

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

**JOÃO VÍTOR BATISTA**

**ENSAIO INTERMEDIÁRIO DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NO  
INVERNO, EM UBERLÂNDIA - MG**

**UBERLÂNDIA – MG**

**2023**

**JOÃO VÍTOR BATISTA**

**ENSAIO INTERMEDIÁRIO DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NO  
INVERNO, EM UBERLÂNDIA - MG**

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

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins

**UBERLÂNDIA – MG**

**2023**

**JOÃO VÍTOR BATISTA**

**ENSAIO INTERMEDIÁRIO DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NO  
INVERNO, EM UBERLÂNDIA - MG**

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

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins

**Uberlândia, 26 de junho de 2023.**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Maurício Martins  
Orientador

---

Engº Agrº Rodrigo dos Reis Sales  
MEMBRO

---

Engº Agrº MSc Ricardo Ferreira Domingues  
MEMBRO

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por iluminar meu caminho e minha mente, sem Ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho e alcançar meus objetivos. Agradeço também a todos os meus professores e mestres, que contribuíram para a minha formação, bem como todos os meus amigos e todas as pessoas que passaram pelo meu caminho durante toda a trajetória.

Dedico essa vitória a minha vó e minha mãe, Olivia Maria Madalena Estafa e Adriana Aparecida Madalena, pelo amor, cuidado e por não medirem esforços para que eu pudesse concluir minha graduação e realizar meus sonhos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maurício Martins pelos ensinamentos que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, pela oportunidade de trabalharmos juntos e pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos meus amigos, pela amizade sincera e pelas palavras de carinho ditas quando eu mais precisava. Obrigado por ficarem ao meu lado nos momentos difíceis e nos felizes.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para minha formação e realização deste trabalho.

## RESUMO

BATISTA, J. V. **Ensaio Intermediário De Feijoeiro Comum, Do Grupo Carioca, No Inverno, Em Uberlândia - Mg.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Agronomia, Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia – MG. 27p. 2023.

*Phaseolus vulgaris*, ou feijão comum, como é conhecido popularmente, é uma planta anual herbácea, que apresenta crescimento determinado, como indeterminado, pertencente à família Fabaceae. É um dos mais importantes constituintes da dieta do brasileiro por ser reconhecidamente uma excelente fonte protéica (15 a 33%) além de possuir bom conteúdo de carboidratos (56%) e de ser rico em ferro (2%). A cultura do feijoeiro possui alta adaptabilidade às diversas condições de clima e solo, e dessa forma pode ser cultivada isoladamente, em consórcio ou intercalada. No Estado de Minas Gerais, essa cultura possui três épocas de semeadura, sendo elas: época das águas, realizada de outubro a dezembro, época da seca, que ocorre no período de janeiro a março, e época do inverno, com ocorrência de abril a julho. O fenótipo da produtividade de grãos depende do genótipo, do ambiente e da interação genótipos x ambientes. Alguns fatores são entraves para uma maior produção, como por exemplo pragas, doenças, variações climáticas e oscilações de mercado. O presente experimento faz parte do Programa Nacional de Melhoramento de Feijão, fase de Ensaio Intermediários, desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão, em diferentes áreas no Brasil, e foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, em 2020. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e três blocos, totalizando 36 parcelas. Os tratamentos compreenderam os genótipos: BRS FC402, CNFC17680, CNFC17917, CNFC17160, CNFC17153, CNFC17918, CNFC18371, CNFC17909, CNFC17891, CNFC17882, CNFC17943, e BRS ESTILO, usada como testemunha. As características avaliadas foram: a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos (g). Os resultados encontrados mostraram que não houve diferença significativa para vagens por planta, grãos por vagem e produtividade, entre os genótipos avaliados. Para a característica massa de 100 grãos(g), houve diferença significativa, sendo nove genótipos superiores à testemunha, com destaque para os genótipos CNFJ 17153, CNFC 17917, CNFC 17160, CNFC 17943, CNFC 17909 acima da testemunha BRS Estilo. Em números absolutos para vagens por planta, o genótipo BRS FC402, apresentou um resultado 22% acima da testemunha, para grãos por vagem, o genótipo CNFC 17909, apresentou um incremento de 5% acima da testemunha e para produtividade a testemunha BRS Estilo foi o genótipo mais produtivo.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L; feijão comum; feijão carioca; massa de 100 grãos(g)

## ABSTRACT

BATISTA, J. V. **Ensaio Intermediário De Feijoeiro Comum, Do Grupo Carioca, No Inverno, Em Uberlândia - Mg.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Agronomia, Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia – MG. 27p. 2023.

*Phaseolus vulgaris*, or common bean as it is popularly known, is an annual herbaceous plant that exhibits both determinate and indeterminate growth, belonging to the family Fabaceae. It is one of the most important components of the Brazilian diet due to its recognized excellent protein content (15 to 33%), as well as its significant carbohydrate content (56%) and high iron content (2%). The cultivation of the common bean has high adaptability to diverse climate and soil conditions, allowing for cultivation as a standalone crop, in intercropping systems, or as an intercrop. In the state of Minas Gerais, this crop has three sowing seasons: the rainy season, which takes place from October to December; the dry season, occurring from January to March; and the winter season, from April to July. The grain yield phenotype depends on the genotype, environment, and genotype-environment interactions. Several factors, such as pests, diseases, climate variations, and market fluctuations, pose challenges to higher production. The present experiment is part of the National Common Bean Breeding Program, specifically the Intermediate Trials phase, developed by Embrapa Rice and Beans, in various areas throughout Brazil. It was conducted at the Experimental Farm Água Limpa of the Federal University of Uberlândia, in Uberlândia-MG, in 2020. The experimental design employed was randomized complete blocks (RCB), with 12 treatments and three blocks, totaling 36 plots. The treatments comprised the genotypes: BRS FC402, CNFC17680, CNFC17917, CNFC17160, CNFC17153, CNFC17918, CNFC18371, CNFC17909, CNFC17891, CNFC17882, CNFC17943, and BRS ESTILO, used as the control. The evaluated traits were: grain yield (kg ha<sup>-1</sup>), number of pods per plant, number of grains per pod, and 100-grain weight (g). The results showed no significant differences in terms of pods per plant, grains per pod, and grain yield among the evaluated genotypes. However, there was a significant difference in the trait of 100-grain weight, with nine genotypes outperforming the control, particularly CNFJ 17153, CNFC 17917, CNFC 17160, CNFC 17943, and CNFC 17909, which exhibited higher values than the control genotype BRS Estilo. In absolute numbers, the genotype BRS FC402 showed a 22% increase compared to the control in terms of pods per plant, while the genotype CNFC 17909 exhibited a 5% increase compared to the control in terms of grains per pod. Regarding grain yield, the control genotype BRS Estilo was the most productive.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris* L; common bean; carioca bean; mass of 100 grains (g)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REVISAO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão comum, cientificamente conhecido como *Phaseolus vulgaris*, é uma planta herbácea anual que pode apresentar crescimento tanto determinado quanto indeterminado. Pertencente à família Fabaceae, o feijão é amplamente consumido no Brasil e desempenha um papel importante na dieta do brasileiro. Ele é reconhecido como uma excelente fonte de proteína, com teores que variam de 15% a 33%. Além disso, é rico em carboidratos, representando cerca de 56% de sua composição, e contém uma quantidade significativa de ferro (2%). A origem do feijão comum é um assunto que divide opiniões entre os pesquisadores. Atualmente, existem várias hipóteses que buscam explicar sua origem e determinar quando ele começou a ser cultivado como uma cultura domesticada (GENTRY, 1969; VIEIRA et al., 1998). Para garantir uma boa produtividade, é necessário analisar as necessidades hídricas e nutricionais da planta, realizar adequadamente o manejo de pragas e doenças, e reduzir as perdas no período de colheita.

O Feijoeiro-comum, pertencente ao gênero *Phaseolus*, é a espécie mais amplamente cultivada entre todas as espécies de feijão. É cultivado em 117 países ao redor do mundo, tornando-se uma cultura importante devido às suas sementes comestíveis, que possuem um alto valor nutritivo. O feijão é reconhecido como uma das principais fontes de proteína, minerais, carboidratos, cálcio, ferro e vitaminas, além de ser relativamente mais acessível em termos de custo (COSTA et al., 2005).

O feijão constitui o alimento proteico básico na dieta diária do brasileiro, com um consumo per capita de 16 kg in natura/ano (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO – EMBRAPA, 2013). É plantado e colhido durante todo o ano, e em praticamente todas as regiões do país. O Brasil deve colher 3,1 milhões de toneladas de feijão em 2022, 9,9% a mais que a safra de 2021. Os dados são do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola de agosto, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007). A produção total de feijão está estimada em 3,1 milhões de toneladas. Um destaque importante é o cultivo da segunda safra da leguminosa, que deve apresentar um aumento de 26% em relação ao ciclo anterior, passando de 1,1 milhão de toneladas para 1,4 milhão de toneladas. Essa recuperação é atribuída às boas condições climáticas registradas, em comparação com o ano safra 2020/21 (CONAB, 2022).

A cultura do feijoeiro é altamente adaptável às diversas condições climáticas e tipos de solo, permitindo seu cultivo de forma isolada, em consórcio ou intercalado. No estado de Minas Gerais, existem três épocas distintas para a semeadura do feijão: a época das águas, que ocorre entre agosto e novembro; a época da seca, no período de janeiro a março; e a época do inverno,

que vai de abril a julho. No entanto, um dos problemas enfrentados é a escassez de cultivares específicas para cada época de semeadura. Isso ocorre porque os programas de melhoramento têm priorizado o desenvolvimento de variedades do grupo carioca, devido à predominância do cultivo de genótipos com grãos desse tipo no mercado comercial (ABREU et al., 1994; 1998; RAMALHO et al., 1994).

A produtividade de grãos do feijoeiro é influenciada pelo genótipo, pelo ambiente e pela interação entre genótipos e ambientes. No estado de Minas Gerais, no Brasil, o ambiente de cultivo do feijoeiro é extremamente diversificado devido a vários fatores, como o tipo de agricultor, que varia desde os agricultores de subsistência até os grandes empresários rurais. Além disso, a época de semeadura e as inúmeras variações edáficas e climáticas presentes nos 853 municípios produtores de feijão no estado também contribuem para essa diversidade ambiental (IBGE, 2007).

Este efeito do ambiente no desempenho de linhagens/cultivares de feijão é amplamente conhecido (PEREIRA et al., 2010, SILVA et al., 2011, TORGA et al., 2013). Se há variação genética entre as linhagens, associada à ampla variação ambiental já mencionada, a interação genótipos x ambientes é expressiva. Estudos realizados em Minas Gerais destacam esse fato (RAMALHO et al., 1998, SILVA et al., 2011).

Além das múltiplas épocas de cultivo do feijoeiro, que desempenham um papel crucial na escolha das cultivares a serem plantadas, o Brasil possui uma vasta extensão territorial, resultando em uma grande variabilidade de condições edafoclimáticas. Para auxiliar os produtores e profissionais do setor, o melhoramento genético do feijoeiro desempenha um papel fundamental nessa cultura importante. A realização de experimentos em diferentes regiões produtoras é de extrema importância para reduzir ainda mais os riscos de perdas e oferecer orientações mais precisas (EMBRAPA, 2010).

O Programa Nacional de Melhoramento Genético do Feijoeiro é coordenado pela Embrapa Arroz e Feijão, responsável pela geração de populações e linhagens com características agronômicas desejáveis. Essas características incluem produtividade, arquitetura da planta, precocidade, tolerância a estresses bióticos e abióticos, além da qualidade nutricional e funcional dos grãos. O amplo germoplasma com diversidade genética será utilizado pelas várias unidades que apoiam o programa, com o objetivo de desenvolver cultivares melhoradas, produtivas, adaptadas às diferentes regiões produtoras e estáveis. Dessa forma, busca-se manter a competitividade e sustentabilidade do feijoeiro-comum no agronegócio brasileiro (EMBRAPA, 2009).

O melhoramento genético do feijoeiro é fundamentado no conhecimento das características específicas das regiões que possuem potencial para a produção da cultura. Isso inclui considerar as condições socioeconômicas, tecnológicas e edafoclimáticas dessas regiões. O objetivo é superar os desafios que surgem a partir dessas condições, a fim de promover eficiência e rentabilidade nos sistemas de produção. Uma evidência dessa abordagem é o aumento da produção e a redução significativa da área plantada nas últimas décadas no Brasil. Esse avanço se deve, em grande parte, ao trabalho de melhoramento genético realizado por instituições como a Embrapa, por meio de seus programas de melhoramento. Esses programas têm contribuído para a disponibilização de genótipos mais resistentes e produtivos no mercado, impulsionando o setor (EMBRAPA, 2009).

As linhagens fixadas passam por avaliações em uma rede nacional, com o objetivo de selecionar características desejáveis, como produtividade, estabilidade e outros atributos agronômicos. Essas avaliações são essenciais para determinar o valor de cultivo e uso (VCU) das novas cultivares. Como resultado, são indicadas novas cultivares de feijoeiro-comum para diferentes regiões e estados produtores, apresentando vantagens comparativas em relação às variedades tradicionalmente plantadas. Esse processo torna a cultura do feijoeiro mais competitiva dentro do sistema agrícola. (EMBRAPA, 2009).

Dentro desse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar genótipos do Ensaio Intermediário Carioca Normal, com desempenhos superiores e avançá-los para a etapa do Valor de Cultivo e Uso (VCU).

## 2 REVISAO DE LITERATURA

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão comum (*Phaseolus vulgaris L.*) do mundo (SILVA, 2020), um alimento básico e fonte de proteína chave na dieta tradicional do país. A cultura possui alto valor socioeconômico, pois faz parte de sistemas de produção de pequena, média e grande escala, amplamente distribuídos pelo país (SILVA, 2020).

O feijoeiro é uma planta herbácea, caule do tipo semi-lenhoso podendo apresentar crescimento do tipo determinado, por ter o caule e os ramos laterais terminando em uma inflorescência (inflorescência terminal) e por possuir um número limitado de nós; a floração inicia-se do ápice para a base da planta ou indeterminado que é quando possui um caule principal com tecido embrionário existente na planta na fase vegetativa (meristema) que permite um crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós; as inflorescências desenvolvem-se nas axilas das folhas, isto é, a partir do ponto de inserção de uma folha ou ramo na haste principal ou secundária de uma planta (inflorescência axilar) e a floração inicia-se da base para o ápice da planta (EMBRAPA, 2010). A maior parte do seu sistema radicular fica concentrado até 10 centímetros de profundidade, podendo variar de acordo com o genótipo e com as condições do solo e clima. É considerada uma planta exigente em nutrientes, muito sensível a fatores climáticos, sendo também uma espécie muito suscetível a pragas e doenças (PORTES, 1988).

O feijoeiro-comum, pertencente ao gênero *Phaseolus*, é a espécie mais amplamente cultivada em comparação com outras espécies desse gênero. No entanto, quando consideramos todos os diferentes gêneros e espécies, o feijão é cultivado em 121 países ao redor do mundo. A produção global gira em torno de 20,7 milhões de toneladas, em uma área de 25,6 milhões de hectares. Nos últimos anos, o Brasil tem se destacado como um dos principais produtores e consumidores de feijão a nível mundial, especialmente do feijão *Phaseolus vulgaris L.* (FAO, 2017), o feijão, especialmente o tipo carioca, é um alimento básico e uma das principais fontes de proteína na dieta da população brasileira. Entre os diversos tipos de grãos do feijoeiro-comum, o tipo carioca merece destaque, pois representa aproximadamente 70% do mercado consumidor no Brasil. (ABREU, 2005).

Em locais com regimes pluviométricos regulares, desde os trópicos até as zonas temperadas a cultura do feijoeiro se desenvolve bem, porém apresenta sensibilidade a geadas e temperaturas muito elevadas. A ocorrência de período seco entre o florescimento e enchimento da vagem, acarreta prejuízos no rendimento da planta, contudo se houver excesso de chuva pode levar a queda das flores e aumento da ocorrência de enfermidades (EMBRAPA, 2003).

Para assegurar uma boa produtividade, é essencial analisar as necessidades de água e nutrientes da planta, além de realizar um manejo adequado de pragas e doenças, e minimizar as perdas durante a colheita. Durante a fase de floração e no início da formação das vagens, a planta é particularmente sensível à falta de água, o que pode levar a uma alta taxa de abscisão de flores. Isso, por sua vez, resulta em uma redução na produtividade devido à diminuição no número de vagens e no número de sementes por vagem. É fundamental fornecer um suprimento adequado de água durante essas fases críticas do desenvolvimento da planta para garantir uma produção satisfatória. (BURATTO et al., 2007).

Para garantir uma boa produtividade, é necessário analisar as necessidades hídricas e nutricionais da planta, realizar adequadamente o manejo de pragas e doenças, e reduzir as perdas no período de colheita. Durante a floração e estágio inicial de formação o feijoeiro é mais suscetível à deficiência hídrica, onde período crítico encontra-se 15 dias antes da floração. Se ocorrer o déficit hídrico, acarretará prejuízo na produção devido à redução do número de vagens por planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes por vagem (EMBRAPA, 2003).

Em relação à vingamento de vagens, a temperatura é o fator climático que mais influência no feijoeiro, na maioria o efeito prejudicial sobre o florescimento e a frutificação do feijoeiro são relacionados a altas temperaturas. As temperaturas muito baixas podem causar abortamento de flores, que também resultam em deficiências nos órgãos reprodutores masculino e feminino. A união de temperaturas altas com baixas umidades relativas do ar e ventos fortes possui grande efeito sobre o pegamento e a retenção das vagens (EMBRAPA, 2003).

Alguns fatores são entraves para uma maior produção, como por exemplo, pragas, doenças, variações climáticas e oscilações de mercado. O excesso de chuva na época das águas causa problemas ao produtor, principalmente no momento da colheita. A falta delas por outro lado também é um grande problema já que a lavoura não tolera bem a seca. A incidência de plantas infestantes no local também afeta o rendimento da cultura. O período crítico de competição dessa leguminosa situa-se entre 15 a 30 dias após a emergência da cultura, sendo que após este período as espécies invasoras não afetam diretamente a produtividade (VIEIRA, 1998).

De acordo com Parra e Miranda (1980), a adubação desempenha um papel fundamental na garantia de uma boa produção. É recomendado priorizar elementos como cálcio, magnésio, fósforo, nitrogênio e potássio, e sugere-se realizar a adubação com esses macronutrientes no sulco de plantio, ao lado e abaixo da semente. É importante considerar que a maioria dos solos

do cerrado apresenta baixa fertilidade, o que significa que as plantas cultivadas sem adubação suplementar não conseguirão sobreviver e morrerão prematuramente. Portanto, é essencial realizar a adubação adequada para suprir as necessidades nutricionais das plantas e garantir seu desenvolvimento saudável.

A presença de doenças e pragas nas lavouras é um fator de extrema importância, uma vez que podem afetar negativamente a produtividade e a qualidade dos cultivos. Esse impacto é ainda mais significativo no caso do feijão, pois os grãos são consumidos diretamente pelos consumidores, sem passarem por processos de beneficiamento. Portanto, é crucial adotar medidas de controle, com ênfase na prevenção, para mitigar esses problemas. No entanto, em algumas situações, torna-se praticamente inevitável o uso de tratamentos químicos, assim que os primeiros sintomas de ataque de pragas ou patógenos são identificados nas lavouras (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

O feijoeiro pode ser acometido por diversas doenças que podem gerar prejuízos consideráveis aos produtores, entre elas a murcha de *Curtobacterium*, crestamento bacteriano comum, antracnose, podridão do carvão e murcha de *Fusarium* (WENDLAND; LOBO JÚNIOR 2018).

Durante o processo de melhoramento do feijoeiro, diversos métodos são empregados até que uma nova cultivar seja recomendada. Todos esses métodos são igualmente considerados, desde a seleção inicial dos genitores até a avaliação dos genótipos nos ensaios de competição. Cada etapa do processo é cuidadosamente ponderada, levando em conta critérios como desempenho agrônômico, resistência a doenças, adaptabilidade a diferentes condições de cultivo e qualidade dos grãos. Essa abordagem abrangente visa garantir que apenas os genótipos mais promissores sejam selecionados e recomendados como novas cultivares, contribuindo assim para a melhoria contínua da cultura do feijoeiro (CHIORATO, 2004). Dessa forma, são conduzidos ensaios de competição de genótipos em diversos locais, épocas e regiões do país. Esses ensaios permitem avaliar o desempenho das linhagens em diferentes condições de cultivo, identificando aquelas que apresentam os melhores resultados. As linhagens que demonstrarem superioridade agrônômica e características desejáveis serão registradas e, posteriormente, lançadas no mercado como novas cultivares. Esse processo de avaliação rigorosa e seleção criteriosa garante que apenas as melhores linhagens sejam disponibilizadas aos produtores, contribuindo para o avanço e aprimoramento da cultura do feijoeiro no país. (BORGES, 2007). Assim, na fase final do processo de melhoramento, é essencial avaliar o desempenho das linhagens em diversas condições ambientais. Isso permite identificar os genótipos promissores para cada uma das regiões produtoras brasileiras, levando em consideração as diferentes

variações climáticas e edafoclimáticas encontradas. Por meio dessas avaliações, é possível determinar quais linhagens possuem adaptabilidade e produtividade satisfatórias em cada região, garantindo que as cultivares recomendadas sejam capazes de se destacar e prosperar em seus respectivos ambientes de cultivo. Esse processo de avaliação criteriosa é fundamental para garantir o sucesso das novas cultivares e contribuir para o avanço da agricultura do feijoeiro no Brasil (MELO, 2009).

O programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão fundamenta-se em quatro fases, que são: o Teste de Progênes (TP), Ensaio Preliminar de Linhagens (EPL), Ensaio Intermediário (EI) e Valor de Cultivo e Uso (VCU). O programa de melhoramento inicia a avaliação das linhagens por meio de testes de progênes, onde são selecionadas aquelas com rendimento igual ou superior à média das testemunhas. As linhagens promissoras passam para o Ensaio Preliminar de Linhagens, onde são avaliadas suas características agrônômicas em relação à média das testemunhas. Em seguida, as linhagens selecionadas avançam para o Ensaio Intermediário se apresentarem valores iguais ou superiores à média das testemunhas. A partir desse processo de seleção criteriosa, as melhores linhagens são escolhidas para compor 12 ensaios de avaliação final, conhecidos como Valor de Cultivo e Uso (VCU). Esses ensaios são realizados para validar o desempenho das linhagens em diferentes regiões e ambientes de cultivo. Após essa etapa, as linhagens que se destacarem nos ensaios finais são registradas e comercializadas como novas cultivares, fornecendo aos agricultores opções aprimoradas que atendam às suas necessidades específicas. Esse processo de avaliação rigorosa e progressiva permite selecionar e disponibilizar no mercado linhagens de feijoeiro comum com alto potencial produtivo e características agrônômicas desejáveis, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da cultura e atendendo às demandas dos produtores e consumidores. (MELO, 2009).

O resultado do VCU é o valor intrínseco de combinar as características agrônômicas de uma variedade com suas características para uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo in natura. Para a instalação do teste VCU é necessário comunicar ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA a data de início e local da instalação para fins de fiscalização e supervisão. Os ensaios devem obedecer às normas estabelecidas pelo MAPA e contemplar planejamentos e delineamentos estatísticos que permitam a observação, mensuração e análise das diferentes características das diferentes cultivares, assim como a avaliação de seu comportamento e qualidade. Somente após esta etapa o genótipo superior pode ser liberado para comercialização (MELO, 2009).

O feijoeiro possui uma alta variabilidade morfológica, abrangendo desde o hábito de crescimento até o tamanho das folhas, flores, vagens, coloração e tamanho de sementes, e dessa

forma é possível realizar uma classificação entre as formas cultivadas e selvagens (SINGH et al., 1991). Devido à necessidade de aumentar a produtividade do feijoeiro, os programas de melhoramento genético no Brasil buscam desenvolver cultivares que possuam características agronômicas favoráveis, dentre elas, adequada arquitetura de planta, precocidade, eficiência na fixação de nitrogênio, resistência a pragas e doenças, tolerância à seca, aumento do potencial produtivo, além de melhorar também a qualidade tecnológica dos grãos, com destaque para o teor proteico, tempo para cozimento e capacidade de hidratação (RAMALHO, ABREU, 2006).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo 12 tratamentos e três blocos, totalizando 36 parcelas. Cada parcela foi composta por duas linhas com espaçamento de 0,5 m e comprimento de quatro metros, resultando em uma área total e útil da parcela de quatro metros quadrados. Entre os blocos foram deixados carregadores de um metro.

Os tratamentos compreenderam os genótipos: BRS FC402, CNFC17680, CNFC17917, CNFC17160, CNFC17153, CNFC17918, CNFC18371, CNFC17909, CNFC17891, CNFC17882, CNFC17943, e BRS ESTILO, usada como testemunha.

Os experimentos foram instalados e conduzidos na Fazenda Experimental Água Limpa pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada na cidade de Uberlândia-MG na longitude 48° 21' 04" W e latitude 19° 06' 09" S e 800 metros de altitude, durante o período de julho de 2020, até outubro de 2020.

O solo da área do experimento é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, a moderado, textura média, fase cerrado tropical sub-caducifólio, relevo do tipo suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

A área do experimento foi preparada por meio de uma aração, uma gradagem destorroadora e uma gradagem niveladora, logo após, foi feita a abertura dos sulcos utilizando um escarificador tratorizado.

A semeadura foi feita manualmente, com 15 sementes por metro de sulco, totalizando 120 sementes em cada parcela, a uma profundidade de 3 a 5 cm. Logo após a semeadura, realizada manualmente, no dia 07/07/2020, as sementes foram cobertas por uma camada de 3 cm de terra.

O cálculo da quantidade de adubo e calcário necessário foi baseado na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), através da análise química e textural do solo. Para a adubação foram utilizados 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado N-P-K , 04-20-20 , aplicado no fundo do sulco, sendo que este adubo foi misturado ao solo antes da semeadura. Para a calagem, foram aplicados 500 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (PRNT 100%) no fundo do sulco.

Para a adubação de cobertura foi utilizado 400 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio, sendo aplicado 200 kg ha<sup>-1</sup> aos 25 dias após a semeadura (DAS) e 200 kg ha<sup>-1</sup> aos 35 DAS. O adubo foi aplicado em filetes contínuos ao lado da linha de plantas do feijoeiro.

O controle de plantas infestantes foi feito com enxada, 20 dias após a emergência das plântulas. O controle de pragas foi realizado com duas aplicações do inseticida Acefato, na dose de 1g/L de água, na dose de 500g ha<sup>-1</sup>.

A irrigação foi realizada através de micro-aspersores do tipo bailarina. A quantidade de água fornecida para a cultura foi de cerca de 300 a 400 mm de água, durante o ciclo.

A colheita foi realizada no dia 13/10/2020, quando todas as vagens das parcelas estavam em ponto de colheita, ou seja, maduras, ao atingir o estágio fenológico R9. As plantas apresentavam vagens mudando da cor verde para verde palha e as folhas já amareladas, com as pontas verdes. As plantas colhidas foram colocadas em sacos, devidamente identificados de acordo com cada parcela. Posteriormente, foi feita a debulha manual, a limpeza dos grãos (com o uso de peneiras) e os mesmos foram armazenados em sacos de pano para posterior pesagem e medição de umidade.

As características avaliadas foram:

Número de vagens por planta: aleatoriamente foram contadas as vagens de cinco plantas das duas linhas de cada parcela. Posteriormente, foi feita a média do número de vagens por planta.

Número de sementes por vagem: foram coletadas aleatoriamente, dez vagens das duas linhas da parcela e calculada a média de sementes por vagem.

Massa de 100 grãos (g): pesaram-se oito sub-amostras de 100 grãos de cada parcela e calculou-se a média.

Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>): as plantas da área útil da parcela foram arrancadas manualmente, ensacadas e deixadas para secar durante alguns dias, após isso as vagens foram debulhadas, peneiradas e os grãos pesados e determinada a sua umidade. O peso encontrado em gramas foi transformado para kg ha<sup>-1</sup>, com umidade uniformizada para 13%.

Os dados foram avaliados a partir do software SISVAR e foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F. Para realizar a comparação das médias, utilizou-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise de variância

Na Tabela 1, encontra-se o resumo das análises de variância com aplicação do teste F. Os dados obtidos mostraram que as características vagens por planta, grãos por vagem e produtividade não apresentaram diferenças significativas, e que houve diferença significativa (1% de probabilidade pelo teste F) para as variáveis número de grãos por vagem e massa de 100 grãos.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância das características avaliadas no experimento com 12 genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2020.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagens/ Planta	Grãos/ Vagem	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (Kg)
Blocos	2	1,0011	0,1052	0,6736	461815,8487
Genótipos	11	24,3765 <sup>ns</sup>	0,7602 <sup>ns</sup>	23,3080 <sup>**</sup>	794295,6015 <sup>ns</sup>
Resíduo	22	35,8205	0,5904	2,7948	744139,7141
C.V. (%)		25,70	15,93	5,91	37,52

<sup>ns</sup> Não significativo; \* Significativo a 5% de probabilidade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade; C.V. (%) Coeficiente de Variação

### Número de vagens por planta

De acordo com os dados observados na Tabela 2, nota-se que estatisticamente não houve diferença entre os genótipos avaliados entre si, porém os genótipos BRS FC402 e CNFC 17680 se destacaram por meio da comparação relativa demonstrando incremento no número de vagens em relação a testemunha em 22 e 12%, respectivamente.

No estudo realizado por Mineiro (2015) em Uberlândia, MG, durante a estação chuvosa de 2011/2012, também não foram observadas diferenças significativas em relação ao número de vagens por planta no feijoeiro comum do grupo carioca.

**Tabela 2.** Médias e comparação relativa do número de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2020.

Genótipos	Vagens por planta	Comparação relativa (%)
BRS FC402	28,7 a	122
CNFC 17680	26,4 a	112
CNFC 17917	24,6 a	105
CNFC 17160	24,3 a	104
CNFC 17153	24,0 a	102
BRS ESTILO*	23,4 a	100
CNFC 17918	23,2 a	99
CNFC 18371	22,8 a	97
CNFC 17909	22,2 a	95
CNFC 17891	22,0 a	94
CNFC 17882	20,2 a	86
CNFC 17943	17,4 a	74

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

### **Número de grãos por vagem**

De acordo com a tabela 3, os genótipos analisados não apresentaram diferenças significativas da característica números de grãos por vagem quando comparado à testemunha BRS ESTILO. Os genótipos CNFC 17909 e CNFC 17918 apresentaram 5 e 2%, respectivamente, a mais de grãos por vagem quando comparados à testemunha por meio de comparação relativa.

No estudo realizado por Cunha (2015) em Uberlândia, MG, durante a estação seca em 2012, foi concluído que não houve diferença significativa para a característica em questão no feijão comum do grupo carioca.

**Tabela 3** - Médias e comparação relativa do número de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2020

Genótipos	Vagens por planta	Comparação relativa (%)
CNFC 17909	5,5 a	105
CNFC 17918	5,3 a	102
BRS ESTILO*	5,2 a	100
BRS FC402	5,1 a	98
CNFC 17917	5,1 a	98
CNFC 17160	5,0 a	96
CNFC 17153	4,9 a	94
CNFC 17680	4,8 a	92
CNFC 18371	4,2 a	80
CNFC 17891	4,2 a	80
CNFC 17882	4,1 a	79
CNFC 17943	4,0 a	77

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

### **Massa de 100 grãos (g)**

De acordo com os dados da tabela 4, os genótipos analisados apresentaram diferenças significativas da característica da massa de 100 grãos. Os genótipos CNFC 17153 e CNFC 17917 apresentaram médias 23 e 18%, respectivamente, maiores em relação à testemunha, sendo que os genótipos CNFC 17153, CNFC 17917, CNFC 17160, CNFC 17943 e CNFC 17909 obtiveram os melhores resultados em comparação aos demais genótipos, respectivamente, em massa de 100 grãos.

No experimento conduzido por Meira (2013) com feijão carioca durante a estação chuvosa em Uberlândia, MG, foi observada uma diferença significativa para a variável em questão. Por sua vez, de acordo com a análise estatística realizada por Campos (2012), ao avaliar os genótipos de feijoeiro comum do grupo carioca durante a estação de inverno, também foram observadas diferenças significativas.

**Tabela 4** - Médias e comparação relativa da massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2020.

Genótipos	Vagens por planta	Comparação relativa (%)
CNFC 17153	32,3 a	123
CNFC 17917	31,0 a	118
CNFC 17160	31,0 a	118
CNFC 17943	29,6 a	113
CNFC 17909	29,6 a	113
CNFC 18371	28,3 b	108
CNFC 17918	28,1 b	107
CNFC 17882	27,8 b	106
CNFC 17891	27,5 b	105
BRS ESTILO*	26,1 c	100
BRS FC402	25,5 c	97
CNFC 17680	22,1 d	84

Número de massa de 100 grãos seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de SkottKnott a 5% de probabilidade; \* Testemunha

### Produtividade

De acordo com a Tabela 5, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados em relação à produtividade pelo teste F. Porém, em números absolutos a testemunha BRS Estilo, apresentou a maior produtividade ( $3.162,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ), variando de 6% a 52% em relação aos demais genótipos.

Foram constatadas diferenças significativas entre os genótipos de feijoeiro comum cultivados durante a estação de inverno em relação à variável de produtividade, de acordo com os estudos realizados por Lemos *et al.* (2012), Carvalho (2012) e Parreiras (2013). Os genótipos que apresentaram superioridade estatística em cada experimento registraram médias acima de 3000 kg/ha, similar ao encontrado para a variedade comercial utilizada neste experimento.

**Tabela 5** - Médias e comparação relativa da produtividade dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2020.

Genótipos	Vagens por planta	Comparação relativa (%)
BRS ESTILO*	3.162,4 a	100
CNFC17918	2.997,3 a	94
CNFC17909	2.864,0 a	90
CNFC17160	2.541,0 a	80
BRS FC402	2.452,9 a	77
CNFC17943	2.217,8 a	70
CNFC18371	2.175,3 a	68
CNFC17917	2.013,6 a	63
CNFC17153	2.006,1 a	63
CNFC17680	1.907,1 a	60
CNFC17891	1.738,1 a	55
CNFC17882	1.511,3 a	48

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

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados mostraram que não houve diferença significativa para vagens por planta, grãos por vagem e produtividade, entre os genótipos avaliados.

Para a característica massa de 100 grãos(g), houve diferença significativa, sendo nove genótipos superiores à testemunha, com destaque para os genótipos CNFJ 17153, CNFC 17917, CNFC 17160, CNFC 17943, CNFC 17909 acima da testemunha BRS Estilo.

Em números absolutos para vagens por planta, o genótipo BRS FC402, apresentou um resultado 22% acima da testemunha, para grãos por vagem, o genótipo CNFC 17909, apresentou um incremento de 5% acima da testemunha e para produtividade a testemunha BRS Estilo foi o genótipo mais produtivo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. F. B. Progresso no melhoramento genético do feijoeiro visando o rendimento de grãos. *In*: DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C. (Ed.). **Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p. 71-83.
- BORGES, C.H.M. **Avaliação agrônômica, estabilidade e adaptabilidade de genótipos de feijoeiro comum**. 2007. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12096/1/Marcio%20Hedilberto.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- BURATTO, J. S.; MODA-CIRINO, V.; FONSECA JÚNIOR, N. S. F.; PRETE, C. E. C.; FARIA, R. T. Adaptabilidade e estabilidade produtiva em genótipos precoces de feijão do estado do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 373-380, jul./set. 2007.
- CAMPOS, E. R. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época de inverno, em Uberlândia-MG**. 2012. 21 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- CAMPOS, E.R. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época de inverno, em Uberlândia-MG**, 2012. 27 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- CHIORATO, A. F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) do banco de germoplasma do instituto agrônômico-IAC**. 2004. 101f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/repositorio/storage/pb1804103.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB), Produção de grãos é estimada em 272,5 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 2ª safra, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- CUNHA, M. C. R. **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG**. 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), Origem e história do feijão. 2010. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/historia.htm>> Acesso em: dez. 2022.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), **Procedimentos para condução de experimentos de Valor de Cultivo e Uso em feijoeiro comum**, 2009. Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/transferecia/informacoestecnicas/publicacoesonline/seriedocmentos\\_239.pdf](http://www.cnpaf.embrapa.br/transferecia/informacoestecnicas/publicacoesonline/seriedocmentos_239.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), **Sistemas de produção**. 2003, Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/clima.htm>> Acesso em dezembro de 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), **Sistemas de produção**. Brasil, 2009. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circ\\_86\\_000gd1zmrtu02wx5ok0rofsmqiybbebb.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circ_86_000gd1zmrtu02wx5ok0rofsmqiybbebb.pdf). Acesso em: 29 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 2006. 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Origem e história do feijão**. Goiânia, GO, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164370/1/CNPAF-2000-fd.pdf>> Acesso em: out. 2022.

FERREIRA, V.R.; **Competição de cultivares de feijoeiro comum do grupo preto, na safra de inverno, em Uberlândia-MG**. 2010. 23 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAOSTAT). **Colheitas (Crops)**. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 06 dez. 2022.

GENTRY, H. S. **Origin of the Common Bean, Phaseolus vulgaris**: Economic Botany. New York: New York Botanical Garden Press. 1969. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Agropecuário 1920/1996**. 2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=0&vcodigo=AGRO34&t=producao-vegetal>> Acesso em: out. 2022.

LEMOS, L.B. *et al.* Características agrônomicas e tecnológicas dos grãos de cultivares de feijão do grupo comercial preto na safra de inverno. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.11, n.1, p. 42-47, 2012.

LEVY-COSTA, R. B.; SICHIERI, R.; PONTES, N. dos S.; MONTEIRO, C. A. **Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003)**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 39, n. 4, 2005.

MEIRA, A. F. C. M. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG**. 2013. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (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**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009.

MINEIRO, O, F. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, no município de Uberlândia-MG**. 2015. 28 f Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

PARRA, M. S.; MIRANDA, G. M. Uso de fertilizantes na cultura do feijoeiro. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANA. **Uso de fertilizantes na agricultura**. Londrina: IAPAR, 1980.

PARREIRAS, G.R. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na época de inverno, em Uberlândia-MG**. 2013. 22 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2013.

CARVALHO, F.C. *et al.* Desempenho agronômico e tecnológico de genótipos de feijão do grupo comercial preto cultivados na época de inverno-primavera em Jaboticabal (SP). **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.1, n.1, p.100-111, 2012.

PEREIRA *et al.*; Del Peloso MJ e Wendland A (2010) Estratificação ambiental no Paraná e Santa Catarina para avaliação de genótipos de feijoeiro. **Melhoramento de culturas e biotecnologia aplicada 10**: 132-139.

PORTES, T. de A. Ecofisiologia. In: ZIMMERMANN, M. J. de O; ROCHA, M; YAMADA, T. (Ed). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B. Cultivares, In: VIEIRA, C. Feijão: aspectos gerais e cultura no estado de Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1998. p.435-450.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B.; Cultivares. *In*: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Eds.). **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, p.415-436, 2006.

SILVA C.A.; ABREU A.F.B.; RAMALHO M.A.P.; CARNEIRO J.E.S.; (2011) Implicações da origem das linhagens na magnitude da interação com ambientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**: 720-728.

SILVA, O. F. **Dados de conjuntura da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2019)**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020.

THUNG, M. D. T.; OLIVEIRA, I. P. de. **Problemas abióticos que afetam a produção do feijoeiro e seus métodos de controle**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 1998. 172p.

THUNG, M. D. T.; OLIVEIRA, I. P. de. **Problemas abióticos que afetam a produção do feijoeiro e seus métodos de controle**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 1998. 172 p.

TORGA P.P *et al.*; Del Peloso MJ e Melo LC (2013) Interações de cultivares de feijão do grupo preto com anos, locais e épocas de semeadura. **Euphytica**: 239-248.

VON MÜHLEN, V. F. M. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia – MG**. 2012. 22 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

WENDLAND, A.; LOBO JUNIOR M.; Manejo integrado de doenças do feijoeiro. *In*: CAMPOSVEGA, R.; BASSINELO, P.Z.; OOMAH B.D.; Manejo integrado de doenças do feijão Nova York: Nova Science, 2018. p. 115-142.