

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

FLÁVIA NUNES VAZ

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DO
GRUPO CARIOCA NORMAL, NAS ÁGUAS, EM UBERLÂNDIA – MG**

**UBERLÂNDIA – MG
JANEIRO – 2020**

FLÁVIA NUNES VAZ

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DO
GRUPO CARIOCA NORMAL, NAS 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.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Martins

**UBERLÂNDIA – MG
JANEIRO – 2020**

FLÁVIA NUNES VAZ

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DO
GRUPO CARIOCA NORMAL, NAS 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.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Martins

Aprovado pela Banca Examinadora em 03 de janeiro de 2020.

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

Eng. Agr. Matheus Rodrigues Martins
Membro da Banca

Eng. Agr. Solange Celestino Costa
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por iluminar o meu caminho durante toda essa jornada, dando-me saúde, sabedoria e perseverança para jamais desistir dos meus objetivos.

A Nossa Senhora Aparecida que me protege e segue na minha frente abrindo os caminhos para meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus pais, Jovane e Francisca, pelo amor, carinho, orações e incentivo, que não mediram esforços na minha educação e fizeram de mim essa pessoa que hoje sou, batalhadora e persistente na concretização dos meus sonhos.

Ao meu irmão Fernando, por ser meu exemplo, pelo incentivo, orgulho, amizade e amor.

Às amigas, Carolline Navarro, Marley Leite e Maryanne Dantas, pelas boas conversas e momentos de descontração, que sempre me compreenderam, respeitaram e estiveram prontas para me ajudar.

À Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de realização do curso de graduação em Agronomia.

Ao meu orientador Prof. Dr. Maurício Martins pela orientação, apoio e disponibilidade.

A todos os funcionários da Fazenda Água Limpa e orientandos do Prof. Dr. Maurício Martins, por terem contribuído durante todas as etapas do experimento.

A todos os meus amigos e colegas que estiveram ao meu lado ao longo dessa caminhada, principalmente aos amigos de curso que tive a oportunidade de compartilhar bons momentos e por terem me ensinado muito durante esses anos de UFU.

Enfim, agradeço a todas as pessoas boas que cruzaram o meu caminho, que direta e indiretamente me apoiaram, ajudaram e incentivaram nesta mais nova conquista.

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais leguminosas produzidas no Brasil, sua produção é distribuída por todas as regiões do país, devido à sua boa adaptação as diferentes condições edafoclimáticas. Diante disso, os principais objetivos dos programas de melhoramento da cultura do feijoeiro é a obtenção de novos cultivares visando um elevado potencial produtivo nessas diferentes regiões, como resistência a doenças e pragas e uma boa arquitetura de planta que possibilite a colheita mecanizada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de 21 genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, no ensaio de Valor de Cultivo e Uso, na safra das águas de 2017/2018, em Uberlândia. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no período de dezembro de 2017 a março de 2018. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 3 repetições, constituído de 21 genótipos, totalizando 63 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída por quatro linhas, espaçadas de 0,5m, com 4m de comprimento, sendo a área total da parcela de 8m². No entanto, para a área útil foram utilizadas apenas as duas linhas centrais de cada parcela, as outras duas serviram como bordaduras. Assim, área útil de cada parcela foi de 4m². Foram avaliados o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a massa de 100 grãos e a produtividade. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados para o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade, no entanto, em comparação relativa alguns genótipos se destacaram dos demais, como PEROLA que apresentou um acréscimo de 71% de produtividade, em relação a testemunha. Para a característica massa de 100 grãos, o genótipo PEROLA foi significativamente superior aos demais.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L; cultivares; produtividade; Valor de Cultivo e Uso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Análises de variância	15
4.2 Número de vagens por planta	15
4.3 Número de grãos por vagem	16
4.4 Massa de 100 grãos	17
5. CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais leguminosas produzidas no Brasil, sua produção é distribuída por todas as regiões do país. Isso é devido à sua boa adaptação as diferentes condições edafoclimáticas. Destaca-se por ser uma importante fonte de proteína na dieta humana e também tem uma grande importância socioeconômica, na geração de renda e subsistência, principalmente dos agricultores familiares (LOLLATO et al., 2001).

No levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019) a produção total de feijão no Brasil foi de 3,02 milhões de toneladas de feijão, plantadas em uma área de 3,0 milhões hectares na safra 2019/2020. Sendo o Brasil, o terceiro maior produtor dessa leguminosa, Myanmar é o maior produtor mundial de feijão, seguido da Índia (FAOSTAT, 2019).

O estado de Minas Gerais ocupa uma posição de destaque na produção nacional, sendo o segundo maior produtor no ano de 2019 com produção de 566,2 mil toneladas, superado apenas por Paraná com produção de 531,9 mil toneladas (CONAB, 2019). Os estados Mato Grosso, Goiás e Bahia também apresentam uma produção significativa no cenário nacional.

Dependendo da região brasileira, pode-se encontrar até três safras durante o ano. A primeira safra ou safra das águas, possui o plantio entre os meses de agosto a novembro e colheita de novembro a fevereiro. A segunda safra ou safra da seca, com plantio de dezembro a março e colheita de março a junho. Por fim, a terceira safra ou safra de inverno, com plantio entre os meses de abril a julho e colheita de julho a outubro (SILVA; WANDER, 2013).

Atualmente a produção de feijão é mais tecnificada, com uso de irrigação, principalmente na safra de inverno, colhedoras semi-mecanizadas, uso de insumos e também com uso de sementes qualificadas. Diante disso, os principais objetivos dos programas de pesquisa da cultura do feijoeiro é a obtenção de novos cultivares visando um elevado potencial produtivo, com resistência a doenças e pragas, com boa adaptabilidade climática e uma boa arquitetura de planta que possibilite a colheita mecanizada (OLIVEIRA, 2015).

Com isso, a Embrapa Arroz e Feijão em parceria com instituições de pesquisa e ensino, coordena o Programa Nacional de Melhoramento de Feijão, que busca o lançamento de cultivares com características agronômicas cada vez mais adaptadas para diferentes regiões de produções, como arquitetura da planta, alta produtividade, resistência a estresses bióticos e abióticos, precocidade e qualidade nutricional, através de avaliações das linhagens em rede nacional (EMBRAPA, 2009). Para o lançamento de uma cultivar no mercado, ele deve passar por quatro etapas dentro deste programa de melhoramento: Teste de Progenies (TP), Ensaio

Preliminar de Linhagem (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e os Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agronômico de genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, no ensaio de Valor de Cultivo e Uso, na safra das águas de 2017/2018, em Uberlândia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande importância para a alimentação humana em todo o mundo, particularmente nos países em desenvolvimento, onde constitui a principal fonte de proteína, por apresentar baixo valor econômico, quando comparada com proteínas de origem animal (MEZIADI et al., 2016). Além disso, é uma leguminosa rica em carboidratos, minerais como ferro, vitaminas e aminoácidos essenciais (PETRY et al., 2015).

O Brasil se destaca como o 3º maior produtor de feijão comum, ocupando uma área de 3,0 milhões hectares na safra de 2019/2020, resultando em uma produção em torno de 3,02 milhões de toneladas por ano de feijão (CONAB, 2019). Os principais estados produtores são: Paraná (21% da produção brasileira), Minas Gerais (19%), Mato Grosso (11%) e Goiás (10%). Juntos esses estados respondem por 61% da produção nacional de feijoeiro-comum (CONAB, 2019).

O Brasil possui um histórico de pouca exportação de feijão, cerca de 145,0 mil toneladas e às vezes há necessidade de importação (130,0 mil toneladas), principalmente devido à redução de área plantada, que pode ser atribuída a baixos preços de mercado, ou ocorrência de fatores climáticos que afetam a produção (CONAB, 2019).

A preferência do consumidor brasileiro é regionalizada e diferenciada, em relação à cor e ao tipo de grão. O feijão do tipo carioca é o mais cultivado, e representa 70% do consumo do brasileiro, é apreciado em todas as regiões do Brasil (MAPA, 2015). O feijão preto é o segundo grão mais consumido, com 20% de preferência, e tem mais aceitação nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e parte do Espírito Santo (FARIA et al., 2014). Os outros tipos, como jalo, rajado, roxo, rosinha, mulatinho, dentre outros, que juntos representam 10% do consumo, esses têm preferências regionais, atendendo nichos de mercado específicos (DEL PELOSO & MELO, 2005).

O feijoeiro comum é classificado botanicamente pertencendo a ordem Rosales, família Fabaceae, sub-família Faboideae, tribo Phaseoleae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L. (VILHORDO, 1996). Sua origem ainda é motivo de discussão, informações mais recentes, baseadas em padrões eletroforéticos de faseolina, que é a principal proteína de reserva do feijoeiro, sugerem a existência de três centros primários de diversidade: o mesoamericano, compreendendo 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, abrangendo a Colômbia e Venezuela até o norte do Peru (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996).

O feijoeiro comum possui uma raiz principal, da qual se desenvolve as raízes laterais, que são concentradas na base do caule, quase na superfície do solo (SILVA, 1999). É uma planta herbácea, cujo caule é formado por uma sequência de nós e entrenós, inserido no primeiro nó os cotilédones, estrutura de reserva da planta, no segundo tem a inserção das folhas primárias, e a partir do terceiro nó estão as folhas trifolioladas ou definitivas, podendo apresentar pilosidade e pigmentação (EMBRAPA, 2003).

A arquitetura do feijoeiro é determinada por alguns fatores como, o hábito de crescimento, o porte da planta, o número e ângulo das ramificações, o número e comprimento dos entrenós, a altura da planta, a distribuição das vagens e o diâmetro do hipocótilo (MOURA et al., 2013). As plantas de feijão são classificadas em quatro tipos em função da arquitetura: I, II, III e IV. Nesta classificação, considera-se principalmente o hábito de crescimento das plantas, que pode ser determinado ou indeterminado, e o porte da planta que pode ser ereto, prostrado e trepador (SANTOS et al., 2015).

As plantas do tipo I apresentam hábito de crescimento determinado, os outros tipos apresentam hábito indeterminado. O tipo I são as plantas eretas, guia curta e maior número de internódios na haste principal. As plantas do tipo II são semieretas e plantas do tipo III são prostradas e de modo geral apresentam guia longa. Já as plantas do tipo IV são trepadoras, apresentam forte dominância apical, portanto necessitam de tutoramento.

O feijão apresenta um ciclo produtivo relativamente curto, em torno de 90 dias, devido a isso pode ser cultivado na sucessão e ou rotação de cultivos ao longo do ano, é também muito utilizado em consórcio e também em grandes áreas (BARBOSA; GONZAGA, 2012). No Brasil o feijão pode ser cultivado praticamente ao longo de todo ano. De modo geral, o feijão é cultivado em três safras distintas: primeira safra ou “safra das águas”, segunda safra ou “safra da seca” e terceira safra ou “safra de inverno” (POSSE et al., 2010).

O feijão das safras das “águas” e da seca são cultivados, de forma tradicional, principalmente por pequenos e médios produtores, com baixo nível tecnológico, muitas vezes utilizando sistemas consorciados. Já a safra de “inverno” é realizada, na maioria das vezes, por grandes produtores, que utilizam alta tecnologia (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2016).

Mesmo possuindo uma ampla adaptação e distribuição geográfica, alguns fatores influenciam no desempenho do feijoeiro, principalmente a temperatura e precipitação. A temperatura afeta diretamente o desenvolvimento da cultura em diferentes estádios fisiológicos, principalmente no florescimento e enchimento de grãos (MAPA, 2012). A precipitação limita o crescimento e o desenvolvimento do feijoeiro, é necessário em média, 3 a 4 mm de água por dia ao longo de seus estádios de desenvolvimento (MARCO et al., 2012). Além disso, outros

fatores influenciam diretamente o desenvolvimento, como as características físico-químicas do solo.

Para aumentar a produtividade do feijoeiro é necessário o emprego de cultivares adaptadas as condições do local, tolerantes e/ou resistentes ao ataque de pragas e doenças, e mais produtivas. Sendo assim, instituições de pesquisas, principalmente do setor público, começaram a desenvolver cultivares de feijão. A década de 1970 foi marcada pelos principais eventos no melhoramento genético do feijoeiro como, a criação da Embrapa Arroz e feijão e, também quando começou o programa de melhoramento da cultura no estado de Minas Gerais. Dentre os objetivos do programa estão a obtenção de cultivares com maior produtividade e maior estabilidade de produção, principalmente por meio da resistência dos principais patógenos que incidem sobre a cultura (RAMALHO; SANTOS, 1982).

Outros objetivos importantes são resistência à seca, criação de cultivares apropriado à colheita mecanizada, adaptação a solos pobres e ácidos, resistência a pragas, adaptação ao cultivo consorciado, qualidade das sementes e fixação simbiótica de nitrogênio (BORÉM, 1999). Além disso, características tecnológicas favoráveis, como arquitetura ereta, que facilita a colheita mecanizada.

Atualmente no Brasil, as principais instituições geradoras de cultivares de feijoeiro são empresas que pertencem ao setor público, há pouca atratividade financeira para empresas privadas no desenvolvimento de novas cultivares (VIEIRA et al., 2005). Principalmente devido ao fato que a maioria dos produtores de feijão usam os grãos de safras anteriores como sementes para o próximo plantio (ALVES et al., 2011).

Alguns métodos são envolvidos durante o processo de melhoramento genético do feijoeiro, para uma possível recomendação de um cultivar. Esses métodos devem ser igualmente considerados, desde a escolha de genitores até a seleção dos genótipos nos ensaios de competição (CHIORATO, 2004).

Os métodos de melhoramento do feijoeiro são os mesmos utilizados em outras culturas autógamas. Dentre eles podem destacar a introdução de cultivares, hibridação e condução dos materiais segregantes, que podem ser obtidas principalmente pelos métodos genealógico (Pedigree) e populações (Bulk). No entanto, o mais comum é utilizar a combinação de dois ou mais métodos durante o processo de melhoramento como o massal-genealógico (COSTA; ZIMMERMANN, 1988).

O programa de melhoramento genético do feijoeiro realizado pela EMBRAPA para avaliação de cultivares e linhagens é composto por quatro etapas: teste de progênies (TP), que são ensaios formados por linhagens que apresentam grãos com padrão comercial; Ensaio

Preliminar de Linhagem (EPL), que avalia a produtividade de grãos, arquitetura de planta, acamamento e reação a doenças que ocorrem naturalmente no campo; Ensaio Intermediário (EI), compostas pelas linhagens selecionadas no EPL, avalia as características de importância agronômica, além da produtividade de grãos; e por último, as melhores linhagens são submetidas à avaliação final de linhagens de feijoeiro comum, realizada através dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) (MELO, 2009).

Ensaio de VCU são conduzidos em no mínimo dois anos agrícolas e em três locais de cultivo por região edafoclimática (MELO, 2009). Os genótipos podem apresentar diferenças de comportamentos, devido as diferenças regionais, com isso, é possível observar a interação genótipo ambiente, e isso é essencial no momento da recomendação das cultivares e no programa de melhoramento genético (VIEIRA et al., 2005).

Muraoka (2017), em seu trabalho com feijoeiro comum do Grupo Carioca em Uberlândia-MG, na época das águas, em 2014, concluiu que para as características vagens por planta e produtividade não foram influenciadas pelos diferentes genótipos, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Em relação as características número de grãos por vagem e massa de 100 grãos houve diferença significativa. Considerando a característica grãos por vagem, o genótipo E09/10-27 apresentou o maior valor em números absolutos em comparação relativa a testemunha Pérola. Para a característica massa de 100 grãos, o genótipo CNFCMG 11-07 apresentou em números relativos 10,86% acima da testemunha Pérola. E avaliando a produtividade, mesmo não tendo havido diferença significativa entre os genótipos, o genótipo mais produtivo foi o VC-25, sendo 22,34% em números relativos acima da testemunha Pérola.

Oliveira (2015), avaliando genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca, no inverno, em Uberlândia-MG no ano de 2013, observou que para as variáveis número de vagens por planta e produtividade não houveram diferença significativa entre os genótipos avaliados. Na característica massa de 100 grãos, o genótipo VC-26 apresentou a maior média, mas não deferiu da testemunha Pérola.

Meira (2013), em experimento com feijão carioca na época das águas, em Uberlândia-MG observou que o genótipo VC-18 em números absolutos obteve um incremento de 16% em relação à testemunha PÉROLA, porém não houve diferença significativa para a variável massa de 100 grãos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento realizado faz parte dos Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) realizado pela EMBRAPA Arroz e Feijão em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), onde são avaliadas características de interesse agrônomo, para realizar a seleção dos melhores genótipos do feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, instalados no município de Uberlândia – MG, na safra das Águas, para serem registradas e comercializadas como novas cultivares que tenham potencial produtivo superior as que já estão no mercado.

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada na cidade de Uberlândia – MG, com coordenadas 19°06'09''S de latitude e 48°21'04''W de longitude e com altitude de 802 m, no período 04/12/2017 à 06/03/2018, na safra das águas. O solo da área é classificado Latossolo Vermelho distrófico típico, com textura média, e relevo considerado suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados (DBC) com 21 tratamentos (genótipos) e 3 repetições, totalizando 63 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída por quatro linhas, espaçadas de 0,5m, com 4m de comprimento, sendo a área total da parcela de 8m². No entanto, para a área útil foram utilizadas apenas as duas linhas centrais de cada parcela, as outras duas serviram como bordaduras. Assim área útil de cada parcela foi de 4m².

Os genótipos utilizados no experimento foram: CXI-1, CNFCMG 134M, CXI-26, RPCVIII-1, VC-39, CNFCMG 126M, VC-34, CNFCMG 198D, CXIII-13, CXII-16, VC-38, BRSMG UAI, CXIII-15, VC-35, CNFC 10762, VC-26, VC-37, CNFCMG 246D, PEROLA, CNFC 11948 e a cultivar BRS ESTILO como testemunha.

O preparo do solo da área do experimento foi feito por meio de uma aração, com uma grade aradora e duas gradagens visando o destorroamento, nivelamento do solo e controle de plantas infestantes. Para a abertura dos sulcos de semeadura foi utilizado um escarificador mecânico acoplado aos três pontos do trator, com profundidade de 5 cm.

A correção e adubação do solo foram baseadas na recomendação da 5ª Aproximação Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, de acordo com os resultados da análise do solo. Para a determinação do calcário a ser aplicado, foi utilizado o cálculo método de saturação por bases, que indicou a necessidade de aplicação de 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT 100%, aplicado manualmente no sulco de semeadura. Para a adubação de plantio aplicou-se de forma manual, 400 kg ha⁻¹ do formulado 04-20-20, em seguida incorporado ao solo, com o auxílio de enxadas, e em seguida foi realizada a semeadura.

A semeadura foi realizada manualmente, com 15 sementes por metro de linha de semeadura, totalizando 60 sementes por linha, e logo após as sementes foram cobertas por uma camada de terra de aproximadamente 3 centímetros. As adubações de cobertura foram realizadas manualmente em filetes contínuos ao lado da linha das plantas, aos 25 dias após a emergência (DAE) das plântulas e aos 35 DAE, sendo aplicados no total 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio divididos entre dois parcelamentos.

O controle de plantas infestantes foi realizado por capinas manuais, no período crítico de interferência (PCI), que se deu em torno de 20 dias após a emergência das plântulas. O manejo de pragas foi feito através de pulverizações com bomba costal de 20 L, na proporção de 500 g ha⁻¹ de acefato + 20 g ha⁻¹ de fenpropatrina realizadas por ocasião de presenças de pragas aos 30 e 45 DAS.

A colheita foi realizada manualmente quando todos os tratamentos atingiram a maturidade das sementes, que ocorre no estágio R9, em torno de 100 dias após a semeadura. Em seguida foi realizada a debulha das plantas, por meio de batidas, depois foi realizada a limpeza dos grãos e armazenagem em sacos de panos com identificação para posteriores avaliações.

Foram avaliadas as características, número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a massa de 100 grãos e a produtividade. Para estimativa do número de vagens foi realizada a contagem do número de vagens em cinco plantas aleatórias da área útil, posteriormente foi calculada a média do número de vagens por planta de cada parcela. Para a quantificação do número de grãos por vagem foi realizada a coleta de dez vagens aleatoriamente na área útil da parcela, para obtenção do número médio de grãos por vagens. Para a determinação da massa de 100 grãos foi realizada a média de oito amostras de 100 grãos retiradas aleatoriamente da parcela uniformizados para 13% de umidade. A produtividade foi determinada com base no peso dos grãos da área útil, de modo que as plantas foram arrancadas manualmente, secadas, debulhadas e, posteriormente, os grãos foram peneirados, limpos, pesados e determinados a umidade dos mesmos, padronizando para 13%. Foi determinada com base no peso dos grãos da parcela, extrapolando tais valores para kg ha⁻¹, utilizando também a umidade corrigida para 13%.

Fórmula empregada para determinação do peso final da parcela (g), tendo a umidade padronizada para 13%:

$$P_f = P_i * (100 - U_i) / 100 - 13$$

Onde: Pf: peso final da parcela (g);

Pi: peso inicial da parcela (g);

U_i: valor médio de umidade obtido de duas medições na parcela (%).

Os dados obtidos nas características avaliadas foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F, e para comparar as médias quando observadas diferenças significativas, foi utilizado o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado para a análise dos dados foi o SISVAR (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises de variância

O resumo das análises de variância dos dados do experimento, com aplicação do teste F encontram-se na Tabela 1. Os resultados mostram que houve diferença significativa (1% de probabilidade pelo teste de F) para a variável massa de 100 grãos, e que não houveram diferença significativa para as médias das características número de vagem por planta, número de grãos por vagem e produtividade.

Tabela 1. Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, na época das águas, em Uberlândia-MG.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagens/Planta	Grãos/Vagem	Massa de 100 grãos	Produtividade
Blocos	2	3,9050	0,3321	6,5068	2419,7724
Genótipos	20	4,3609 ^{ns}	0,8062 ^{ns}	6,5299**	6698,8942 ^{ns}
Resíduo	40	2,7957	0,6033	0,8815	71748,2934
C.V. (%)		15,78	12,17	3,93	25,22

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

4.2 Número de vagens por planta

De acordo com dados contidos na Tabela 2, observa-se que não houve diferença entre os genótipos avaliados quanto ao número de vagens por planta. No entanto, em comparação relativa com a testemunha BRS ESTILO, apenas o genótipo CXI-1 apresentou resultado inferior. Os genótipos CNFC 11948, PEROLA, CNFCMG 246D, apresentaram um acréscimo superior a 30% em relação a testemunha.

Tabela 2. Médias e comparação relativa do número de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2017-2018.

(Continua)

Genótipos	Número de vagens	Comparação Relativa (%)
CNFC 11948	13,0 a	144
PEROLA	12,3 a	137
CNFCMG 246D	11,9 a	132
VC-37	11,6 a	129
VC-36	11,4 a	127
CNFC 10762	11,3 a	126
VC-35	11,3 a	126

Tabela 2. Médias e comparação relativa do número de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca normal, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2017-2018.

(Conclusão)		
Genótipos	Número de vagens ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
CXIII-15	11,1 a	123
BRSMG UAI	11,1 a	123
VC-38	11,1 a	123
CXII-16	10,9 a	121
CXIII-13	10,6 a	118
CNFCMG 198D	10,5 a	117
VC – 34	10,1 a	112
CNFCMG 126M	9,8 a	109
VC-39	9,7 a	108
RPCVIII-1	9,5 a	105
CXI-26	9,4 a	104
CNFCMG 134M	9,1 a	101
BRS ESTILO *	9,0 a	100
CXI-1	8,0 a	89

¹ Número de vagens seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha.

De acordo com Muraoka (2017), avaliando os genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca na época das águas na safra de 2014/2015, no município de Uberlândia-MG, não obteve diferença significativa na característica número de vagens por planta, as médias variaram entre 15,3 e 23,7 vagens por planta, sendo que os genótipos E09/10-15, BRS Ametista, E09/10-15, E09/10-7, E09/10-10, CNFCMG 11-06, CNFC 10429, E09/10-8 superaram quantitativamente a testemunha PÉROLA.

Lemos et al. (2004), em um trabalho realizado com genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca, em Botucatu-SP, na época das águas, verificaram que houve diferenças significativas entre os 29 genótipos avaliados quanto ao número de vagens por planta. Com destaque para a cultivar MA 534534 que apresentou uma média de 28,5 vagens por planta.

4.3 Número de grãos por vagem

Todos os genótipos avaliados apresentaram valores de comparação relativas superiores à testemunha BRS ESTILO (Tabela 3). Os genótipos CXIII-13 E VC-38 tiveram em média 7,4 grãos por vagem, um incremento de 32% em relação a testemunha. Contudo, segundo o teste de F, não houve diferença estatística em relação aos demais genótipos. Meira (2013) também não encontrou diferenças significativas entre os genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca, na época das águas, em Uberlândia.

Tabela 3. Médias e comparação relativa do número de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro comum, Grupo Carioca, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2017/2018.

Genótipos	Número de grãos ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
CXIII-13	7,4 a	132
VC-38	7,4 a	132
CXI-1	7,0 a	125
VC-37	6,8 a	121
CXI-26	6,6 a	118
CNFCMG 246D	6,6 a	118
CNFC 10762	6,6 a	118
CXIII-15	6,6 a	118
VC-39	6,5 a	116
CNFCMG 126M	6,5 a	116
VC-34	6,3 a	113
CNFCMG 198D	6,3 a	113
VC-36	6,1 a	109
CNFC 11948	6,1 a	109
CXII-16	6,1 a	109
RPCVIII-1	6,0 a	107
VC-35	5,9 a	105
BRSMG UAI	5,9 a	105
PEROLA	5,8 a	104
CNFCMG 134M	5,7 a	102
BRS ESTILO*	5,6 a	100

¹ Número de grãos seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha.

Segundo Lemos et al. (2004), em experimento realizado com genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca, na cidade de Botucatu-SP, na época das águas, nos anos 2001 e 2002, verificaram que houve diferença significativa entre os 29 genótipos avaliados quanto ao número de grãos por vagem. Sendo as cultivares RELAV 37-19, CNFC 8156, CNFC 8011, CNFC 8009, CNFC 8008, CNFC 8007 e Princesa, apresentaram os melhores resultados com médias entre 3,8 a 4 grãos por vagem.

4.4 Massa de 100 grãos

Como mostra a Tabela 4, o genótipo com melhor desempenho em massa de 100 grãos foi o PEROLA, diferenciando-se estatisticamente dos demais genótipos avaliados segundo o teste de F. Em comparação relativa à testemunha BRS ESTILO, o genótipo PEROLA apresentou incremento de 19% e foi o que teve o melhor resultado na avaliação dessa característica. Os genótipos RPCVIII-1 e CXIII-13 apresentaram médias inferiores, mas ainda assim tiveram um incremento de 10% em relação a testemunha.

Tabela 4. Médias e comparação relativa da massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro comum, Grupo Carioca, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2017/2018.

Genótipos	Massa de 100 grãos (g) ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
PEROLA	27,4 a	119
RPCVIII-1	25,4 b	110
CXIII-13	25,3 b	110
VC-39	25,1 b	109
VC-35	24,7 b	107
CXI-1	24,7 b	107
VC-38	24,7 b	107
CXII-16	24,4 b	106
CXIII-15	24,4 b	106
CNFCMG 246D	24,3 b	105
VC-36	24,0 b	103
CNFC 10762	23,7 c	103
CNFC 11948	23,5 c	102
CNFCMG 198D	23,5 c	102
BRS ESTILO*	23,1 c	100
VC-37	23,0 c	100
VC-34	22,7 c	98
CNFCMG 126M	22,5 c	97
BRSMG UAI	22,5 c	97
CXI-26	21,4 d	93
CNFCMG 134 M	20,8 d	90

¹ Massa de 100 grãos seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha.

Lemos et al. (2004), analisando os genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca na safra das águas, no município de Botucatu-SP, encontraram diferenças significativa entre os genótipos. A cultivar PEROLA também apresentou uma média superior em relação aos outros genótipos, com 35,8 gramas por 100 grãos.

Oliveira (2015), avaliando genótipos de feijoeiro comum do Grupo Carioca avaliados em ensaio de VCU, em Uberlândia-MG, na safra de inverno de 2013, observou que a massa de 100 grãos do melhor genótipo foi de 29,33 gramas, VC-26. Média que não deferiu da testemunha PEROLA. O valor superior com relação à época das águas, é relacionado ao manejo, como controle de irrigação, que é utilizada na safra de inverno e também pela menor pressão de patógenos e a principal praga, mosca branca (MURAOKA,2017).

4.5 Produtividade

Em relação a produtividade é possível afirmar que os genótipos não diferiram entre si, como mostra na Tabela 5. O genótipo PEROLA apresentou maior comparação relativa em relação a testemunha BRS ESTILO, apresentou um acréscimo de 71%.

Muraoka (2017), realizando experimento com genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca, na safra das águas, no município de Uberlândia-MG, conclui que para produtividade, não houve diferença estatística, mas numericamente o genótipo VC-25 produziu 22,34% a mais que a testemunha PEROLA. Meira (2013), sob as mesmas condições, observou que houve diferenças significativas entre os genótipos avaliados, a cultivar EMB-4 apresentou o melhor resultado em relação aos demais genótipos.

Tabela 5. Médias e comparação relativa da produtividade dos genótipos de feijoeiro comum, Grupo Carioca, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2017/2018.

Genótipos	Produtividade (kg ha ⁻¹) ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
PEROLA	1083,4 a	171
VC-37	1032,6 a	163
CXIII-15	931,9 a	147
CNFCMG 126M	872,4 a	138
CNFC 11948	865,5 a	137
CXIII-13	813,0 a	128
VC-36	800,1 a	126
VC-38	775,8 a	122
CXII-16	767,9 a	121
CNFCMG 198D	754,3 a	119
VC-34	727,5 a	115
CNFCMG 246D	711,5 a	112
CNFC 10762	663,2 a	105
CNFCMG 134M	661,2 a	104
VC-39	638,2 a	101
VC-35	636,7 a	100
BRS-ESTILO *	633,8 a	100
RPCVIII-1	625,1 a	99
BRSMG UAI	615,0 a	97
CXI-1	585,0 a	92
CX-26	486,0 a	77

¹ Produtividade seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade; * Testemunha.

5. CONCLUSÕES

Para as variáveis número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e produtividade, não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados. No entanto, em comparação relativa alguns genótipos se destacaram dos demais, como PEROLA que apresentou um acréscimo de 71% de produtividade, em relação a testemunha. Para a característica massa de 100 grãos, o genótipo PÉROLA foi significativamente superior aos demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, H. S.; AZEVENDO, R. A. B.; ALBUQUERQUE, M. C. F. **Colheita, armazenamento e qualidade de sementes cultivadas em roças do Bairro da Serra – Iporanga – SP.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 6, n. 3, 2011.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. de O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 248 p. 2012.
- BORÉM A. (ed.) **Melhoramento de espécies cultivadas.** Viçosa: UFV, 1999.
- CHIORATO, A. F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do banco de germoplasma do instituto agrônomo-IAC.** Piracicaba, 2004. 98p, Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” Universidade de São Paulo.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos. V.7 – SAFRA 2019/20- N.3 – Terceiro levantamento- dezembro de 2019.** Disponível em <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em janeiro de 2020.
- COSTA, J. G. C.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Melhoramento Genético.** In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Potafós, 229-246 p. 1988.
- DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C. **Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 131p. 2005.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. 2016. Disponível em < <https://www.embrapa.br/arroz-e-feijao>>. Acesso em junho de 2019.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa/CNPS, 306p.: Il. 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão **Caracterização Botânica de Espécies Silvestres do Gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae).** Documentos 156, EMBRAPA Dezembro, 40p. 2003.
- FAOSTAT. Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em dezembro de 2019.
- FARIA, L.C.; MELO, P.G.S.; PEREIRA, H.S.; WENDLAND, A.; BORGES, S.F.; PEREIRA FILHO, I.A.P.; Diaz, J.L.C.; Calgaro, M.; Melo, L.C. **Genetic progress during 22 years of black bean improvement.** Euphytica 199: 261–272. 2014.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística.** Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

LEMOS, L. B., OLIVEIRA, R. S., PALOMINO, E. C., SILVA, T. R. B., **Características agrônômicas e tecnológicas de genótipos de feijão do grupo comercial Carioca**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.39, n.4, p.319-326, abr. 2004.

LOLLATO, M. A., SEPULCRI, O., DEMARCHI, M., **Cadeia produtiva do feijão: diagnóstico e demandas atuais**, Londrina: IAPAR, 48p. 2001.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 6 de junho de 2019.

MARCO, K.; DALLACORT, R.; JÚNIOR, C. A. F.; FREITAS, P. S. L.; VILLELA, T. G. **Aptidão Agroclimática e Características Agrônômicas do Feijão-Comum Semeado na Safra das Águas em Tangará da Serra –MT**. Enciclopédia Biosfera. Goiânia, v. 8, n. 15, p.160, 2012.

MEIRA, A. F. C. M., **Genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG**. 2013. 27 f. (Monografia Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

MELO, L. C. **Procedimentos para condução de experimentos de valor de cultivo e uso em feijoeiro comum**. Documento 239. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, 104 p. Dezembro, 2009.

MOURA, M. M.; CARNEIRO, P. C. S.; CARNEIRO, J. E. S.; CRUZ, C. D. **Potencial de caracteres na avaliação da arquitetura de plantas de feijão**. Pesquisa Agropecuária Brasileira 48: 417-425 p. 2013.

MURAOKA, L. Y. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca, na época das águas, em Uberlândia - mg**. 2017. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

OLIVEIRA, L. F. R. DE. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do Grupo Carioca, na época de inverno, em Uberlândia-MG**. 2015. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

PETRY, N.; BOY, E.; WIRTH, J. P.; HURRELL, R. F. **The potential of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as a Vehicle for Iron Biofortification**. *Nutrients*, v. 7, p. 1144-1173, 2015.

POSSE, S. C. P.; SOUZA, E. M. R.; SILVA, G. M. da; FASOLO, L. M.; SILVA, M. B. da; ROCHA, M. A. M. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2009-2011**. Vitória, ES: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), 2010.

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

SANTOS, J.B.; GAVILANES, M.L.; VIEIRA, R.F.; PINHEIRO, L.R. Botânica. p. 36-66. In: Carneiro, J.E.S.; Paula JR., T. J.; Borém, A., eds. **Feijão do plantio à colheita**. Editora UFV, Viçosa, MG, Brasil, 2015.

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O feijão comum no Brasil passado, presente e futuro.** Santo Antônio de Goiás-GO: Embrapa Arroz e Feijão, (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287), 2013.

SILVA, H. T. da. **Análise da divergência genética do germoplasma de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) melhorado e tradicional (Crioulo) cultivado no Brasil, e das formas silvestres de origem Centro e Sul Americana.** 111 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M. A. P.; CARNEIRO, J. E. S. **Melhoramento do feijão.** In: BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005.

VILHORDO, B.W. Morfologia. In: ARAÚJO, R.S. (Coord). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: Potafós, 71-99 p. 1996.

ZIMMERMAN, M, J. de O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e Evolução. In: ARAÚJO, R. S. et al. (Coord). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: POTAFOS, 57-70 p. 1996.