

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PAULA MOREIRA GONÇALVES

**GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO PRETO NORMAL, NA
ÉPOCA DAS ÁGUAS, EM 2022 - UBERLÂNDIA - MG**

Uberlândia - MG

Junho – 2024

PAULA MOREIRA GONÇALVES

**GENÓTIPOS DE FEJJOEIRO COMUM, DO GRUPO PRETO NORMAL, NA
ÉPOCA DAS ÁGUAS, EM 2022 - 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 - MG

Junho – 2024

PAULA MOREIRA GONÇALVES

**GENÓTIPOS DE FEJJOEIRO COMUM, DO GRUPO PRETO NORMAL, NA
ÉPOCA DAS ÁGUAS, EM 2022 - 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.

Aprovado pela Banca Examinadora em: 18/04/2024

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

Eng° Agr° Thiago Vitorino Sobral
Membro

Eng° Agr° Artur Rodrigues Junqueira
Membro

Uberlândia - MG
Junho - 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me guiar ao longo dessa jornada e me ajudar a lidar com as dificuldades que eventualmente apareceram durante o curso.

Sou muito grata também a toda a minha família, principalmente meus pais e meus irmãos, que estiveram presente durante toda a minha graduação, acompanharam minha rotina e evolução, sempre me apoiando e fazendo o possível para que eu me tornasse uma boa profissional.

A todos os meus amigos, que estiveram presente de alguma forma em minha graduação, tenho muito a agradecer pela companhia e pelo suporte.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia e toda a equipe acadêmica, professores que contribuíram muito para o meu aprendizado e que sempre levarei o respeito e admiração. Em especial, ao prof. Dr. Maurício Martins por todo o apoio e contribuição para a conclusão do curso.

Por fim, meu agradecimento a todos que convivi durante esses cinco anos e fizeram parte desse momento único.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1.Localização	14
3.2.Solo	14
3.3.Instalação e condução do experimento	14
3.4.Características avaliadas	16
3.5.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. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS	23

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma das leguminosas de maior importância econômica e social no mundo. Sua composição nutricional torna ainda maior sua popularidade, contendo elevados teores de proteínas, carboidratos, vitaminas e fibras. É uma planta herbácea, podendo ter crescimento determinado ou indeterminado, com raízes ramificadas que chegam até 40cm de profundidade. Dentre os desafios para o seu cultivo encontra-se a constante busca por características genéticas como a tolerância ao déficit hídrico, pragas e doenças, maior produtividade, entre outras. A partir disso, o atual trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia-MG. O experimento foi conduzido no ano de 2022, na Fazenda Experimental Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, com coordenadas geográficas 48°21'04" de latitude W e 19°06'09" de longitude S. O trabalho foi conduzido sob o delineamento de blocos casualizados (DBC), contendo 10 tratamentos, com 3 repetições e 30 parcelas no total. Cada parcela foi dividida em 4 linhas de 4 metros de comprimento, com 0,5m de espaçamento entre elas, totalizando 8m² de área total. Foram semeadas 12 sementes por metro linear. A colheita ocorreu ao atingir o estágio R9, considerando apenas as duas linhas centrais. As características analisadas foram vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos (g) e produtividade (kg há⁻¹). Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste de F e foi adotado o teste Skott-Knott com significância de 5% para a comparação das médias. Conclui-se que para Vagens/Planta pode-se destacar os genótipos BRS FP403, CNFP17973 e BRS FP417, superiores aos demais e da testemunha, para Grãos/Vagem destacaram-se os genótipos CNFP18552, o CNFP17968 e o BRS FP403, superiores aos demais, inclusive à testemunha, para Massa de 100 grãos (g), destacaram os genótipos BRS FP403, CNFP17979, IPR URUTAU, BRS FP417, CNFP18552, CNFP17968, CNFP17978, CNFP17984, superiores aos demais, inclusive à testemunha IPR UIRAPURU, enquanto para Produtividade (kg ha⁻¹) destacaram os genótipos CNFP17973 e BRS FP403 superiores aos demais, mas não diferiram da testemunha IPR Uirapuru.

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

ABSTRACT

The common bean (*Phaseolus vulgaris*) is one of the most economically and socially important legumes produced in the world. Its nutritional composition makes it even more popular, containing high levels of protein, carbohydrates, vitamins and fiber. It is a herbaceous plant that can grow determinate or indeterminate, with branched roots that reach up to 40cm deep. Among the challenges for its cultivation is the constant search for genetic characteristics such as tolerance to water deficit, pests and diseases, greater productivity, among others. The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of common bean genotypes, of the normal black group, during the rainy season in Uberlândia-MG. The experiment was conducted in 2022 at the Água Limpa Experimental Farm, belonging to the Federal University of Uberlândia, with geographical coordinates 48°21'04" W latitude and 19°06'09" S longitude. The study was conducted using a randomized block design (RBL) with 10 treatments, 3 replications and 30 plots in total. Each plot was divided into 4 lines 4 meters long, with 0.5m spacing between them, giving a total area of 8m². Twelve seeds were sown per linear meter, giving a total of 48 seeds in each planting line and 192 seeds per plot. Harvesting took place between stages R8 and R9, considering only the two central rows, the other two being considered borders. The characteristics analyzed were pods per plant, grains per pod, mass of 100 grains (g) and yield (kg ha⁻¹). All the data obtained was subjected to analysis of variance using the F test and the Skott-Knott test with a significance level of 5% was used to compare the means. It can be concluded that the BRS FP403, CNFP17973 and BRS FP417 genotypes were superior to the others and to the control, while the CNFP18552, CNFP17968 and BRS FP403 genotypes were superior to the others, including the control, for 100-grain mass (g), the genotypes BRS FP403, CNFP17979, IPR URUTAU, BRS FP417, CNFP18552, CNFP17968, CNFP17978, CNFP17984 stood out as superior to the others, including the control IPR UIRAPURU, while for Productivity (kg ha⁻¹) the genotypes CNFP17973 and BRS FP403 stood out as superior to the others, but did not differ from the control IPR Uirapuru.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; bean; genotype; characteristics.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é uma cultura amplamente utilizada em diversos países, inclusive no Brasil, por ser considerado essencial na alimentação rotineira de muitos brasileiros, o que garante o seu elevado consumo a nível mundial (Barbosa; Gonzaga, 2012). A popularidade desse alimento ocorre não somente devido ao seu sabor, mas principalmente por sua composição nutricional, sendo fonte de proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais e fibras, além de compostos fenólicos responsáveis pela redução da ocorrência de doenças devido à sua ação antioxidante (Genovese, 1995).

Dentre as leguminosas, o feijão é a de maior importância, sendo cultivado em todo o território brasileiro, seja em sistema solteiro ou consorciado com outras espécies (Wander, 2005). Conforme os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2021), na safra 2019/2020 o Brasil ocupava o terceiro lugar de maior produtor mundial de feijão, com 2,9 milhões de toneladas, liderado pela Índia (6,82 mil ton) e Mianmar (5,3 mil ton).

Com a alta variabilidade genética o feijoeiro comum foi subdividido em grupos, sendo o grupo carioca, o grupo preto e o grupo cores. O feijão cores (com exceção do preto e do caupi) é o mais produzido no Brasil com aproximadamente 1,91 milhões de toneladas, em seguida o feijão preto, chegando a 566,5 mil toneladas na safra de 2022/23, e o Caupi com 554,6 mil toneladas, (CONAB, 2024). De acordo com a Embrapa Arroz e Feijão (2023) os principais estados produtores do feijão comum são: Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e São Paulo. Nas regiões Norte e Nordeste boa parte do cultivo é de origem familiar, visando suprir as demandas diárias do consumo da família (Melo, 2009).

As características climáticas no Brasil permitem o cultivo de três safras anuais (Correpar, s.d.). A 1ª safra, também conhecida por época das águas, ocorre entre os meses de agosto a novembro e não necessita irrigação já que está situada no período das chuvas, porém a colheita também é realizada sob chuva, o que pode ocasionar perdas na produção, um produto de baixa qualidade, além da dificuldade de armazenamento, pois a suscetibilidade a doenças é maior. Na 2ª safra a semeadura é feita durante os meses de fevereiro a março, ou seja, época da seca, com clima mais ameno para o desenvolvimento da cultura e a colheita acontece no período seco, o que acarreta um produto de melhor

qualidade, porém o rendimento é mais baixo. Por fim, a 3ª safra ou época de inverno é semeada de abril a julho, permitindo também a vantagem da colheita na seca, no entanto demanda um método de irrigação (Chaim, 2011).

Assim como a forma correta de semeadura, outros fatores também são importantes para o sucesso da cultura, como fazer o monitoramento e o controle de plantas daninhas, pragas e doenças. O controle de daninhas pode ser realizado de forma manual, mecânica ou química, desde que a cultura permaneça no limpo por pelo menos 30 dias após a emergência. Com relação às pragas, existem espécies que atacam as plântulas, as folhas, as vagens ou ainda os grãos armazenados. Já as doenças são divididas entre as que são causadas por fungos, bactérias ou vírus.

Apesar de ser uma cultura de grande importância econômica, alguns fatores podem interferir na produção de feijão, como a escassez de sementes de boa qualidade para grandes plantios, a grande variabilidade de tipos, tamanho e classes do grão, o que pode ser um desafio na padronização para o mercado (Júnior et al., 2018), além da busca por qualidade de sabor e características genéticas como a tolerância à pragas e doenças. Com isso, diversos programas de melhoramento buscam desenvolver variedades que atendam as demandas regionais do país, assim como ampliar a base genética do feijoeiro (EMBRAPA, 2009).

A partir disso, o presente trabalho busca avaliar o desempenho agrônômico dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, cultivado na época das águas, na Fazenda Experimental Água Limpa, em Uberlândia, Estado de Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Conforme a classificação botânica, o feijoeiro comum pertence a ordem Rosales, está enquadrado na família Leguminosae (Fabaceae), assim como na subfamília Papilionoideae, faz parte do gênero *Phaseolus* L. e da espécie *Phaseolus vulgaris* L. (Santos et al., 2015). Dentro do gênero *Phaseolus* existem cerca de 55 espécies, mas além do feijoeiro comum apenas quatro são cultivadas, sendo elas: o *Phaseolus lunatus*, popularmente chamado de feijão lima, o *Phaseolus cocineus* ou feijão ayocote, o *Phaseolus acutifolius* também conhecido como feijão tepari e o *Phaseolus acutifolius* (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2007).

São diversas as hipóteses relacionadas à origem do feijoeiro e de quando a planta começou a ser utilizada pelo homem, causando divergência entre os pesquisadores, no entanto, a teoria mais citada e mais aceita indica a existência de três possíveis centros de origem: na região mesoamericana, na região sul-americana e uma terceira região intermediária no Norte dos Andes (Zimmernann; Teixeira, 1996). No primeiro local teriam sido originadas grande parte das cultivares de grãos pequenos, como o feijão carioca por exemplo, e a segunda área, situada no Sul dos Andes, seria responsável pela origem das cultivares de grãos grandes, em sua maioria (Santos et al., 2015).

O ciclo completo do feijoeiro comum, desde a semeadura até a colheita, fica estabelecido entre 60 e 100 dias, dependendo da cultivar utilizada (EMBRAPA, 2009). No Brasil existe uma ampla diversidade fisiográfica, por isso o feijão é cultivado em diversas áreas com condições climáticas e solos distintos (Vieira, 2008), mas isso só é possível por causa da adaptabilidade dessa cultura perante os tipos de solo, o clima e os sistemas de produção (Yokoyama, 1996). O momento de colheita pode ser definido através da coloração amarelo-palha das vagens, quando a umidade se encontra aproximadamente entre 18 e 22% (Thung; Oliveira, 1998).

Sobre a fenologia da planta, o feijoeiro é caracterizado pela autogamia, associada à cleistogamia, o que facilita a autofecundação já que o estigma é polinizado antes da abertura do botão floral, levando a uma baixa taxa de alogamia (Bapalhok; Guerra; Oliveira, s.d.). Apresenta 22 cromossomos diploides e a maioria das variedades é fotoperíodo neutro (Ramalho et al., 1982). Com relação a morfologia, seu porte é herbáceo, o tipo de crescimento pode ser determinado, com os ramos laterais terminando

em uma inflorescência ou indeterminado, quando o crescimento é contínuo devido à célula de desenvolvimento vegetativo no caule principal (Silva, s.d.). Além disso, o sistema radicular é definido por uma raiz primária, ramificada e a partir dela se originam as raízes secundárias e terciárias, com desenvolvimento geralmente entre 20 e 40 centímetros de profundidade, podendo variar conforme o genótipo em questão e de acordo com as condições edafoclimáticas (Kappes et al., 2009).

Perante as condições climáticas, fatores como a temperatura, a radiação solar e a precipitação pluviométrica podem interferir na produtividade. A temperatura pode influenciar diretamente no pegamento de vagens, tendo em vista que, quando muito elevadas prejudicam o florescimento e a frutificação. Por outro lado, temperaturas baixas também são indesejáveis por levar ao aborto de flores, o que acarreta problemas em ambos os aparelhos reprodutores (EMBRAPA, 2003).

No caso da precipitação pluviométrica, quando a distribuição é irregular o feijoeiro passa a ser sensível devido ao seu sistema radicular pouco desenvolvido, podendo interferir na sua absorção de água (Guimarães, 1996). No entanto, quando o regime pluviométrico se encontra regular a planta se desenvolve normalmente, sendo prejudicada apenas por geadas ou pelas altas temperaturas. O déficit hídrico, quando no florescimento ou no enchimento de vagens, influencia diretamente na produtividade da planta, reduzindo seu rendimento, porém, o excesso de chuvas também leva à queda das flores e aumento de doenças (Buratto et al., 2007; EMBRAPA, 2003).

Outro fator determinante para a produção do feijoeiro é a umidade do solo, diretamente ligada à aeração quando se encontra elevada, pois as trocas gasosas são dificultadas assim como a absorção de nutrientes pelas raízes (Drew, 1983; Morard & Silvestre, 1996). Caso a situação seja contrária, um solo pouco úmido também acarreta problemas para as raízes e seu desenvolvimento, já que favorece a compactação (Montaguru et al.; 2001).

Com relação as pragas e doenças, o impacto ocorre não somente na produtividade, como atinge também o produto final e a integridade dos grãos é de grande importância, já que não passam pelo processo de beneficiamento, indo diretamente para as mãos do consumidor. Dessa forma, o controle deve ser feito corretamente, dando prioridade aos

métodos preventivos inicialmente, passando para os químicos posteriormente quando necessário, já que é um método indispensável (Thung; Oliveira, 1998).

O feijoeiro comum possui alta variabilidade morfológica, distinguindo conforme o tamanho das folhas, vagens e cor de flores e sementes, o que permite a classificação de diversas variedades (Singh et al., 1991). São essas características, assim como a busca por produtividade, tolerância à pragas e doenças, tolerância ao déficit hídrico, adaptação a diferentes locais, aceitação do mercado, arquitetura da planta e precocidade que auxiliam o melhoramento genético, visando incorporar novos genótipos que sejam adaptados as condições citadas anteriormente, conforme a necessidade de cada região, contribuindo para uma melhor produtividade (Kappes, 2008; Silva; Zimmermann, 1996). A produtividade também pode estar relacionada ao número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio dos grãos (Costa et al., 1983; Coimbra et al., 1999).

A partir dessas modificações genéticas os custos de produção são reduzidos, consequentemente elevando a produtividade, que é o maior interesse nas cultivares, porém esse aumento depende da interação genética com os fatores ambientais. Dessa forma, para alcançar a máxima produtividade é necessário analisar minuciosamente a cultivar adequada para cada região conforme as características a ela atribuídas, além de realizar o manejo corretamente (Ramalho; Abreu, 2015). O feijoeiro destaca-se também por ser uma cultura bastante exigente quanto às características agroclimáticas da área trabalhada (Pereira et al., 2014).

A condução de um programa de melhoramento genético pode ser de responsabilidade de empresas e universidades, sejam elas públicas ou privadas, com destaque para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Borém e Miranda, 2013). Já o controle e a fiscalização de todos esses programas dizem respeito ao setor público, de modo que, com o passar do tempo é importante que estas instituições busquem aprimorar a eficiência constantemente (Matos et al., 2007).

O programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão é baseado em quatro etapas, sendo elas: o Teste de Progênes (TP), Ensaio Preliminar de Linhagens (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e Valor de Cultivo e Uso (VCU). Primeiramente as linhagens são avaliadas através do teste de progênes, capaz de selecionar aquelas com rendimento igual ou maior que a média das testemunhas, visando manter a genética e produzir

sementes melhoradas. As linhagens obtidas a partir desse teste vão compor o ensaio preliminar de linhagens, enquanto para o ensaio intermediário serão escolhidas as que obtiverem características agronômicas iguais ou superiores à média das testemunhas. Em seguida, as melhores linhagens são selecionadas para constituir os ensaios de VCU (Melo; EMBRAPA, 2009).

Para a realização dos ensaios de VCU o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) deve ser informado sobre a data inicial e o local de realização para que seja feita a fiscalização, sendo necessário obedecer às normas definidas pelo MAPA de forma que seja possível analisar as características das diversas cultivares. O resultado obtido a partir do VCU indica o conjunto das características agronômicas com as propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou consumo in natura (Melo, 2009).

Os resultados desses experimentos conduzidos podem ser utilizados para o registro e comercialização da cultivar em determinada região. Como ocorre a substituição das linhagens adotadas a cada ano, é possível avaliar a eficiência através da superioridade genética dos genótipos comparando-os com aqueles usados no ano anterior (Vencovsky et al., 1986).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo faz parte dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), conduzido na Universidade Federal de Uberlândia durante a época das águas, no ano de 2022, em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão, visando analisar os genótipos de feijoeiro comum do tipo preto normal em Uberlândia - MG e comparar as características de interesse da empresa.

3.1. Localização

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, situada no município de Uberlândia em Minas Gerais, com latitude 19°06'09" Sul, longitude 48°21'04' Oeste e altitude de 800 metros.

3.2. Solo

O solo da área de desenvolvimento do experimento é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, A moderado, com textura média e relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

3.3. Instalação e condução do experimento

Para a condução adequada do experimento, o primeiro passo foi preparar o solo corretamente. Houve a coleta da amostra de solo da área trabalhada para realizar a análise e conseguir o histórico desse solo em relação a suas características químicas, sendo enviada a um laboratório credenciado. A calagem e a adubação foram realizadas a partir dos resultados da análise de solo, além de ter sido baseada na 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999) para a recomendação.

O preparo do solo foi realizado através da inversão da camada de terra em uma profundidade de até 20 centímetros, com a aração seguida de gradagem visando o destorroamento e o nivelamento do solo, além de, consequentemente, auxiliar na remoção de plantas daninhas. Já a abertura dos sulcos para a semeadura foi realizada através de um escarificador, de seis hastes, com 5 centímetros de profundidade.

A seguir foi feita a implantação do ensaio propriamente dita, através da demarcação das parcelas, com 4 linhas de 4 metros de comprimento, espaçadas em 0,50

metros entre elas e um carreador de 1 metro entre as parcelas. A área total da parcela foi de 8 m² e a área útil de 4 m², pois, foram coletados dados somente das duas linhas centrais. Próximo passo foi aplicar no sulco, de forma manual, o calcário dolomítico PRNT 100%, calculado por meio do método de saturação de bases, na dose de 500 kg ha⁻¹, com 100 gramas por linha de 4 metros.

Em seguida, também manual, foi aplicado no sulco, o formulado 04-20-20 (N-P-K) para a adubação de sementeira, na dose de 400 kg ha⁻¹. Logo após houve o revolvimento do solo para melhor incorporação e evitar o contato direto com a semente, a sementeira foi realizada em 01/12/2022, de forma manual, com 3 centímetros de profundidade e densidade de 12 sementes por metro linear, ou seja, 48 sementes a cada linha de plantio, totalizando 192 sementes por parcela. Em seguida à distribuição das sementes foi feita a cobertura das mesmas, com o máximo de 3 cm de terra. Cerca de 25 dias após a emergência, houve a primeira adubação de cobertura, distribuindo ao lado da linha de plantas, 200 kg ha⁻¹ de Sulfato de Amônia, enquanto a segunda aplicação aconteceu com aproximadamente 35 dias após a emergência, com a mesma dose utilizada anteriormente.

As plantas daninhas foram controladas manualmente, através da capina com auxílio da enxada, quando as plantas de feijoeiro completaram 15-20 dias de emergência. Para as pragas foi feita uma aplicação de inseticida à base de acefato (0,5 kg ha⁻¹), por meio do pulverizador costal, em busca do controle das principais pragas encontradas no feijão, como mosca branca, vaquinha e lagartas. Com relação a doenças, não houve aplicação de fungicida, uma vez que a resistência a doenças é uma característica avaliada pela Embrapa.

Antes da colheita, foi feita a coleta de dados de plantas finais, número de vagens por planta e média de grãos por vagem, detalhados à frente.

A colheita ocorreu em 01/03/2023, por meio do arranquio das plantas, no estágio fenológico R9, assim que se obteve a maturação das sementes, passando em seguida pela debulha, limpeza dos grãos e armazenamento em sacos de panos, para as avaliações de massa de grãos (g), peso das parcelas e umidade dos grãos (%).

3.4 Características avaliadas

Em busca de identificar e selecionar os genótipos superiores para serem testados na próxima fase do programa de melhoramento, quatro características agronômicas foram avaliadas no experimento, sendo elas:

- Número de vagens por planta: definindo por meio da contagem do número de vagens de cinco plantas aleatórias localizadas nas duas linhas centrais, realizando a média a partir dos resultados.
- Número de grãos por vagem: consiste na coleta de dez vagens do terço médio superior, de plantas aleatórias das linhas centrais, para depois encontrar a média.
- Massa de 100 grãos: encontrada a partir da pesagem de oito repetições de cada parcela com 100 grãos cada, uniformizadas para 13% de umidade, feita a média em seguida.
- Produtividade: após a colheita e o beneficiamento das duas linhas centrais de cada parcela, foi feita a pesagem em gramas, determinada a umidade (%) e transformado de gramas para quilogramas por hectare, com a umidade já uniformizada para 13%.

3.5 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 dados obtidos nas características avaliadas, foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e adotado o teste Skott-Knott com significância de 5%, para a comparação das médias, através do programa estatístico SISVAR.

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 5% de probabilidade pelo teste F para as características Vagens/Planta e Produtividade, enquanto para Grãos/Vagem e Massa de 100 grãos (g) os resultados foram altamente significativos (1%).

Tabela 1. Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia – MG, 2022/2023.

Variações	Grau de liberdade	Quadrado Médio			
		Vagens por plantas	Grãos por vagens	Massa de 100 grãos	Produtividade
Bloco	2	2,1293	0,5373	10,5670	314871,1796
Genótipo	9	17,2630*	0,8232**	6,9240**	283033,9179*
Resíduos	18	4,9037	0,2236	1,9218	104174,8776
C.V. (%)		9,7	8,21	6,35	12,85

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

4.2. Número de vagens por planta

Na Tabela 2 observa-se diferença significativa dos genótipos BRS FP403, CNFP17973 e BRS FP417 quando comparados aos demais genótipos. No experimento realizado sob as mesmas condições do atual trabalho, avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia, Antunes (2007) obteve diferença significativa entre os genótipos ao avaliar o número de vagens por planta, sendo que o genótipo IPR Chopim se destacou em relação à testemunha (Diamante Negro).

No entanto, ao avaliar genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, também em Uberlândia, Sato (2015) não encontrou diferença significativa entre os genótipos trabalhados, apesar do desempenho do genótipo VP-31 ter sido considerado melhor quando comparado à testemunha (BRS VALENTE).

Tabela 2. Média do número de vagens por planta, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia – MG, 2022/2023.

Genótipos	Nº de vagens por planta	%
BRS FP403	26,7 a1	119,19
CNFP17973	25,4 a1	113,39
BRS FP417	25,3 a1	112,94
CNFP17968	23,0 a2	102,67
IPR URUTAU	22,6 a2	100,89
IPR UIRAPURU*	22,4 a2	100,00
CNFP17979	22,3 a2	99,55
CNFP17984	20,9 a2	93,30
CNFP17978	19,8 a2	88,39
CNFP18552	19,5 a2	87,05

*Testemunha

4.3. Número de grãos por vagem

Tabela 1. Médias do número de grãos por vagem, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia – MG, 2022/2023.

Genótipos	Número de grãos por vagem	%
CNFP18552	6,7 a1	117,54
CNFP17968	6,5 a1	114,03
BRS FP403	6,1 a1	107,01
IPR UIRAPURU*	5,7 a2	100,00
IPR URUTAU	5,5 a2	96,49
CNFP17973	5,5 a2	96,49
CNFP17984	5,4 a2	94,73
CNFP17979	5,4 a2	94,73
BRS FP417	5,3 a2	92,98
CNFP17978	5,2 a2	91,22

*Testemunha

Ao comparar o número de grãos por vagem, na tabela 3 é possível encontrar três genótipos que obtiveram diferença estatística em relação aos demais, o CNFP18552, o

CNFP17968 e o BRS FP403, sendo o CNFP18552 o que mais se destacou quando comparado à testemunha.

Oliveira (2017), ao avaliar o comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia - MG, encontrou sete genótipos (CNFP 11978, BRS Esplendor, CNFPMG 11 - 21, BRS Esteio, CNFPMG 11 - 08, CNFPMG 11 - 18 e VP - 30) com médias de número de grãos por vagem superior aos demais genótipos, havendo então diferença estatística entre eles.

Por outro lado, ao executar um trabalho similar ao citado anteriormente, Sato (2017) não obteve diferença estatística para a característica analisada conforme o teste de F, apesar do genótipo CNFP 11-06 ter se destacado em relação à testemunha.

4.4. Massa de 100 grãos (g)

Tabela 2. Médias do número de massa de 100 grãos, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia – MG, 2022/2023.

Genótipo	Massa de 100 grãos (g)	%
BRS FP403	23,4 a1	118,78
CNFP17979	23,0 a1	116,75
IPR URUTAU	22,7 a1	115,22
BRS FP417	22,7 a1	115,22
CNFP18552	22,5 a1	114,21
CNFP17968	22,4 a1	113,70
CNFP17978	21,9 a1	111,16
CNFP17984	20,8 a2	105,58
IPR UIRAPURU*	19,7 a2	100,00
CNFP17973	18,8 a2	95,43

*Testemunha

No caso da característica massa de 100 grãos, houve diferença significativa, sendo a testemunha IPR Uirapuru e os genótipos CNFP17984 E CNFP17973 iguais entre si e inferiores aos demais genótipos. Os genótipos BRS FP403 e CNFP17979 foram realçados por apresentarem um incremento de 18,7 e 16,7% em relação à testemunha. (Tabela 4).

De acordo com Sato (2017), em seu trabalho para avaliar genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, não apenas houve diferença estatística, como

os genótipos OURO NEGRO, BRS CAMPEIRO, CNFPMG 11- 08, CNFPMG 11-21 e CNFPMG 11-18 demonstraram melhor desempenho ao comparar as médias.

Neste mesmo ano e com um experimento semelhante, Oliveira verificou diferença estatística nos genótipos estudados, separando-os em quatro grupos conforme a significância. A partir destes dados, os seguintes genótipos tiveram melhor resultado: BRS Campeiro, CNFPMG 11 - 08 e Ouro negro, sendo que o BRS Campeiro foi citado como melhor destaque para essa característica por apresentar 19,4% de acréscimo.

4.5. Produtividade (kg ha⁻¹)

Tabela 3. Médias da produtividade (kg ha⁻¹), no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto normal, na época das águas, em Uberlândia – MG, 2022/2023.

Genótipos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	%
IPR URAPURU*	3.081 a1	100,00
CNFP17973	2.854 a1	92,62
BRS FP403	2.838 a1	92,11
CNFP17968	2.546 a2	82,64
CNFP18552	2.389 a2	77,53
BRS FP417	2.363 a2	76,68
CNFP17984	2.320 a2	75,31
CNFP17979	2.297 a2	74,54
CNFP17978	2.258 a2	73,28
IPR URUTAU	2.172 a2	70,48

*Testemunha

Na tabela 5 é possível observar diferença estatística entre os genótipos para a característica avaliada, tendo como melhores resultados os genótipos CNFP17973 e BRS FP403, que não diferiram da testemunha (IPR Uirapuru), e os demais genótipos com resultados inferiores a estes dois genótipos mencionados e à testemunha.

Santana (2017), comparou genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno e não obteve diferença estatística significativa entre eles. No entanto, a cultivar Ouro Negro ultrapassou a testemunha em relação ao desempenho produtivo.

Enquanto Moraes (2017), ao avaliar genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia, encontrou diferença significativa para produtividade, sendo

que todos os genótipos utilizados, com exceção apenas do IPR TUIUIU, foram superiores à testemunha BRS Esplendor, com destaque para os genótipos CNFP 15677 e CNFP 15673.

5. CONCLUSÕES

Com diferenças estatísticas de 5% de probabilidade, em Vagens/Planta pode-se destacar os genótipos BRS FP403, CNFP17973 e BRS FP417, superiores aos demais e da testemunha, enquanto para Produtividade (kg ha^{-1}) destacaram os genótipos CNFP17973 e BRS FP403 superiores aos demais, mas não diferiram da testemunha IPR Uirapuru.

Com diferenças estatísticas a nível de 1% de probabilidade, para Grãos/Vagem destacaram-se os genótipos CNFP18552, o CNFP17968 e o BRS FP403, superiores aos demais, inclusive à testemunha, enquanto que para Massa de 100 grãos (g), destacaram os genótipos BRS FP403, CNFP17979, IPR URUTAU, BRS FP417, CNFP18552, CNFP17968, CNFP17978, CNFP17984, superiores aos demais, inclusive à testemunha IPR UIRAPURU.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, D. S. **Competição de cultivares de feijoeiro comum, do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia-MG.** 2007. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Acesso em: 9 dez. 2023.

BESPALHOK, J. C. F.; GUERRA; OLIVEIRA. **Sistema reprodutivo de plantas cultivadas.** s.d. 8 p. Capítulo 4. Acesso em: 12 dez. 2023.

CONAB. **Último levantamento da safra 2020/21 confirma redução na produção de grãos.** 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4234-ultimo-levantamento-da-safra-2020-21-confirma-reducao-na-producao-de-graos>. Acesso em: 9 dez. 2023.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no verão.** 2011. 4 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106415/1/425-2.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno.** 2011. 4 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106416/1/431-1.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Cultivo de feijão - Estatística da produção.** 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/socioeconomia/estatistica-da-producao>. Acesso em: 9 dez 2023.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Evolução da produção e do mercado mundial de feijão.** Londrina, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18947/1/Evolucao-da-producao-e-do-mercado.pdf>. Acesso em: 9 dez 2023.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG.** 2011. 4 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106414/1/423-1.pdf>. Acesso em: 7 dez 2023.

EMBRAPA. **Evolução da produção de feijão (Phaseolus vulgaris, Fabaceae).** 60 p. Capítulo 23. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214993/1/Cap23-EvolucaoProducaoFeijao.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2023.

LOPES, Daniel Quintela. **Genótipos de feijoeiro comum, grupo diversos, no inverno, em Uberlândia-MG**. 2023. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38843/3/DesenvolvimentoGen%c3%b3tiposFeijoeiro.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2023.

OLIVEIRA, D. S. **Comportamento agronômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG**. 2017. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/19225/3/ComportamentoAgronomicoGenotipos.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

PONCE, M. C. R. **Comportamento agronômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no período de inverno, em Uberlândia-MG**. 2017. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20646/4/ComportamentoAgron%c3%b4micoGen%c3%b3tipos.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

SANTANA, T. G. S. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, no município de Uberlândia-MG**. 2017. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20378/9/Gen%c3%b3tiposFeijoeiroComum.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

SATO, D. M. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas em Uberlândia-MG**. 2017. 21 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/19165/3/AvaliacaoGenotiposFeijoeiro.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.