

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

LEONARDO HENRIQUE JARDIM GOMES

**Desempenho agronômico de genótipos de feijoeiro comum,
do grupo carioca, no período das águas, em Uberlândia-MG.**

Uberlândia

Outubro - 2022

LEONARDO HENRIQUE JARDIM GOMES

**Desempenho agronômico de genótipos de feijoeiro comum,
do grupo carioca, no período das águas, 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

Outubro – 2022

LEONARDO HENRIQUE JARDIM GOMES

**Desempenho agronômico de genótipos de feijoeiro comum,
do grupo carioca, no período das águas, 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:

Eng. Agrônomo
Membro da Banca

Eng. Agrônomo
Membro da Banca

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

UBERLÂNDIA – MG
OUTUBRO – 2022

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus por sempre abençoar meu caminho e me fortalecer para passar por todas as dificuldades que enfrentei até aqui.

Em segundo lugar, quero agradecer ao meu Pai Ricardo que sempre trabalhou incansavelmente para que fosse possível eu me formar um ótimo Agrônomo e um ótimo homem. Também quero agradecer a minha saudosa Mãe Patrícia que nos deixou no meu 6º período do curso, mas que foi e é a base para que cada dia eu seja um ser humano um pouco melhor.

Agradeço também a todos os familiares e amigos que participaram dessa jornada e me ajudaram a chegar até aqui.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia e todos os docentes que contribuíram para minha formação. Em especial, ao prof. Dr. Maurício Martins que não recusou esforços para ensinar e prestar apoio durante toda a orientação deste trabalho, bem como a todos os integrantes da Fazenda Água Limpa.

Enfim, agradeço a todos que tornaram possível essa vitória, afinal, ninguém tem sucesso sozinho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. MATERIAIS 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*) tem por característica ser uma planta anual do tipo herbácea, trepadeira ou rasteira, com crescimento indeterminado e vagens de 9 a 12 cm que podem conter de 3 a 7 sementes. O cultivo dessa planta tem se destacado pela grande demanda do mundo por este alimento e, principalmente, por ser uma planta com amplas adaptações edafoclimáticas, o que permite o cultivo dela durante todo o ano. Diante disso, o presente trabalho objetivou analisar o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, no período das águas, 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 21 tratamentos, com 3 repetições, totalizando 63 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, grãos por vagem e produtividade. Já em relação a característica massa de 100 grãos, houve diferença significativa, com destaque para os genótipos VC41, Pérola e BRS FC406 que apresentaram as maiores médias em comparação com os demais genótipos.

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

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris*) is an annual plant that has the characteristic of being a plant herbaceous, climbing or creeping type, with indeterminate growth and pods of 9 to 12 cm that can contain 3 to 7 seeds. The cultivation of this plant has been stood out by the great demand in the world for this food and, mainly, for being a plant with different edaphoclimatic adaptations, which allows its cultivation throughout the year. In this sense, the present study aimed to evaluate the agronomic characteristics of common bean genotypes, of the Carioca group, in the water season in Uberlândia-MG. The experiment was accomplished at the Água Limpa Experimental Farm, owned by the Federal University of Uberlândia, located at the geographic coordinates 48° 21' 04'' of longitude W and 19° 06' 09'' of latitude S, with an average altitude of 800 meters. The experimental design used was randomized blocks (DBC), being constituted of 21 treatments, with 3 replications, totaling 63 plots. Each plot consists of 4 lines spaced 0.5m apart and 4 meters long, totaling a total area of 8 m². The seeds of the genotypes (treatments) were sown in a zigzag system with 60 seeds per row, that is, 15 seeds per linear meter, totaling 180 seeds per plot. The harvest was done only in the two central lines, the other two were considered borders. In addition, the present work is part of the Cultivation and Use Value (VCU) developed by Embrapa Arroz e Feijão in different regions of Brazil. The data obtained were submitted to analysis of variance, using the F test, and the Scott-Knott test at 5% probability was used to compare the means. The treatments did not show significant differences for the characteristics: pods per plant, yield and grains per pod. In relation to the characteristic mass of 100 grains, there was a significant difference, with emphasis on the genotypes VC41, Pérola and BRS FC406, which presented the highest averages compared to the other genotypes.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; Agronomic performance; Value of cultivation and use; Genotypes.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum, também conhecido como *Phaseolus vulgaris*, está entre os alimentos mais antigos e consumidos do mundo. Essa cultura ganhou relevância econômica e social pois além de ser uma fonte vegetal rica em proteínas e carboidratos, ela pode ser cultivada em diversas regiões do mundo, por pequenos, médios e grandes produtores rurais.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em 2020, o Brasil, juntamente com países como Myanmar, Índia, Estados Unidos e México, são responsáveis por aproximadamente 65% da produção mundial de feijão. O Brasil é o terceiro principal produtor de feijão em todo mundo, sendo que a região do Paraná detém a maior produção do país com 651,5 mil toneladas, seguido pelos estados de Minas Gerais e Mato Grosso com produção de 535,9 e 441,7 mil toneladas, respectivamente.

Nos dias atuais, o mercado do feijão está muito instável. Isso se deve não só aos impactos da pandemia do COVID-19, mas também com a alta dos preços para o consumidor e a falta de estímulo ao produtor rural, já que o cultivo deste grão não está competitivo quando comparado ao cenário atual das cotações da soja e do milho. Mesmo com este cenário, dados da CONAB mostraram que, a safra 2020/2021 teve acréscimo de produção, com resultado de colheita de 3,28 milhões de toneladas, um aumento de 2% na produção quando comparado com o mesmo período da safra 2019/2020. Além disso, existem alguns fatores que justificam essa instabilidade e a difícil comercialização do feijoeiro. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as que mais se destacam são: a abrangência geográfica e temporal da produção e as frequentes importações do produto; a dispersão geográfica das regiões produtoras, provocando um elevado nível de circulação do produto, com reflexos nos custos dos transportes; as dificuldades técnicas para o armazenamento e a consequente inexistência de estoques reguladores; a grande variedade de feijões consumidos; as mudanças nos hábitos alimentares da população; as condições climáticas e dentre outras.

Em relação à semeadura, como a maioria das outras culturas, semear o feijoeiro exige um conhecimento técnico tanto das condições do solo quanto das condições climáticas da região em que será realizada a semeadura para obtenção de bons resultados de produção. Fatores como: profundidade de plantio, densidade da população de plantas, distância entrelinhas, cultivar a ser semeado, e época de semeadura, são fatores essenciais para boa condução da cultura. Destaca-se a época de semeadura pois, o feijão, pode ser semeado em quase todas as épocas do ano, desde que posicionado nas épocas ideais e indicadas. O risco de insucesso irá aumentar gradativamente à medida que as datas de semeadura se distanciam 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 importante relevância do feijão é a alimentação humana. O grão desta cultura apresenta vitaminas, carboidratos, proteínas, compostos antioxidantes e aminoácidos que compõem uma importante fonte nutritiva para o sistema imunológico humano (GENOVESE, 1995). Essas características devem ser mantidas e é uma das preocupações dos sistemas de inserção tecnológica na produção do feijoeiro. Essas qualidades estão relacionadas às seguintes características físicas e químicas: absorção de água antes e após o cozimento, tempo de cozimento, percentagem de sólidos solúveis no caldo, cor do tegumento e do caldo, teor de fibra dietética, minerais, proteínas e vitaminas. Essas características são de extrema importância para que os programas de melhoramento avaliem e selecionem linhagens promissoras, afinal, grande parte da produção é direcionada à alimentação humana.

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 agrônômico de diferentes genótipos do feijoeiro comum, do grupo carioca, cultivado na época das águas, 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).

Esta leguminosa é considerada um dos alimentos mais antigos do mundo, tendo registros dos romanos utilizando em festas gastronômicas, no antigo Egito e na Grécia, onde eram cultivados e cultuados como símbolo da vida e até mesmo registros entre os hebraicos, cerca de 1000 a.C (VILHORDO, 1996). De maneira geral, consideram-se a existência de três centros de origem da cultura: o mesoamericano, com México e Guatemala como zonas principais; o Sul e o Norte dos Andes (AFONSO, 2010).

O feijoeiro tem por característica ser uma planta do tipo herbácea, trepadeira ou rasteira, com crescimento indeterminado e vagens de 9 a 12 cm que podem conter de 3 a 7 sementes. Seu ciclo é dividido em vegetativo e reprodutivo, ocorrendo entre 65 a 120 dias, variando de acordo com a cultivar e as condições de cultivo, com grande dependência de condições climáticas favoráveis e déficit hídrico como limitação de altas produtividades (KAPPES et al., 2008; AFONSO, 2010). Esse déficit hídrico é uma das principais sensibilidades da cultura, principalmente quando essa ocorre na floração, ocasionando altos índices de abscisão de flores. Por outro lado, o feijão possui ampla adaptação edafoclimática, o que permite o seu cultivo durante todo o ano (BURATTO et al., 2007). O período mais suscetível ao déficit hídrico é durante a floração e o estágio inicial da formação das vagens. O período crítico se situa 15 dias antes da floração. Assim, ocorrendo déficit hídrico, haverá queda no rendimento devido à redução do número de vagens por planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes por vagem (EMBRAPA, 2003).

Dentro da morfologia do feijoeiro, ressalta-se o seu sistema radicular ramificado, onde apresenta raízes principais, secundárias e terciárias, localizadas de 20 a 40 centímetros de profundidade do solo. É uma planta com eixo principal formado por nós e entrenós, podendo apresentar crescimento determinado ou indeterminado. Sua inflorescência é autógama com flores axilares ou terminal, podendo ser brancas, branco amareladas, rosas e roxas. Fruto em formato de vagens.

Além dessas características, o feijoeiro apresenta uma ampla variabilidade morfológica. Sua morfologia pode variar desde o tamanho das folhas, até das flores, vagens e cor de sementes, possibilitando separar as formas das cultivadas (SINGH et al., 1991). Essas características auxiliam no melhoramento genético para obtenção de novas cultivares que sejam adaptadas aos diversos sistemas de produção do Brasil e tolerantes aos estresses bióticos e abióticos da cultura. Além dessas características desejáveis, também se destaca a importância das características morfoagronômicas e as contribuições disso para a produção de grãos (KAPPES, 2008).

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).

O setor público no Brasil controla todos os programas de melhoramento genético do feijoeiro comum. A maioria das Instituições iniciaram seus experimentos na década de 70. Todas as unidades devem procurar novas metodologias para aumentar a eficiência ao longo dos anos (MATOS et al., 2007).

A presença de doenças e pragas nas lavouras é um fator de suma importância, visto que estes podem depreciar a produtividade e a qualidade da lavoura, tendo este último uma relevância ainda maior do que para outros grãos, uma vez que o grão vai direto da lavoura para o consumidor, sem nenhum tipo de beneficiamento. O controle destes deve ser predominantemente preventivo, contudo, é praticamente impossível se descartar o tratamento químico, assim que nota se os primeiros sintomas do ataque de pragas ou patógenos às lavouras (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

Outro fator ao qual deve-se atentar, é a presença de plantas infestantes nas áreas de cultivo do feijoeiro, pois estas prejudicam, de maneira significativa, o rendimento da cultura. Os efeitos da competição podem ser notados principalmente, de 15 a 30 dias após a emergência, sendo que após esse período as espécies invasoras não afetam a produtividade de maneira tão

acentuada (VIEIRA, 1998).

A cultura do feijoeiro tem por característica nutricional absorver o nitrogênio durante todo o ciclo, porém, a maior exigência ocorre 35 e 50 dias após a emergência da planta. Esse momento coincide com o florescimento (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994). Entretanto, para ter sucesso produtivo nessa cultura, não adianta a suplementação nutricional, as plantas também vão depender de condições físicas, ambientais e biológicas (HUNGRIA et al., 1991). A obtenção de ganhos econômicos geralmente depende de a suplementação nitrogenada até a nodulação estar completamente desenvolvida, porém nunca em doses elevadas, que poderiam causar prejuízos a fixação biológica do nitrogênio (OLIVEIRA et al., 2003).

Para bons resultados na produção do feijoeiro, é de extrema importância o conhecimento técnico e prático de colheita. Isso por que é uma cultura que as perdas podem ser expressivas durante o processo de colheita. Diante disso, cita-se que o ponto de colheita pode ser definido através da sua coloração. Quando vagens chegam a uma cor amarelo-palha, os grãos se encontram em uma umidade entre 18-22%, podendo chegar a 14-16% após bateção e banação (THUNG; OLIVEIRA, 1998). Visando a redução das perdas na colheita, é recomendado: boa regulagem dos maquinários que forem fazer a colheita mecanizada; uma boa escolha de cultivar, priorizando aquelas que tem maior de 50 cm de altura para colheitas mecanizadas, porte ereto do tipo I ou II, com boa resistência ao acamamento; vagens concentradas sobre o ramo principal e sobre os 2/3 superiores da planta; e apresentar maturação uniforme e boa desfolha natural por ocasião da colheita (SIMONE et al., 1992).

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).

Esta leguminosa apresenta uma ampla diversidade de cultivares, nomeadas como: carioca, dark, mulatinho, preto, rajado, rosinha, roxo/vermelho, jalo, branco, calima, sugar beans e light red kidney. Essas nomenclaturas foram escolhidas de acordo com as características do grão de feijão ou até mesmo das culturas sociais que influenciaram na escolha da nomenclatura. Dentro do grupo preto, temos outras diversas cultivares: Aporé, Pérola, Rudá, Princesa, BRSMG Talismã, BRS Requite, BRS Pontal, BRS Horizonte, BRSMG Pioneiro, BRSMG Majestoso, BRS Estilo, BRS Ametista, BRSMG Madrepérola, BRS Sublime, BRSMG Uai, BRS FC406 e dentre outras. Cada cultivar com suas particularidades em hábito de crescimento, porte, cor do hipocótilo, floração, ciclo, cor de flor/vagem/grão e peso de 1000 grãos (EMBRAPA, 2021).

Dentre todos os estados produtores do feijoeiro no Brasil, temos o estado de Minas Gerais como maior produtor nacional na primeira safra de 2020 com 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. A estimativa feita naquele ano era de um aumento na produção nacional, com uma estimativa de 609,6 mil toneladas para a primeira safra 2019/2020, o que representa um aumento de 8,2% em relação às 563,4 mil toneladas produzidas no mesmo período da temporada anterior (CONAB, 2020).

O programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão fundamentam-se em quatro fases que são o Teste de Progênies (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 agrônomicas 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 experimento foi realizado na época de inverno com a finalidade de avaliar as características desejadas pela Embrapa Arroz e Feijão em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia, com o objetivo de comparar o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro-comum do grupo carioca em Uberlândia-MG. Esse experimento 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 15 de dezembro de 2020 e, data de colheita, dia 19 de março 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 objetivo de analisar o desempenho agrônômico do genótipo de feijoeiro, antes de efetuar a semeadura propriamente dita, foi feito um preparo de solo para garantir as corretas condições dele para o desenvolvimento da cultura. Para isso, foi coletada uma análise de solo da área e levada a um laboratório credenciado para obtermos as características químicas do solo da área experimental. Em seguida, foi feita o cálculo da calagem e da adubação, tendo como base a análise química do solo e a recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais (1999).

Antes da inserção do calcário, foi feito um preparo do solo com uma aração, uma gradagem para inversão das camadas do solo até 20 cm de profundidade e a abertura de sulcos com 5 cm de profundidade por um escarificador tratorizado. Em seguida, foi adicionado o calcário dolomítico (PRNT 100%) para correção do solo com uma dose de 100 gramas por linha. A adubação de semeadura foi feita com um formulado 04-20-20, distribuindo 400 kg há⁻¹ no sulco de semeadura. Após feita a adubação, cobriu-se o adubo com terra e realizou-se a semeadura

manualmente com a semente a 3 cm de profundidade. Foram semeadas 15 sementes por metro linear, totalizando 60 sementes por linha e 180 sementes por parcela.

A adubação de cobertura foi feita com 400 kg há⁻¹ de Sulfato de Amônia, sendo a primeira cobertura 25 dias após emergência (DAE) com 200 kg há⁻¹ e a segunda cobertura com 35 DAE com 200 kg há⁻¹.

Em relação às plantas infestantes, foi realizada uma capina manual 20 dias após a emergência das plantas de feijoeiro para controlar até que a entrelinha seja coberta pela cultura principal. A irrigação foi por aspersão, com bailarinas, na proporção de 5 mm de água por dia, com o objetivo de atender a demanda da cultura. Ao atingir o estágio fenológico R8-R9, após a maturação das sementes, foi realizada a colheita. Foi realizado o arranquio das plantas, seguido da debulha, limpeza dos grãos e armazenagem deles em sacos de pano para posterior avaliação. Só foram utilizadas as duas linhas centrais de cada parcela, as outras duas foram consideradas bordaduras.

3.1.4 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo 21 tratamentos e 3 repetições, totalizando 63 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: CNFC 16573, CXIII-1.23, BRSMG VC-25, RPXT-18, VC41, BRS Estilo, VC 43, CNFC 16473, VC40, BRS FC406, BRSMG CXII-13, BRS CNFC 15534, CNFC 16568, VC42, RPXT-26, MAX-10, BRSMG Uai, CNFC 16579, MAX-9, Pérola e RPXT-43.

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 ha^{-1} , com umidade uniformizada para 13%.

3.3 Análise estatística

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

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Variância (ANAVA)

Na Tabela 1 é demonstrado o resumo da análise de variância, com a aplicação do teste F. Os resultados mostram que houve diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste F apenas para massa de 100 grãos. As demais avaliações, vagens por plantas, grãos por vagens e produtividade, não apresentaram diferença significativa.

Tabela 1. Resumo das análises de variância dos dados obtidos no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia - MG, 2022.

Variações	Grau de liberdade	Quadrado Médio			
		Vagens por plantas	Grãos por vagens	Massa de 100 grãos	Produtividade
Bloco	2	35,2177	0,2242	11,3849	1247282,1951
Genótipo	20	25,0088 ^{ns}	0,4957 ^{ns}	11,6123*	333147,1456 ^{ns}
Resíduos	40	14,1404	0,2231	1,7349	170449,0382

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 comum, grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia - MG, 2022.

Genótipos	Nº de vagens por planta	%
CNFC 16573	25,3 a1	117,6
CXIII-1.23	24,7 a1	114,8
BRSMG VC-25	23,0 a1	106,9
RPXT-18	22,7 a1	105,5
VC41	22,2 a1	103,2
BRS Estilo*	21,5 a1	100,0
VC43	20,8 a1	96,7
CNF 16473	20,5 a1	95,3
VC40	20,1 a1	93,4
BRS FC406	19,8 a1	92,0
BRSMG CXII-13	19,6 a1	91,1
BRS CNFC 15534	19,5 a1	90,6
CNFC 16568	19,1 a1	88,8
VC 42	18,4 a1	85,5
RPXT-26	18,0 a1	83,7
MAX-10	17,9 a1	83,2
BRSMG Uai	16,5 a1	76,7
CNFC 16579	16,4 a1	76,2
MAX-9	16,1 a1	74,8
Pérola	15,6 a1	72,5
RPXI-43	15,2 a1	70,6

*Testemunha

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

Moreira (2017), na avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG, mostrou que o melhor desempenho de vagens por planta foi o E09/10-5, apresentando média aproximadamente 64% maior do que a da testemunha, porém de acordo com o teste de Scott-Knott com 5% de significância as médias dos tratamentos não diferem estaticamente.

Já Paiva (2020), avaliando o desempenho agrônômico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia-MG, observou que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados quanto ao número de vagens por planta, tendo a testemunha BRS ESPLENDOR com a melhor média.

4.3 Número de grãos por vagem

Tabela 3. Médias do número grãos por vagem, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia - MG, 2022.

Genótipos	Número de grãos por vagem	%
CNFC 16579	6,6 a1	131,8
CXIII-1.23	6,6 a1	131,8
BRSMG CXII-13	6,5 a1	129,2
RPXI-18	6,4 a1	127,8
CNFC 16473	6,3 a1	125,8
MAX-10	6,3 a1	125,3
BRSMG Uai	6,2 a1	123,8
VC43	6,1 a1	121,3
BRSMG VC-25	6,1 a1	121,3
RPXI-43	6,0 a1	119,3
MAX-9	5,9 a1	118,4
VC40	5,9 a1	117,8
CNFC 16573	5,9 a1	117,8
BRS FC406	5,9 a1	117,2
Pérola	5,7 a1	114,5
VC41	5,7 a1	113,9
RPXI-26	5,7 a1	113,3
CNFC 16568	5,6 a1	112,5
BRS CNFC 15534	5,5 a1	110,5
VC42	5,4 a1	107,9
BRS Estilo*	5,0 a1	100

*Testemunha

Quando analisado o número de grãos por vagem nos diferentes genótipos, constata-se que não houve diferença significativa entre os genótipos, mas pode-se perceber que a linhagem CNFC 16579 teve um incremento de 32% do número de grãos por vagem, em números absolutos, como demonstrado na Tabela 3. Todos os genótipos tiveram em números absolutos incrementos acima da testemunha (BRS Estilo).

Moreira (2017), na avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG, observou que todos os genótipos foram superiores à testemunha Cv. Pérola, porém a VC-29 apresentou 6,3 grãos por vagem, sendo aproximadamente 26% maior do que a testemunha. Contudo, segundo o teste de F, não houve significância estatística em relação aos genótipos.

Já Paiva (2020), avaliando o desempenho agrônomico de genótipos, de feijoeiro comum, do grupo preto precoce, no inverno, em Uberlândia-MG, mostrou que não houve diferença significativa entre os genótipos para a característica número de grãos por vagem.

4.4 Massa de 100 grãos (g)

Tabela 4. Médias da massa de 100 grãos, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia - MG, 2022.

Genótipos	Massa de 100 grãos (g)	%
BRS FC406	31,0 a3	124,8
Pérola	29,5 a3	118,8
VC41	28,3 a3	116,1
CNFC 16573	26,6 a2	107,4
VC43	26,5 a2	106,7
MAX-10	26,1 a2	105,4
BRS CNFC 15534	26,1 a2	105,4
CXIII-1.23	26,1 a2	105,4
VC42	26,1 a2	105,4
CNFC 16579	25,8 a2	104,1
CNFC 16568	25,6 a2	103,4
MAX-9	25,5 a2	102,7
RPXI-43	25,3 a2	102,1
BRSMG VC-25	25,0 a2	100,7
BRS Estilo*	24,8 a1	100
BRSMG CXII-13	24,0 a1	96,6
BRSMG Uai	24,0 a1	96,6
RPXI-18	24,0 a1	96,6
RPXI-26	23,8 a1	95,9
CNFC 16473	23,3 a1	93,9
VC40	23,1 a1	93,3

*Testemunha

Para a característica massa de 100 grãos (g) Tabela 4, houve diferença significativa entre os genótipos, destacando-se os genótipos BRS FC406, Pérola e VC41, que foram superiores aos demais, inclusive à testemunha BRS Estilo, com incrementos acima de 16%.

Masashi (2017) avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, época das águas, em Uberlândia-MG, mostrou que houve diferença estatística segundo o teste de F dos genótipos com melhores desempenhos, sendo eles OURO NEGRO, BRS CAMPEIRO, CNFPMG 11-08, CNFPMG 11-21 e CNFPMG 11-18.

Já Silva (2020), avaliando o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, no inverno, na região do Triângulo Mineiro, mostrou que o melhor desempenho em massa de 100 grãos foi o CNFC16548, seguido pelo CNFC16541, diferenciando-se estatisticamente dos demais genótipos avaliados.

4.5 Produtividade (kg ha⁻¹)

Tabela 5. Médias da produtividade, no ensaio com genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia - MG, 2022.

Genótipos	Produtividade (kg.ha⁻¹)	%
RPXI-18	3213,7 a1	124,8
CXIII-1.23	3159,2 a1	122,6
BRS FC406	3034,1 a1	117,8
CNFC 16568	2952,2 a1	114,6
BRSMG Uai	2905,6 a1	112,8
BRSMG VC-25	2811,0 a1	109,1
Pérola	2784,2 a1	108,1
CNFC 16579	2729,2 a1	105,9
CNFC 16473	2712,7 a1	105,3
VC41	2706,0 a1	105,1
VC43	2630,3 a1	102,2
CNFC 16573	2604,8 a1	101,2
BRS Estilo*	2575,2 a1	100
BRSMG CXII-13	2554,8 a1	99,2
RPXI-26	2407,4 a1	93,5
VC40	2364,4 a1	91,8
VC42	2271,3 a1	88,2
BRS CNFC 15534	2271,1 a1	88,2
MAX-9	2262,6 a1	87,8
RPXI-43	2261,0 a1	87,7
MAX-10	1908,4 a1	74,1

*Testemunha

A avaliação da produtividade, não apresentou diferenças significativas entre os genótipos estudados, porém, como apresentado na tabela 5, alguns genótipos mostraram incrementos

acima da testemunha, destacando-se os genótipos RPXI-18 e CXIII-1.23, com 24,8% e 22,6%, respectivamente.

Silva (2020) avaliando o desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, no inverno, na região do Triângulo Mineiro, observou que de acordo com a análise estatística realizada as cultivares apresentaram diferença significativa em relação ao teste de Tukey a 5% para produtividade.

Masashi (2017) avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, época das águas, em Uberlândia-MG, observou que, estatisticamente, as cultivares não diferiram entre si em relação à produtividade, sendo o genótipo CNFPMG 11-18 o que melhor apresentou desempenho, produzindo 23,61% a mais que a testemunha BRS VALENTE.

5. CONCLUSÕES

Para as características vagens por plantas e número de grãos por vagens, não houve diferença significativa entre os genótipos estudados. Porém, pode-se destacar que, para o número de grãos por vagens, a linhagem CNFC 16579 teve um incremento de 32% na característica quando comparado com a testemunha (BRS Estilo) em números absolutos. Além disso, para a mesma característica, todos os genótipos apresentaram incrementos acima da testemunha.

Para a característica massa de 100 grãos, houve diferença significativa entre os genótipos. Em um grupo de 21 genótipos, os que lideraram a característica foram o BRS FC406, o Pérola e o VC41, que foram superiores aos demais, apresentando incrementos acima de 16% quando comparados com a testemunha (BRS Estilo).

Para a característica produtividade, não houve diferenças significativas entre os genótipos na comparação das médias. Os genótipos RPXI-18 e CXIII-1.23 apresentaram incrementos acima dos demais analisados, com 24,8% e 22,6% respectivamente, quando comparados com a testemunha BRS Estilo.

REFERÊNCIAS

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: 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.

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: 7 set. 2022.

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: 7 set. 2022.

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 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%20Ibaf%20diz,competi%C3%A7%C3%A3o%20nativa%20ao%20abastecimento%20interno>. Acesso em: 7 set. 2022.

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: 7 set. 2022.

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: 7 set. 2022.

THUNG, M. D. T.; OLIVEIRA, I. P. de. **Problemas abióticos que afetam a produção do**

feijoeiro e seus métodos de controle. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAF, 1998. 172 p. Acesso em: 7 set. 2022.

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 Agronômico, 2008. Acesso em: 7 set. 2022.

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.

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.

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: 7 set. 2022.

EMILIANO, Lucas Silva. **Desempenho agronômico 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.

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.

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.

INACIO, Amanda Paiva Lacerda. **Desempenho agronômico 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.