

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DANIEL QUINTELA LOPES

Desenvolvimento de genótipos de feijoeiro comum, grupo diversos, no inverno, em Uberlândia-MG.

Uberlândia

Junho - 2023

DANIEL QUINTELA LOPES

Desenvolvimento de genótipos de feijoeiro comum, grupo diversos, no inverno, em Uberlândia-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado referente ao curso de graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins.

Uberlândia

Junho – 2023

DANIEL QUINTELA LOPES

Desenvolvimento de genótipos de feijoeiro comum, grupo diversos, 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.

Aprovado pela Banca Examinadora em: 26/06/2023

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

Eng. Agrônomo
Artur Rodrigues Junqueira

Eng. Agrônomo
Victor Gonçalves Junqueira

UBERLÂNDIA – MG
JUNHO – 2023

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus por sempre guiar a minha jornada e me ajudar em todas as dificuldades.

Em segundo lugar, quero agradecer à minha Mãe Gilda que sempre teve comigo em todos os momentos e sempre me apoiou. Também quero agradecer ao meu Pai, que já nos deixou, mas foi ele que me fez ter gosto pela agronomia e me incentivou a formar.

Agradeço também a toda a minha família e amigos que sempre me deram suporte nessa longa caminhada.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia e todos os professores que me ajudaram a chegar até aqui. Dando ênfase, ao prof. Dr. Maurício Martins que deu todo o apoio necessário para esta conclusão de curso.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram para que fosse possível esta vitória.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Dados.....	14
3.1.1 Localização e data do experimento	14
3.1.2 Solo.....	14
3.1.3 Instalação e condução do experimento.....	14
3.1.4 Delineamento experimental e tratamentos	15
3.2 Características avaliadas	15
3.3 Análise estatística.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Análise de Variância (ANAVA)	17
4.2 Número de vagens por planta	17
4.3 Número de grãos por vagem.....	18
4.4 Massa de 100 grãos (g)	19
4.5 Produtividade (kg ha ⁻¹).....	20
5. CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	23

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 e a presença de vagens que variam de 9 a 12 cm de comprimento e podem conter de 3 a 7 sementes. O cultivo desse vegetal tem se destacado devido à alta demanda mundial por esse alimento e, sobretudo, pela sua capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas e tipos de solo, o que possibilita o seu cultivo durante todo o ano. Diante disso, o presente trabalho objetivou analisar o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia-MG. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada nas coordenadas geográficas 48° 21' 04'' de longitude W e 19° 06' 09'' de latitude S, com altitude média de 800 metros. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo constituído de 18 tratamentos, com 3 repetições, totalizando 54 parcelas. Cada parcela foi composta por 4 linhas espaçadas de 0,5m e com 4 metros de comprimento, totalizando uma área total de 8 m². As sementes dos genótipos (tratamentos) foram semeadas com 60 sementes por linha, ou seja, 15 sementes por metro linear, totalizando 240 sementes por parcela. A colheita foi feita apenas nas duas linhas centrais (4 m²), as outras duas foram consideradas bordaduras. Além disso, o presente trabalho faz parte dos Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) desenvolvidos pela Embrapa Arroz e Feijão em diferentes regiões do Brasil. As variáveis analisadas foram, vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade (kg ha⁻¹). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste de F, e para comparação das médias, foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas para as características: vagens por plantas e produtividade. Já em relação a característica número de grãos por vagem, houve diferença significativa, com destaque para a linhagem VR23 e, para a característica massa de 100 grãos, também houve diferença significativa, com destaque para o genótipo BRS CNFRJ 15592 que apresentou maiores incrementos quando comparado com os demais genótipos estudados.

Palavras-Chave: *Phaseolus vulgaris*; feijoeiro; Valor de Cultivo e Uso; Genótipo.

ABSTRACT

The common bean (*Phaseolus vulgaris*) is an annual plant that can be classified as a climber or a creeper. Its main characteristic is indeterminate growth and the presence of pods ranging from 9 to 12 cm in length, which can contain 3 to 7 seeds. The cultivation of this crop has stood out due to the high global demand for this food and, above all, its ability to adapt to different climatic conditions and soil types, allowing year-round cultivation. In light of this, the present study aimed to analyze the agronomic performance of common bean genotypes from diverse groups during the winter in Uberlândia, MG. The experiment was conducted at the Água Limpa Experimental Farm, owned by the Federal University of Uberlândia, located at geographical coordinates 48° 21' 04" W and 19° 06' 09" S, with an average altitude of 800 meters. The experimental design used was randomized complete blocks (RCB), consisting of 18 treatments with 3 replications, totaling 54 plots. Each plot consisted of 4 rows spaced 0.5 m apart and 4 meters in length, resulting in a total area of 8 m². The seeds of the genotypes (treatments) were sown with 60 seeds per row, that is, 15 seeds per linear meter, totaling 240 seeds per plot. Harvesting was done only in the two central rows (4 m²), while the other two rows were considered borders. Furthermore, this study is part of the Value for Cultivation and Use (VCU) trials developed by Embrapa Rice and Beans in different regions of Brazil. The analyzed variables were pods per plant, grains per pod, 100-grain weight, and productivity (kg ha⁻¹). The obtained data were subjected to analysis of variance using the F-test, and for mean comparison, the Scott-Knott test at a 5% probability level was used. The treatments did not show significant differences for the characteristics of pods per plant and productivity. However, there was a significant difference in the number of grains per pod, with VR23 standing out, and for the characteristic of 100-grain weight, there was also a significant difference, with BRS CNFRJ 15592 genotype showing greater increments compared to the other genotypes studied.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; common bean; Value of cultivation and use; Genotypes.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum é uma leguminosa de grande importância nutricional e social para o ser humano. Existem diversas razões para essa importância, dentre elas podemos destacar: é uma excelente fonte de proteína vegetal, rico em fibras solúveis e insolúveis, é fonte de carboidratos complexos, vitaminas e minerais (incluindo ferro, magnésio, potássio, folato e tiamina). Além disso, o feijão está entre um dos alimentos mais antigos e consumidos do mundo, ganhando relevância principalmente por poder ser cultivada em diversas regiões do mundo, por pequenos, médios e grandes produtores rurais.

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), a produção mundial de feijão foi de aproximadamente 27,3 milhões de toneladas no ano de 2020. Os países que mais se destacaram foram: Brasil, Índia, China, Estados Unidos, Indonésia e Mianmar. Nesse mesmo ano, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), mostrou que o Brasil foi o maior produtor mundial de feijão com produção de cerca de 3,5 milhões de toneladas, representando aproximadamente 13% da produção global de feijão naquele ano.

O mercado do feijoeiro é muito instável. Existem diversos fatores que afetam para gerar essa instabilidade, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as principais são: a pandemia mundial do COVID-19, a falta de estímulo de produção para o produtor rural, difícil comercialização, a dispersão geográfica das regiões produtoras e as dificuldades técnicas. Esses motivos acabam impactando tanto o produtor rural quanto o consumidor final que deseja comprar essa leguminosa, principalmente pelos custos de transporte da mercadoria. Contudo, o feijoeiro é um grão considerado como alimento básico na mesa dos brasileiros e em diversos países do mundo, o que auxilia a manter números consideráveis para a cultura. No Brasil, a produção dessa leguminosa se destaca muito pela importância social na segurança alimentar e na agricultura familiar.

Como a maioria das outras culturas, cultivar o feijoeiro exige conhecimento técnico para obter bons resultados de produção. Isso por que a profundidade de plantio, densidade da poluição de plantas, condições climáticas, distância entrelinhas, a época de semeadura e o cultivar a ser semeado são fatores essenciais e que impactam diretamente se o cultivo terá boas produtividades. Dentre esses fatores, é importante destacar a época de semeadura. Isso por que o feijoeiro pode ser semeado em quase todas as épocas do ano. Isso irá depender se o produtor conseguir posicionar a cultura nas épocas ideais e indicadas. O risco de uma má produção poderá aumentar caso o produtor se distancie do período indicado. Basicamente, o feijão é cultivado em três períodos: época das águas que representa os meses de setembro a novembro;

época da seca nos meses de janeiro a março; e a época do outono, se estendendo nos meses de maio a julho (EMBRAPA, 2021).

Outra relevância do feijão é o impacto positivo para o sistema imunológico humano pela presença de vitaminas, carboidratos, proteínas, compostos antioxidantes e aminoácidos (GENOVOSE, 1995). Essas características são de suma importância pois devem ser mantidas no grão. Sendo assim, os programas de inserção tecnológica, ou seja, os programas de melhoramento devem estar atentos às seguintes características: tempo de cozimento, cor do tegumento e do caldo, absorção de água antes e após cozimento, teor de fibra dietética, minerais, proteínas e vitaminas. Essas características devem ser mantidas para manter a importância dos grãos para o ser humano e para atender as necessidades do consumidor final.

Além da semeadura, existem outros fatores importantes para uma condução produtiva do feijoeiro. Dentre elas, temos: as doenças, que são de muita importância pois impactam diretamente no rendimento e na qualidade da cultura, podendo ser classificadas como fúngicas, bacterianas e viróticas; as pragas, que também afetam na produtividade, sendo compostas por insetos e nematoides; e as plantas infestantes, que compõem uma grande diversidade de indivíduos e que competem por espaço, nutrientes e luz com a cultura principal.

Diante disso o objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho agrônomico de diferentes genótipos do feijoeiro comum, do grupo diversos, cultivado na época do inverno, em Uberlândia-MG.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O feijoeiro comum é pertencente e classificado botanicamente como sendo da ordem *Rosales*, família *Fabaceae*, sub-família *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L (VILHORDO, 1996).

O gênero *Phaseolus* é originário das Américas e possui cerca de cinquenta e cinco espécies, das quais cinco são cultivadas, onde a mais importante é representado por *Phaseolus vulgaris* - *Fabaceae* (DEBOUCHE, 1989). A espécie *P. vulgaris* tem grande destaque por ser a mais antiga em cultivo e também por estar presente nos cinco continentes (YOKOYAMA, STONE, 2000).

Existem estudos que indicam que o feijoeiro comum começou a ser cultivado há aproximadamente 10000 anos atrás. De acordo com as pesquisas, a planta possui três centros de diversidade: o mesoamericano que compreende a faixa entre o sudeste dos Estados Unidos e o Panamá; o sul dos Andes, que se estende do norte do Peru até o noroeste da Argentina; e o norte dos Andes, com presença de Colômbia e Venezuela até o norte do Peru (GEPTS; DEBOUCK, 1991).

Sobre a morfologia do feijoeiro, é importante destacar seu sistema radicular do tipo ramificado, que apresenta raízes principais, secundárias e terciárias. Elas se compreendem principalmente de 20 a 40 centímetros de profundidade do solo. Já sua parte aérea é formada por nós e entrenós, podendo ser de crescimento determinado e indeterminado. Sua inflorescência é autógama com flores axilares ou terminal, podendo ser brancas, branco amareladas, rosas e roxas. Seus frutos são em formato de vagens de 9 a 12 cm que podem conter de 3 a 7 sementes. É uma planta do tipo herbácea, trepadeira ou rasteira com ciclo dividido em vegetativo e reprodutivo, compreendendo de 65 a 120 dias e varia de acordo com: cultivar, condições climáticas e déficit hídrico (KAPPES et al., 2009; AFONSO, 2010).

Dentre esses fatores que afetam o ciclo e a produtividade da cultura, é importante destacar o déficit hídrico pois é uma das principais sensibilidades da cultura. Os impactos vão variar de acordo com a intensidade da ausência de água e a época do ciclo da planta que ocorre. Quando esse déficit hídrico ocorre na floração, pode ocasionar altos índices de abscisão de flores, afetando significativamente a produtividade (BURATTO et al., 2007). O período mais suscetível da cultura do feijoeiro comum ao déficit hídrico é durante a floração e os estádios iniciais da formação de vagens. O período crítico se situa 15 dias antes da floração. Qualquer déficit hídrico que ocorrer nesses períodos irá ocasionar em diminuição do rendimento da cultura (EMBRAPA, 2003).

Também é importante citar a variabilidade morfológica que o feijoeiro apresenta. Sua

morfologia pode variar desde o tamanho das folhas, vagens, flores e cor de sementes, possibilitando separar as formas das cultivares (SINGH et al., 1991). Essas características morfológicas são muito úteis no melhoramento genético visando obter novas cultivares que estejam adaptadas aos diversos sistemas de produção existentes no Brasil. Além dessas características desejáveis, também se destaca a importância das características morfoagronômicas e as contribuições disso para a produção de grãos (KAPPES, 2008).

Outro fator que afeta o ambiente de produção do feijoeiro é a umidade do solo. Caso o solo esteja muito úmido, a aeração será deficiente e, conseqüentemente, as trocas gasosas e absorção de nutrientes pelas raízes (DREW, 1983; Morard & Silvestre, 1996). Caso o solo esteja com baixa umidade, ou seja, muito seco, o desenvolvimento radicular é prejudicado pelo favorecimento da compactação do solo (MONTAGURU et al., 2001). Além desse fator, temos as pragas e doenças que podem afetar tanto a produtividade da cultura quanto a qualidade do produto final, sendo a qualidade do grão a mais importante pois o grão vai da lavoura direto para o consumidor, sem nenhum tipo de beneficiamento. O controle destes, ou seja, das pragas e doenças, deve ser predominantemente preventivo. Porém, é praticamente impossível se descartar o uso de produtos químicos para controle desses patógenos (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

É importante observar a presença de plantas infestantes nas áreas onde o feijão está sendo cultivado, pois elas têm um impacto significativo na produtividade da cultura. A competição com as plantas infestantes é mais intensa de 15 a 30 dias após a emergência das plantas de feijão, mas depois desse período, seu efeito na produtividade é menos pronunciado (VIEIRA, 1998).

No Brasil, é responsabilidade do setor público o controle de todos os programas de melhoramento genético do feijão comum, sendo que a maioria das instituições começou seus experimentos na década de 70. É importante que todas essas unidades busquem constantemente novas metodologias para aumentar a eficiência desses programas ao longo do tempo (MATOS et al., 2007). Na primeira safra de 2020, Minas Gerais foi o maior produtor de feijão entre todos os estados produtores do Brasil, com uma produção de 176,1 mil toneladas, seguido por São Paulo com 112,5 mil toneladas, Goiás com 98,8 mil toneladas e Paraná com 93,5 mil toneladas. As estimativas indicavam um aumento na produção nacional naquela safra, com uma previsão de 609,6 mil toneladas, representando um aumento de 8,2% em relação às 563,4 mil toneladas produzidas no mesmo período da temporada anterior (CONAB, 2020).

Hoje, o melhoramento genético de feijoeiro-comum, no Brasil, visa o aumento da produtividade e resistência às doenças (MARTINS, 2015). Dentre todas as doenças, as que mais se destacam são: 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 objetivos, o melhoramento também está voltado para os fatores abióticos, como por exemplo, a busca de cultivares mais resistentes ao estresse hídrico, a arquitetura de plantas que auxilia muito na colheita mecanizada da cultura, a qualidade do grão que é decisiva para a aceitação do mercado no viés comercial, culinário e nutricional. Essas exigências no âmbito agrônomo, social e industrial tornam a ciência do melhoramento genético de plantas uma atividade desafiante. Não basta o genótipo ter bom desempenho em algumas características, ele deve ser bom na maioria das características de importância, além de apresentar comportamento estável nos diversos locais, anos e safras (MARTINS, 2015).

Uma característica muito importante para o balanço nutricional da cultura do feijoeiro é a absorção de nitrogênio. Isso por que essa planta consegue absorver o nutriente em todo seu ciclo, porém, a maior exigência ocorre 35 e 50 dias após a emergência da planta. Esse momento coincide com o florescimento, sendo assim, esse nutriente deve estar disponível para a planta (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994). Porém, para ter uma boa produtividade na cultura, a planta não deve ter apenas um bom balanço nutricional, mas também boas condições físicas, ambientais e biológicas do solo (HUNGRIA et al., 1991).

É essencial possuir conhecimento técnico e prático sobre a colheita para obter resultados satisfatórios na produção de feijão, uma vez que essa cultura é suscetível a perdas significativas durante esse processo. O momento ideal para a colheita pode ser determinado pela coloração das vagens, que devem estar em um tom amarelo-palha, indicando uma umidade entre 18-22%, podendo chegar a 14-16% após a debulha e o beneficiamento (THUNG; OLIVEIRA, 1998). Para minimizar as perdas durante a colheita, recomenda-se uma boa regulagem dos equipamentos utilizados na colheita mecanizada, a escolha adequada de cultivares com altura superior a 50 cm para facilitar a colheita mecanizada, plantas de porte ereto do tipo I ou II e com resistência ao acamamento, concentração de vagens no ramo principal e nos 2/3 superiores da planta, bem como maturação uniforme e boa desfolha natural no momento da colheita (SIMONE et al., 1992). Além disso, a produtividade está relacionada ao número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos, que são, portanto, variáveis importantes na seleção de genótipos produtivos (COSTA et al., 1983; COIMBRA et al., 1999).

O programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão fundamentam-se em quatro fases que são o Teste de Progênes (TP), Ensaio Preliminar de Linhagens (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e Valor de Cultivo e Uso (VCU). O primeiro tem o objetivo de manter a genética das populações, produzir sementes melhoradas, gerar indivíduos para a seleção recorrente e determinar a estrutura genética. As demais testam as candidatas a se tornarem cultivares de valor agrônomo comprovado em campo. As cultivares do EPL serão selecionadas se

obtiverem rendimento iguais ou maiores que a média da testemunha. Para o EI, serão aquelas cultivares que apresentarem características agronômicas com valores iguais ou maiores que a testemunha. Por fim, as melhores linhagens irão compor 12 ensaios de avaliação final que correspondem ao VCU, para em seguida serem registradas e comercializadas (MELO; EMBRAPA, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido durante a estação de inverno, com o propósito de avaliar as características desejadas pela Embrapa Arroz e Feijão em colaboração com a Universidade Federal de Uberlândia, com o objetivo de comparar o desempenho agronômico de diferentes genótipos de feijoeiro-comum do grupo diversos em Uberlândia-MG. Essa pesquisa faz parte dos Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

3.1 Dados

3.1.1 Localização e data do experimento

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia – MG, cujas coordenadas são: Longitude 48° 21'04'' Oeste e de Latitude 19° 06'09'' Sul e Altitude 800 metros. A data de início do experimento, ou seja, data de semeadura, foi dia 21 de junho de 2021 e, data de colheita, dia 26 de setembro de 2021.

3.1.2 Solo

O solo onde foi conduzido o ensaio é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico a moderado, com textura média. Relevo do tipo suave ondulado.

3.1.3 Instalação e condução do experimento

Com o propósito de avaliar o desempenho agronômico dos genótipos de feijoeiro, foi realizado um preparo adequado do solo antes da semeadura. Inicialmente, foi coletada uma análise de solo da área experimental, sendo enviada a um laboratório credenciado para obtenção das características químicas do solo. Com base nessa análise e nas recomendações da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais (1999), foi calculada a quantidade de calcário e adubo necessários.

O preparo do solo incluiu uma aração seguida de gradagem para inversão das camadas até 20 cm de profundidade, além da abertura de sulcos com 5 cm de profundidade utilizando um escarificador tratorizado. Em seguida, foi aplicado o calcário dolomítico com PRNT de 100% na dose de 100 gramas por linha. A adubação de semeadura foi realizada com um formulado 04-20-20, distribuindo 400 kg/ha no sulco de semeadura. A semeadura foi feita manualmente, com a profundidade de 3 cm e densidade de 15 sementes por metro linear, totalizando 60 sementes por linha e 240 sementes por parcela.

A adubação de cobertura foi realizada com 400 kg/ha de Sulfato de Amônia, sendo a primeira aplicação feita 25 dias após emergência (DAE) com 200 kg/ha e a segunda aplicação com 35 DAE também com 200 kg/ha. Para o controle das plantas infestantes, foi realizada uma capina manual 20 dias após a emergência das plantas de feijoeiro, de modo a garantir a cobertura adequada da cultura principal. A irrigação foi realizada por aspersão, com bailarinas, aplicando 5 mm de água por dia para atender à demanda da cultura.

A colheita foi realizada quando as plantas atingiram o estágio fenológico R8-R9, após a maturação das sementes. Foi realizado o arranquio das plantas, seguido da debulha, limpeza dos grãos e armazenamento em sacos de pano para posterior avaliação. Apenas as duas linhas centrais de cada parcela foram utilizadas, sendo as outras duas consideradas bordaduras.

3.1.4 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo 18 tratamentos e 3 repetições, totalizando 54 parcelas. Cada parcela é constituída de 4 linhas, espaçadas de 0,5 m, com 4 metros de comprimento, gerando parcelas com área total de 8m². Os genótipos utilizados foram: VR23, VR24, BRS Esteio, VR25, VR22, Ouro Vermelho, BRS FP403, VP35, CNFP 16383, CNFP 16404, BRS CNFRJ 15411, BRSMG Realce, VP36, VR26, BRSMG Ouro da mata, VP37, BRS CNFRS 15558 e BRS CNFRJ 15592.

3.2 Características avaliadas

Foram avaliadas quatro características agronômicas no experimento com a finalidade de identificar quais genótipos são superiores e podem ser selecionados para a próxima fase do programa de melhoramento. As características foram:

- Número de vagens por planta: foram contadas as vagens de 5 plantas, aleatoriamente, nas duas linhas centrais da parcela e em sequência foi feita a média.
- Número de grãos por vagem: nas duas linhas centrais de cada parcela, foram coletadas, a partir do terço médio superior, 10 vagens aleatoriamente, posteriormente foi feita a média.
- Massa de 100 grãos: oito repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesadas e uniformizados para 13 % de umidade, após, foi feita a média.
- Produtividade: depois do processo de beneficiamento, os grãos produzidos nas duas linhas centrais de cada parcela foram pesados e em seguida foi determinado sua umidade. O peso encontrado em gramas foi transformado para kg ha¹, com umidade

uniformizada para 13%.

3.3 Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística todos os dados foram resignados a análise de variância pelo teste de F com nível de significância a 5%, sendo utilizado o programa estatístico software SISVAR para comparar as médias pelo teste de Scott-Knott.

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 mostraram que houve diferença altamente significativa a 1% de probabilidade pelo teste F apenas para as características grãos por vagens e massa de 100 grãos. As demais avaliações, produtividade e vagens por plantas, não apresentaram diferença significativa.

Tabela 1. Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na safra de inverno, em Uberlândia - MG, 2021.

Variações	Grau de liberdade	Quadrado Médio			
		Vagens por plantas	Grãos por vagens	Massa de 100 grãos	Produtividade
Bloco	2	11,842963	0,051667	7,226852	1025001,923585
Genótipo	17	13,280349 ^{ns}	1,966667**	133,766068**	168285,623078 ^{ns}
Resíduos	34	17,042179	0,166373	6,334695	241575,656526
C.V. (%)		25,42	7,40	9,42	39,84

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

Tabela 2. Médias do número de vagens por planta, no ensaio com genótipos de feijoeiro do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia - MG, 2021.

Genótipos	Nº de vagens por planta	%
BRS CNFRJ 15411	20,2 a1	127,8
VR24	19,8 a1	125,3
VR23	17,8 a1	112,6
VP35	17,8 a1	112,6
CNFP 16404	17,8 a1	112,6
Ouro Vermelho	17,8 a1	112,6
VR22	17,0 a1	107,6
CNFP 16383	16,7 a1	105,7
BRSMG Realce	16,0 a1	101,3
BRS Esteio*	15,8 a1	100,0
VR26	15,6 a1	98,7
VR25	15,4 a1	97,4
VR37	14,7 a1	93,1
BRSMG Ouro da mata	14,7 a1	93,1
BRS CNFRS 15558	14,6 a1	92,4
VP36	14,0 a1	88,6
BRS FP403	13,4 a1	84,8
BRS CNFRJ 15592	12,5 a1	79,1

*Testemunha

Na Tabela 02, pode-se observar que os genótipos não apresentaram diferenças significativas entre si, nem mesmo da testemunha (BRS Esteio).

Sales (2017), na avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, no inverno, no município de Uberlândia-MG, observou que os genótipos não apresentaram diferença significativa entre si, porém o genótipo CNFP15680 obteve a maior média entre os outros testados para a característica número de vagens por planta, no qual foi estatisticamente superior à grande maioria e teve resultado 92,55% maior em relação a testemunha BRS CAMPEIRO. Comparado com meu trabalho, podemos observar que a BRS CNFRJ 15411 obteve um incremento de apenas 4,4% com a testemunha BRS Esteio.

Porém Oliveira (2018), com genótipos de feijoeiro comum dos grupos rosinha e roxo, no inverno em Uberlândia-MG, encontrou diferença significativa entre a testemunha BRS VEREDA e alguns que obtiveram desempenho superior, como o CNFR 17007 com resultado 81% maior.

4.3 Número de grãos por vagem

Tabela 3. Médias do número de grãos por vagem, no ensaio com genótipos de feijoeiro do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia - MG, 2021.

Genótipos	Número de grãos por vagem	%
VR23	6,6 a3	104,7
VR24	6,3 a3	100,0
BRS Esteio*	6,3 a3	100,0
VR25	6,3 a3	100,0
VR22	6,2 a3	98,4
Ouro Vermelho	6,2 a3	98,4
BRS FP403	6,1 a3	96,8
VP35	6,0 a3	95,3
CNFP 16383	5,9 a3	93,6
CNFP 16404	5,3 a2	84,2
BRS CNFRJ 15411	5,1 a2	80,9
BRS MG Realce	5,1 a2	80,9
VP36	5,0 a2	79,4
VR26	4,7 a1	74,6
BRS MG Ouro da Mata	4,6 a1	73,1
VP37	4,6 a1	73,1
BRS CNFRS 15558	4,2 a1	66,6
BRS CNFRJ 15592	4,2 a1	66,6

*Testemunha

Quando observada na tabela 03, a característica de número de grãos por vagem nos diferentes genótipos, constata-se que houve diferença significativa entre os genótipos. A

linhagem VR23 foi a que mais se destacou para a característica, com incremento de 4,7% do número de grãos por vagem, em números absolutos, quando comparado com a testemunha BRS Esteio.

Sales (2017), na avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, no inverno, no município de Uberlândia-MG, observou que houve diferença significativa para número de grãos por vagem, com o genótipo BRSMG TESOURO com média de 22% maior que a testemunha BRS Campeiro. Se olharmos na tabela 3, podemos ver que o genótipo VR23 se sobressaiu menos do que comparada com a testemunha BRS Esteio.

Já Oliveira (2015), trabalhou com genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, no inverno em Uberlândia-MG e observou diferença significativa entre os tratamentos, no qual a testemunha PÉROLA teve resultado estatisticamente inferior em relação a maioria dos genótipos testados.

4.4 Massa de 100 grãos (g)

Tabela 4. Médias do número de massa de 100 grãos, no ensaio com genótipos de feijoeiro do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia - MG, 2021.

Genótipos	Massa de 100 grãos (g)	%
BRS CNFRJ 15592	48,1 a4	210,9
BRS CNFRJ 15411	37,5 a3	164,5
BRSMG Realce	32,8 a2	143,8
VP36	27,5 a1	120,6
VP37	27,0 a1	118,4
VR25	26,3 a1	115,4
BRS FP403	25,5 a1	111,8
BRSMG Ouro da Mata	25,0 a1	109,6
BRS CNFRS 15558	25,0 a1	109,6
VR23	24,3 a1	106,6
Ouro Vermelho	23,6 a1	103,5
CNFP 16404	23,3 a1	102,2
VR26	23,3 a1	102,2
VP35	23,1 a1	101,3
BRS Esteio*	22,8 a1	100,0
CNFP 16383	22,3 a1	97,8
VR24	22,0 a1	96,5
VR22	21,3 a1	93,4

*Testemunha

Para a característica massa de 100 grãos (g), como demonstrado na tabela 04, houve diferença significativa pelo teste F entre os genótipos avaliados. Destaca-se as linhagens BRS

CNFRJ 15592, BRS CNFRJ 15411 e BRSMG Realce que obtiveram incrementos de 110,9%, 64,5% e 43,8%, respectivamente, quando comparados com a testemunha BRS Esteio.

Inácio (2018), na avaliação do desempenho agrônômico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia-MG, observou que houve diferença significativa entre os genótipos avaliados quanto a massa de 100 grãos, sendo a linhagem CNFP 17445 a que mais apresentou média superior aos demais genótipos.

Já Moraes (2017) avaliando o Ensaio Intermediário de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia – MG, constatou que os genótipos foram superiores à testemunha, com destaque para os três primeiros, CNFP 15676, BRS CAMPEIRO, CNFP 15670 com 42, 44 e 48% respectivamente. Já olhando na tabela 4, podemos observar que os três primeiros obtiveram 110,9, 64,5 e 43,8% a mais de média de massa de 100 grãos do que a testemunha BRS Esteio.

4.5 Produtividade (kg ha⁻¹)

Tabela 5. Médias da produtividade, no ensaio com genótipos de feijoeiro do grupo diversos, no inverno, em Uberlândia - MG, 2021.

Genótipos	Produtividade (kg ha⁻¹)	%
BRS Esteio*	1753 a1	100,0
VR25	1490 a1	84,9
VR24	1463 a1	83,5
VP36	1425 a1	81,3
VP37	1378 a1	78,6
VP35	1297 a1	73,9
BRS FP403	1265 a1	72,2
BRS CNFRJ 15592	1265 a1	72,2
VR23	1261 a1	71,9
CNFP 16383	1191 a1	67,9
BRSMG Realce	1174 a1	66,9
VR26	1173 a1	66,9
BRS CNFRJ 15411	1165 a1	66,4
VR22	1156 a1	65,9
BRSMG Ouro da Mata	1104 a1	62,9
Ouro Vermelho	1085 a1	61,9
BRS CNFRS 15558	893 a1	50,9
CNFP 16404	662 a1	37,7

*Testemunha

Quando analisamos a avaliação da produtividade, verificamos que não houve diferença significativa entre os genótipos estudados, porém, como visto na tabela 5, a testemunha BRS Esteio foi a linhagem que maior apresentou produtividade. Quando comparamos em valores

absolutos o desempenho da testemunha e o genótipo CNFP 16404 que apresentou menor desempenho, verificamos uma diferença de 62,3% a mais de produtividade para a testemunha.

Inácio (2018), na avaliação do desempenho agrônômico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia-MG, constatou que para a característica produtividade, não houve diferença significativa na comparação das médias. Os genótipos CNFP 17442 e CNFP 17466, apresentaram 7% e 3% respectivamente, desempenho melhor que a testemunha BRS Esplendor.

Já Santana (2017), avaliando genótipos do feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, no município de Uberlândia – MG. A cultivar Ouro Negro foi a que teve melhor desempenho, produzindo 21,88% a mais que a testemunha BRS Valente. Com isso, analisando a tabela 4, vemos que a testemunha apresenta o melhor desempenho, mesmo não havendo diferença estatisticamente.

5. CONCLUSÕES

Para as características vagens por planta e produtividade, não houve diferença significativa entre os genótipos estudados. Porém, pode-se destacar que para o número de vagens por planta, o genótipo BRS CNFRJ 15411 apresentou 27,8% de incremento quando comparado com a testemunha BRS Esteio. Já para a característica produtividade, pode-se destacar que a testemunha foi o genótipo que mais obteve resultados na característica avaliada quando comparada com os demais genótipos.

Para a característica grãos por vagem houve diferença significativa entre os genótipos estudados e sendo que a linhagem VR23 foi a que mais se destacou para a característica, com incremento de 4,7% do número de grãos por vagem, em números absolutos, quando comparado com a testemunha BRS Esteio.

Por fim, para a característica massa de 100 grãos também houve diferença significativa entre as linhagens, com destaque para os genótipos BRS CNFRJ 15592, BRS CNFRJ 15411 e BRSMG Realce que obtiveram incrementos de 110,9%, 64,5% e 43,8%, respectivamente, quando comparados com a testemunha BRS Esteio.

REFERÊNCIAS

- BASSINELLO, Priscila Zaczuk. **Grãos**. [S. l.], 24 nov. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/graos>. Acesso em: 7 abril 2023.
- BURATTO, J. S.; MODA-CIRINO, V.; FONSECA JÚNIOR, N. S. F.; PRETE, C. E. C.; FARIA, R. T. **Adaptabilidade e estabilidade produtiva em genótipos precoces de feijão do estado do Paraná**. *Semana: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 28, n. 3, p. 373-380, jul./set. 2007. Acesso em: 17 abril 2023.
- CONAB. **ANÁLISE REGIONAL DO MERCADO AGROPECUÁRIO: FEIJÃO – Julho/2022**. [S. l.], 1 set. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analise-regional-do-mercado-agropecuario/analise-regional-mg-feijao/item/18894-feijao-analise-julho-2022>. Acesso em: 17 abril. 2023.
- COSTA, Fábio Silva. **Parâmetros de Análise de Mercado de Feijão**. [S. l.], 21 fev. 2020. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-feijao/item/download/30786_b0472d82513fdb16e706aa41b021ecb5#:~:text=O%20estado%20de%20Minas%20Gerais,93%2C5%20mil%20t. Acesso em: 17 abril 2023.
- COSTA, J. G. C.; KOHASHI-SHIBATA, J.; COLIN, S. M. **Plasticidade no feijoeiro comum**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 18, n. 2, p. 159-167, 1983.
- EMILIANO, Lucas Silva. **Desempenho agrônomico de genótipos de feijoeiro comum, no inverno, na região do triângulo mineiro**. 2016. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- FERREIRA, Carlos Magri; WANDER, Alcido Elenor. **Consumo do feijoeiro**. [S. l.], 21 out. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/consumo>. Acesso em: 17 abril. 2023.
- GENOVESE, M. I. **Digestibilidade e biodisponibilidade de metionina de frações protéicas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1995. 115 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- INACIO, Amanda Paiva Lacerda. **Desempenho agrônomico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia - MG**. 2020. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- INACIO, Amanda Paiva Lacerda. **Desempenho agrônomico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia - MG**. 2020. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- INCAPER; POSSE, Sheila Cristina Prucoli; RIVA-SOUZA, Elaine Manelli; SILVA, Geraldo Mendes; FASOLO, Luciano Macal; SILVA, Marcelo Barreto; ROCHA, Marcio Adonis Miranda. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região**

central-brasileira: 2009-2011. [S. l.], 14 jul. 2010. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/975/1/Livreto-Feijao-AINFO.pdf>. Acesso em: 17 abril 2023.

KAPPES, C.; WRUCK, F. J.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. **Feijão comum: características morfo-agronômicas de cultivares.** In: Embrapa Arroz e Feijão Artigo. Anais... (ALICE). In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, n. 9, 2008, Campinas. Ciência e tecnologia na cadeia produtiva do feijão. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. Acesso em: 17 abril. 2023.

MARTINS, Saulo Muniz. **Estratégias de melhoramento do feijoeiro-comum para altos teores de ferro e zinco.** [S. l.], 11 fev. 2015. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/237/o/Saulo.pdf>. Acesso em: 7 set. 2022. Acesso em: 7 set. 2022.

MELO, Leonardo Cunha; PEREIRA, Helton Santos; FARIA, Luis Cláudio; PELOSO, Maria José Del; AGUIAR, Marcelo Sfeir; FERREIRA, Adriane Wendland; SOUZA, Thiago L. P. O.; COSTA, Joaquim G. C. **Feijão grupo Preto.** [S. l.], 12 out. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/cultivares/preto>. Acesso em: 7 set. 2022.

MORAIS, L. M. **Ensaio intermediário de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia -MG.** 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

MOREIRA, M.F. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG.** 2017. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

OLIVEIRA, A. P. S. de. **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos rosinha e roxo, no inverno, em Uberlândia – MG.** 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

OLIVEIRA, L. F. R. de. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época de inverno, em Uberlândia-MG.** 2015. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

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.

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.

SANTANA, E.S. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG.** 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SANTOS, J.B; GAVILANES, M.L; VIEIRA, R.F; PINHEIRO, L.R. Botânica. In: CARNEIRO, J.E.S; JÚNIOR, T.J.P; BORÉM, A. **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p. 35. Acesso em: 7 set. 2022.

SATIS. **Mercado do feijão: confira qual a tendência de preços para os próximos meses**. [S. l.], 16 fev. 2022. Disponível em: <https://www.satis.ind.br/blog/interna/mercado-do-feijao-confira-qual-a-tendencia-de-precos-para-os-proximos-meses#:~:text=O%20presidente%20do%20Ibrafe%20diz,competi%C3%A7%C3%A3o%20nativa%20ao%20abastecimento%20interno>. Acesso em: 17 abril. 2023.

SATO, Diogo Masashi. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia-MG**. 2017. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2017.

SILVA, José Geraldo. **Semeadura do Feijão**. [S. l.], 11 out. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/semeadura>. Acesso em: 17 abril 2023.

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-CNPAP, 1998. 172 p. Acesso em: 7 set. 2022.