptabilidade e resistência a fatores abióticos como temperaturas amenas e baixa umidade do solo. A região do Triângulo Mineiro, onde Uberlândia está inserida, apresenta clima tropical de savana (Aw), com verões chuvosos e invernos secos. A temperatura média anual varia entre 22 e 24 °C, e durante o inverno há

significativa redução da precipitação, o que torna a irrigação essencial para o sucesso do cultivo (BORÉM; CARNEIRO, 2015).

O feijão comum apresenta grande diversidade genética, com cultivares de diferentes tamanhos, formatos e cores de grãos. O mercado brasileiro é majoritariamente abastecido pelos tipos Carioca (56%) e Preto (21%), enquanto os chamados feijões especiais – como o Rajado, Rosinha, Roxo e Manteigão – representam apenas 3% do consumo nacional (FRANQUEIRO, 2024). Já o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), típico das regiões Norte e Nordeste, representa cerca de 20% do consumo total, devido à sua adaptabilidade ao semiárido e ao sabor característico.

O grupo rajado destaca-se por apresentar sementes com coloração clara (geralmente creme) e estrias ou manchas marrons, vináceas ou avermelhadas. Essa coloração torna o grão atrativo comercialmente, especialmente para mercados externos e para nichos específicos do mercado interno. Apesar de seu potencial agrônômico e mercadológico, o grupo rajado ainda é pouco explorado no Brasil, principalmente por causa da escassez de cultivares adaptadas às diferentes regiões do país, o que reforça a importância de estudos regionais como os realizados na safra de inverno em Uberlândia.

A conservação da diversidade genética e os estudos sobre a origem das espécies do gênero *Phaseolus* são fundamentais para a base dos programas de melhoramento genético, que buscam desenvolver cultivares mais produtivas, adaptadas, resistentes e com qualidade tecnológica superior (BITTOCCHI et al., 2012). No Brasil, a Embrapa é a principal instituição responsável pelo desenvolvimento de cultivares comerciais de feijão, com foco nos tipos Carioca e Preto. Contudo, nas últimas décadas, há um esforço crescente para incorporar os feijões especiais aos programas de melhoramento, visando ampliar a oferta e agregar valor à produção (EMBRAPA, 2023).

Atualmente, o melhoramento genético do feijoeiro-comum no Brasil tem como principais objetivos o aumento da produtividade e a melhoria da resistência a diversas doenças (MARTINS, 2015). Entre as enfermidades mais prejudiciais à cultura, destacam-se a antracnose, a mancha-angular, o crestamento-bacteriano-comum, a murcha de fusarium e o vírus do mosaico dourado do feijoeiro (Vieira et al., 2005). Além desses fatores bióticos, o melhoramento genético também busca avanços relacionados aos fatores abióticos, como o desenvolvimento de cultivares mais resistentes ao estresse hídrico, a otimização da arquitetura

das plantas, que facilita a colheita mecanizada, e a melhoria da qualidade do grão, essencial para garantir a aceitação no mercado comercial, culinário e nutricional. Essas demandas, que envolvem aspectos agrônômicos, sociais e industriais, tornam o processo de melhoramento genético de plantas uma atividade extremamente desafiadora. O genótipo de uma cultivar não pode se destacar apenas em algumas características; ele precisa apresentar um bom desempenho na maioria dos atributos relevantes e, ainda, demonstrar estabilidade de comportamento em diferentes locais, anos e safras (MARTINS, 2015).

Os objetivos centrais dos programas de melhoramento incluem o aumento da produtividade, a promoção da precocidade, a melhoria da arquitetura da planta para facilitar a colheita mecanizada, a uniformidade de grãos, a resistência a doenças como a antracnose e o mosaico dourado, a tolerância ao déficit hídrico e à alta temperatura, além da melhoria da eficiência na fixação biológica de nitrogênio (AMABIELE et al., 2018; TSUTSUMI et al., 2015). O processo de seleção genética geralmente envolve quatro etapas principais: Teste de Progênies (TP), Ensaio Preliminar de Linhagens (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Nessas etapas, é essencial considerar a interação genótipo \times ambiente, a fim de selecionar cultivares com maior estabilidade fenotípica e adaptabilidade em diferentes condições de cultivo (SILVEIRA et al., 2019).

Para a execução dos ensaios de VCU, é necessário que o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) seja devidamente notificado quanto à data de início e ao local de realização dos mesmos, permitindo assim a devida fiscalização do processo. Adicionalmente, é necessário que as atividades sejam conduzidas em conformidade com as normas e diretrizes estabelecidas pelo MAPA, de forma a viabilizar a avaliação das características agrônômicas das cultivares em questão. O resultado gerado pelos ensaios de VCU fornece informações sobre as propriedades agrônômicas das cultivares, as quais são fundamentais para suas aplicações em diferentes setores, como atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou para consumo in natura (Melo, 2009).

Os dados gerados a partir desses experimentos podem ser utilizados no processo de registro e na autorização para a comercialização das cultivares em regiões específicas. Considerando que ocorre a substituição das linhagens anualmente, é viável realizar uma avaliação da eficiência genética das novas cultivares, por meio da comparação da superioridade dos genótipos atuais em relação aos utilizados no ciclo anterior (Vencovsky et al., 1986).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal de Uberlândia, durante o período de inverno, com o intuito de examinar as características desejadas pela Embrapa Arroz e Feijão. O foco principal foi avaliar o desempenho agrônômico de diferentes genótipos de feijoeiro-comum do grupo rajado em Uberlândia-MG, abrangendo os Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU). O experimento foi conduzido na estação de inverno, no período de 11 de maio a 17 de agosto de 2023, totalizando 99 dias de ciclo.

3.1 Localização

A área experimental foi instalada na Fazenda Experimental Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada no município de Uberlândia, estado de Minas Gerais, às coordenadas geográficas a longitude 48°21'04''O e de latitude 19°06'09''S, altitude aproximada de 800 metros.

3.2 Solo

O relevo da área é classificado como suave ondulado, e o solo como Latossolo Vermelho distrófico típico a moderado, de textura média.

3.3 Instalação e condução do experimento

Com o objetivo de garantir condições adequadas para o desenvolvimento dos genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e permitir uma análise consistente de seu desempenho agrônômico, foi conduzido um experimento que seguiu rigorosamente os critérios técnicos de preparo de solo, instalação do ensaio e manejo cultural. Inicialmente, realizaram-se coletas de amostras de solo da área experimental, as quais foram encaminhadas para análise química em laboratório devidamente credenciado. Essa etapa teve por finalidade a caracterização da fertilidade do solo, etapa indispensável ao planejamento da adubação e correção da acidez.

Com base nos resultados da análise e nas recomendações estabelecidas pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, conforme a 5ª Aproximação (1999), definiu-se os tipos e as quantidades de corretivos e fertilizantes a serem aplicados. Posteriormente, efetuou-se o preparo do solo, seguindo as práticas recomendadas para a cultura do feijoeiro, garantindo-se a uniformidade e a adequação da área para a instalação do ensaio. Ao longo do ciclo da cultura, foram adotadas práticas de manejo cultural compatíveis com as exigências da

espécie, visando assegurar o pleno desenvolvimento das plantas e a fidedignidade dos dados obtidos.

A calagem foi realizada utilizando calcário dolomítico, com Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) igual a 100%, aplicado na dose de 500 kg ha^{-1} , equivalente a 100 gramas por linha com quatro metros. A adubação no momento da semeadura foi feita manualmente no sulco, usando o fertilizante NPK 04-20-20 na dose de 400 kg ha^{-1} . Em seguida, o solo nos sulcos foi revolvido para garantir a incorporação dos insumos e evitar contato direto com as sementes.

O preparo físico do solo incluiu uma aração profunda seguida por gradagem, promovendo a inversão da camada arável até cerca de 20 cm de profundidade. Esse procedimento teve como objetivo melhorar a estrutura do solo, facilitar o destorroamento, nivelar a superfície e realizar um controle inicial das plantas daninhas. Depois disso, os sulcos foram abertos com um escarificador tratorizado equipado com seis hastes, atingindo uma profundidade de 5 cm para permitir uma colocação adequada das sementes e fertilizantes.

A instalação do ensaio foi realizada por meio da demarcação das parcelas experimentais compostas por quatro linhas com 4 metros cada, espaçadas em 0,50 m entre si e com um metro de espaço entre as parcelas. A área total das parcelas era de 8 m^2 ; no entanto, apenas as duas linhas centrais (4 m^2) foram consideradas área útil, enquanto as linhas externas serviram como bordaduras para reduzir efeitos indesejados nas extremidades.

A semeadura ocorreu manualmente em 11 de maio de 2023, com sementes colocadas a uma profundidade de 3 cm e distribuídas numa densidade de 12 sementes por metro linear, totalizando assim 48 sementes por linha ou 192 sementes por parcela. Após a semeadura, as sementes foram cobertas com uma camada superior ao solo que não ultrapassou os 3 cm para garantir condições favoráveis à emergência.

A adubação complementar foi feita utilizando sulfato de amônio em duas aplicações consecutivas de 200 kg ha^{-1} cada. A primeira aplicação aconteceu aos 25 dias após a emergência (DAE), visando fornecer nitrogênio para promover o crescimento inicial das plantas; já a segunda aplicação ocorreu aos 35 DAE, visando suprir as necessidades nutricionais durante o florescimento e enchimento dos grãos.

O controle das plantas daninhas foi realizado através da capina manual assistida por enxada entre os dias 15 e 20 DAE para minimizar competição pelos recursos disponíveis. Para gerenciar pragas comuns ao feijoeiro, como mosca-branca, vaquinha e lagartas, foi aplicada uma dose de inseticida à base de acefato na dose de $0,5 \text{ kg ha}^{-1}$ via pulverizador costal. Não

houve uso de fungicidas devido à resistência natural às doenças ser um dos atributos avaliados nos genótipos pela Embrapa.

A irrigação foi efetuada através do sistema aspersor tipo bailarinas proporcionando um aporte médio diário de água equivalente a 5 mm, assegurando assim um suprimento hídrico adequado sem comprometer a respiração do solo.

Durante todo o ciclo foram coletados dados agronômicos incluindo número final de plantas por parcela, quantidade média de vagens por planta e média numérica dos grãos presentes em cada vagem; esses dados serão apresentados detalhadamente em outro momento. A colheita ocorreu manualmente no dia dezessete de agosto de 2023 quando as plantas alcançaram o estágio fenológico R9, marcado pela maturação completa das sementes. O processo envolveu arrancar manualmente as plantas seguidas pela debulha; os grãos limpos foram armazenados em sacos feitos desse material têxtil permitindo adequadamente sua conservação para análises futuras relativas à massa dos grãos (g), peso por parcela e teor percentual da umidade nos grãos (%).

3.4 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido segundo o delineamento, em blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e 3 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela foi composta por quatro linhas de cultivo com quatro metros de comprimento, espaçadas entre si por 0,50 m, o que resultou em uma área total de 8 m² por parcela. Para fins de avaliação, considerou-se como área útil a porção central da parcela, correspondendo a 4 m², excluindo-se as linhas externas para minimizar os efeitos de bordadura e garantir maior precisão na análise dos dados. A adoção deste delineamento permitiu o controle da variabilidade experimental dentro dos blocos, promovendo maior confiabilidade nos resultados obtidos. Os genótipos avaliados foram BRSMG Realce, CNFRJ 17774, CNFRJ 17778, BRS FS311, CNFRJ 17545, CNFRJ 17548, CNFRJ 18237, CNFRJ 18239, CNFRJ 17783, CNFRJ 17792, CNFRJ 18222 e CNFRJ 18217.

3.5 Características avaliadas

O objetivo do experimento foi avaliar quatro características agronômicas de diferentes genótipos de feijão, a fim de identificar aqueles com maior potencial para avançar a próxima etapa do programa de melhoramento genético. As características analisadas foram:

- **Número de vagens por planta:** realizou-se a contagem das vagens de cinco plantas aleatórias nas duas linhas centrais de cada parcela. A média das contagens foi calculada para avaliar a capacidade das plantas em produzir vagens.
- **Número de grãos por vagem:** foram coletadas aleatoriamente dez vagens do terço médio superior das plantas nas duas linhas centrais de cada parcela. O número de grãos em cada vagem foi contabilizado e, a partir disso, calculou-se a média para avaliar a capacidade de produção das vagens em termos de número de grãos.
- **Massa de 100 grãos:** O procedimento envolveu a pesagem de oito amostras de 100 grãos de cada parcela, uniformizadas para 13% de umidade. A média das massas foi determinada, com o intuito de estimar o tamanho e o peso médio dos grãos de cada genótipo.
- **Produtividade:** Após o beneficiamento dos grãos, foi realizada a pesagem da produção das duas linhas centrais de cada parcela. A umidade dos grãos foi determinada e, com base no peso em gramas, foi calculada a produtividade em kg/ha, considerando a umidade de 16% e sendo então ajustada para 13%.

3.6 Análise estatística

O experimento foi conduzido sob o delineamento de blocos casualizados (DBC), composto por 10 tratamentos com 3 repetições, correspondendo a um total de 30 parcelas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, com todos os dados analisados por meio de análise de variância, utilizando o teste F a um nível de significância de 5%. Para a comparação das médias entre os tratamentos, foi aplicado o teste de Scott-Knott. O software SISVAR foi utilizado para realizar essas análises e para a interpretação dos dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Variância (ANAVA)

Na Tabela 1 encontra-se o resumo da análise de variância com a aplicação do teste F. A partir dos resultados demonstrados é possível observar que houve diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F para todas características Vagens/Planta, Grãos/Vagem, Massa de 100 grãos (g) e Produtividade.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância das características avaliadas no experimento com 12 genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2023.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagens/ Planta	Grãos/ Vagem	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (Kg)
Blocos	2	13,0069	0,0711	16,1875	54071,6224
Genótipos	11	30,8535 **	0,2233 **	89,5018**	238096,531**
Resíduo	22	3,7569	0,0656	4,5587	17126,3290
C.V. (%)		9,75	6,43	5,87	7,65

^{ns} Não significativo; * Significativo a 5% de probabilidade; ** Significativo a 1% de probabilidade; C.V (%) Coeficiente de Variação

Fonte: Elaboração própria, 2025

4.2 Número de vagens por planta

Tabela 2. Médias e comparação relativa do número de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2023.

Genótipos	Vagens por planta	Comparação relativa (%)
BRSMG REALCE*	26,7 a	100,00
CNFRJ18217	23,7 b	88,78
CNFRJ18222	22,5 b	84,36
CNFRJ17792	21,5 b	80,62
CNFRJ17783	20,7 b	77,53
CNFRJ18239	19,0 c	71,22
CNFRJ18237	18,8 c	70,61
CNFRJ17548	18,3 c	68,74
CNFRJ17545	17,5 c	65,63
BRS FS311	17,5 c	65,63
CNFRJ17778	16,8 c	63,11
CNFRJ17774	15,7 c	58,76

Número de vagens seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha

Fonte: Elaboração própria, 2025

De acordo com a Tabela 2, nota-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo a BRSMG REALCE (testemunha) superior quando comparados aos demais genótipos.

No experimento realizado sob as mesmas condições do atual trabalho, avaliando genótipos de feijoeiro do grupo Diversos, no inverno, em Uberlândia, Lopes (2023) não observou diferença estatística significativa entre os genótipos trabalhados, apesar do desempenho do genótipo BRSMG REALCE ter sido considerado melhor quando comparado à testemunha (BRS ESTEIO).

Por outro lado, ao executar um trabalho similar ao citado anteriormente, Sales (2017) encontrou diferença significativa entre a testemunha BRS CAMPEIRO e alguns genótipos que obtiveram desempenho superior, como o CNFP15680 com resultado 92,55 % maior.

4.3 Número de grãos por vagem

Tabela 3 - Médias e comparação relativa do número de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2023

Genótipos	Grãos por vagem	Comparação relativa (%)
CNFRJ17545	4,4 a	110
BRS FS311	4,4 a	110
CNFRJ17774	4,2 a	107
CNFRJ17778	4,1 a	103
CNFRJ18222	4,1 a	103
CNFRJ18237	3,4 a	100
CNFRJ17548	3,4 a	100
BRSMG REALCE*	3,9 a	100
CNFRJ17792	3,8 a	96
CNFRJ18217	3,6 a	91
CNFRJ18239	3,4 a	87

Número de grãos seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha

Fonte: Elaboração própria, 2025

Segundo a Tabela 3, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados pelo teste de Skott-Knott com 5% de significância em relação à grãos por vagem. Os genótipos CNFRJ17545 e BRS FS311 obtiveram os valores médios superiores aos demais, apresentando superioridade de 10% em relação a testemunha.

Lopes (2023) observou que, apesar de não haver diferença estatística significativa em grãos por vagens entre os genótipos de feijoeiro comum do grupo diversos na safra de inverno em Uberlândia-MG, o genótipo VR23 foi o que mais se destacou para a característica, com incremento de 4,7% do número de grãos por vagem quando comparado com a testemunha BRS Esteio.

Em contrapartida, Nogueira (2023) ao conduzir o experimento em condições similares, relatou que houve diferença estatística entre os genótipos avaliados, destacando-se os materiais BRS CNFRJ 15592, CNFRJ 15411 e BRSMG Realce com as maiores médias.

4.4 Massa de 100 grãos

Tabela 4 - Médias e comparação relativa da massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2023.

Genótipos	Massa de 100 grãos	Comparação relativa (%)
CNFRJ17792	47,8 a	164
CNFRJ17783	41,7 b	142
CNFRJ17778	41,2 b	141
CNFRJ17774	38,5 c	132
CNFRJ18237	38,0 c	130
CNFRJ18239	37,5 c	128
CNFRJ18222	34,7 d	118
BRS FS311	34,0 d	116
CNFRJ18217	31,8 e	109
CNFRJ17548	31,5 e	108
CNFRJ17545	30,7 e	105
BRSMG REALCE*	29,2 e	100

Número de massa de 100 grãos seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott

Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha

Fonte: Elaboração própria, 2025

O genótipo CNFRJ17792 destacou-se apresentando um incremento de 64% na massa de 100 grãos em relação à testemunha BRSMG Realce, que obteve o pior desempenho para essa característica.

De acordo com Nogueira (2023), ao avaliar genótipos de feijoeiro comum do grupo diversos na safra de inverno em Uberlândia-MG, o genótipo BRS CNFRJ 15592 foi estatisticamente superior quando comparado a massa de 100 grãos. Os genótipos BRS CNFRJ 15592, BRS PA GE 10 CNFRJ 15411, BRSMG Realce, VR25, VP36, VP37, BRS CNFRS 15558, BRS FP403, VP35, VR26 e VR22 foram superiores em relação à testemunha na comparação relativa.

Em contrapartida, Sales (2019) que realizou a caracterização agronômica de genótipos de feijoeiro do grupo diversos no inverno, em Uberlândia-MG, ao realizar a comparação estatística da característica de massa de 100 grãos entre os genótipos notou-se que a testemunha

BRS CAMPEIRO e os genótipos CNFP10794; VR-19; VR-34; BRSMG VP-22; VR-20; VP-33 e VR-21 se mostraram superiores em relação aos outros genótipos pelo teste de f a 5% de significância. Entretanto, o genótipo de maior média obteve um ganho relativo apenas 3% maior do que a testemunha.

4.5 Produtividade

Tabela 5 - Médias e comparação relativa da produtividade dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo rajado, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2023

Genótipos	Produtividade	Comparação relativa (%)
CNFRJ17545	2.205,9 a	110
BRS FS311	2.040,2 a	110
CNFRJ17774	1.944,2 b	106
CNFRJ17778	1.862,6 b	103
CNFRJ18222	1.821,9 b	103
CNFRJ18237	1.760,8 b	100
CNFRJ17548	1.667,0 c	100
BRSMG REALCE*	1.603,0 c	100
CNFRJ17792	1.483,1 c	96
CNFRJ17783	1.462,4 c	96
CNFRJ18217	1.417,5 c	91
CNFRJ18239	1.248,3 c	87

Número de produtividade seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha

Fonte: Elaboração própria, 2025

Como mostra a tabela 5, houve diferença estatística na média de produtividade entre os genótipos avaliados. Os CNFRJ 17545 e BRS FS311 se destacaram com as maiores médias, com incremento superior com 10% em relação à testemunha BRS Realce.

Nogueira (2023), avaliou-se resultados para Produtividade (kg ha⁻¹) dos genótipos de feijoeiro comum do grupo diversos na safra de inverno, em Uberlândia MG, não houve diferença estatística entre os resultados obtidos, apenas o genótipo BRS

CNFRJ 15592 obteve incremento superior em relação à testemunha BRS Esteio com 7% de ganho relativo.

Sales (2019), fazendo a avaliação de genótipos de feijoeiro do Grupo Diversos, na safra de inverno, Alves Júnior (2014), Nascimento (2013) e Gomes (2012), também

5. CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos, observou-se diferença estatística significativa entre os genótipos para a variável número de vagens por planta, com destaque para a testemunha BRSMG Realce, que apresentou superioridade em relação aos demais tratamentos.

Para a característica número de grãos por vagem, embora não tenha sido constatada diferença estatística significativa, as linhagens CNFRJ 17545 e BRS FS311 destacaram-se, apresentando um incremento de aproximadamente 10% em relação à testemunha, em valores absolutos.

Com relação à massa de 100 grãos, o genótipo CNFRJ17792 sobressaiu-se, alcançando um aumento de 64% em comparação com a testemunha BRSMG Realce, que obteve o menor desempenho para essa variável.

Por fim, reforça-se que, mesmo na ausência de diferença estatística para o número de grãos por vagem, os genótipos CNFRJ 17545 e BRS FS311 apresentaram ganhos expressivos e consistentes, evidenciando seu potencial agrônômico frente à testemunha.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES JÚNIOR, J. R. **Avaliação de cultivares de feijão comum em condições de campo no município de Uberlândia – MG**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.
- AMABIELE, L. F. et al. Melhoramento genético do feijoeiro: objetivos e estratégias para o aumento da produtividade e resistência. **Revista Brasileira de Melhoramento**, v. 40, p. 65-76, 2018.
- BITTOCCHI, A. et al. A diversidade genética de *Phaseolus vulgaris* no Brasil. **Revista Brasileira de Genética Agrícola**, v. 31, p. 57-67, 2012.
- BORÉM, A.; CARNEIRO, J. W. P. **Feijão: aspectos agronômicos e industriais**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2015.
- CARRIJO, Danielle Pereira Cardoso. **Desempenho de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia – MG**. 2023. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.
- COSTA, A. F. Características botânicas e classificação das variedades de feijão. **Jornal de Agricultura Tropical**, v. 52, n. 1, p. 45-59, 2023.
- EMBRAPA. **Programas de melhoramento de feijoeiro comum: foco nos feijões especiais**. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 06 maio 2025.
- FRANQUEIRO, A. J. O mercado de feijão no Brasil: tendências e perspectivas. **Revista Brasileira de Economia Agrícola**, v. 45, p. 23-34, 2024.
- GOMES, Daniel Augusto Ferreira. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, preto e cores, na safra das águas, em Uberlândia – MG**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br>. Acesso em: 06 maio 2025.

LOPES, Daniel Quintela. **Desenvolvimento de genótipos de feijoeiro comum, grupo diversos, no inverno, em Uberlândia-MG**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MARTINS, L. C. Melhoramento genético do feijoeiro-comum: desafios e avanços. **Revista Brasileira de Melhoramento**, v. 35, p. 12-23, 2015.

MELO, L. D. Avaliação das cultivares de feijão e seu impacto no mercado. **Boletim Técnico da Agricultura Brasileira**, v. 30, p. 110-121, 2009.

NASCIMENTO, L. A. **Produtividade de genótipos de feijão comum em diferentes épocas de cultivo em Uberlândia – MG**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

NOGUEIRA, Lucas de Melo. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na época de inverno, em Uberlândia-MG**. 2023. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

PINTO, M. R. A safra de inverno do feijão: desafios e vantagens para o setor agrícola. **Revista de Produção Agrícola**, v. 21, p. 34-42, 2022.

SALES, L. R. Programa de melhoramento de feijão comum da Embrapa: avanços e perspectivas. **Boletim da Embrapa Arroz e Feijão**, n. 124, 2019.

SALES, Rodrigo dos Reis. **Caracterização agrônômica de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos**. 2019. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

SILVEIRA, M. C. et al. Interação genótipo × ambiente no melhoramento de feijão. **Agronomia Brasileira**, v. 31, p. 98-107, 2019.

TSUTSUMI, T. et al. Estratégias para o melhoramento de feijoeiro sob estresse hídrico. **Revista de Biotecnologia Agrícola**, v. 28, p. 33-44, 2015.

VENCOVSKY, R. et al. Eficiência genética no melhoramento de feijoeiro. **Revista Brasileira de Genética**, v. 39, p. 76-88, 1986.

VIEIRA, R. A. et al. Doenças do feijoeiro: controle e resistência. **Revista de Fitopatologia**, v. 36, p. 15-24, 2005.

VILHORDO, S. Características botânicas e fisiológicas do feijão. **Jornal Brasileiro de Ciências Agrárias**, v. 19, p. 48-59, 1996.

