

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

MARIA EDUARDA RIBEIRO REIS

**DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO
PRETO, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

Uberlândia - MG

2022

MARIA EDUARDA RIBEIRO REIS

**DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE FEJJOEIRO COMUM, DO GRUPO
PRETO, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

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

Orientador: Dr. Mauricio Martins

Uberlândia - MG

2022

MARIA EDUARDA

**DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO
PRETO, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

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 ____/____/____

Banca Examinadora

Dr. Mauricio Martins
Orientador

Membro

Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por abençoar e guiar o meu caminho, aos meus pais José Joaquim e Cleuzilene, meu irmão Gustavo, por todo amor e apoio que me dão todos os dias, é graças a eles que estou aqui hoje.

Gratidão aos colegas da turma 62º, em especial ao grupo Tilanguera, que se tornou minha família desde o princípio. Também fica o meu eterno agradecimento ao PROMALG – Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro, ministrado pela professora Larissa, Conteagro – Empresa Junior do Curso de Agronomia e a Sensix por terem contribuído para a minha formação profissional, pois com eles aprendi e me desenvolvi para o mercado de trabalho.

A Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de realização e concretização do curso de graduação em Agronomia e a todos os servidores, em especial ao meu orientador Prof. Maurício Martins por todos os ensinamentos durante a minha formação, pela paciência e aprendizado durante este projeto.

Muito obrigada a todos que de alguma forma fizeram parte da minha jornada, essa conquista é graças ao auxílio de todos vocês.

RESUMO

O melhoramento de plantas é a ciência de alterar as características das plantas para produzir os resultados desejados, sendo assim um dos objetivos do melhoramento genético de plantas, está o desenvolvimento de cultivares com alta produtividade e que tenham menos influências do ambiente no qual é cultivado. Por meio dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), linhagens de feijão podem ser avaliadas quanto sua superioridade agronômica em relação as cultivares comerciais existentes no mercado. Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o desempenho de variedades de feijão-preto em diferentes épocas de semeadura (verão, seca e inverno). Os ensaios de Valor de Cultivo e Uso foram conduzidos na Fazenda Experimental Água Limpa, no Município de Uberlândia – MG. Foram realizadas três semeaduras (época das águas, seca e no inverno). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições. Em cada época de semeadura os tratamentos foram compostos de 12 genótipos de feijão preto. Os dados, considerando-se as três épocas de semeadura e os 12 genótipos, foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se do teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, sendo as análises realizadas com o auxílio do programa Agroestat. A época das águas proporcionou aos genótipos uma média de 2.222 kg ha⁻¹, superior às outras épocas.

Palavras-chave: Valor de Cultivo e Uso. Produtividade. Genótipos.

SÚMARIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 9 |
| 2.1 Aspectos gerais da cultura do feijão-preto..... | 9 |
| 2.2 Aspectos botânicos do feijoeiro..... | 10 |
| 2.3 Melhoramento e desenvolvimento do feijoeiro..... | 12 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS..... | 14 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 16 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 22 |
| REFERÊNCIAS..... | 23 |

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande importância sócio-econômica, devido à alta mão-de-obra gerada durante o ciclo da cultura e o número de cultivos possíveis ao longo do ano em diversas regiões. Essa cultura tem grande importância agrícola e alimentar, e é amplamente distribuída em todo o território brasileiro, cultivada por pequenos, médios e grandes produtores (SANTOS; LIMA, 2015; DALCHIAVON et al., 2016). Existem vários grupos comerciais de feijão dentro da espécie *P. vulgaris* (L.), tendo como destaque o carioca, mulatinho, manteiga e o grupo comercial preto (LEMOS et al., 2015).

Em algumas regiões do Brasil, o consumo de feijão-preto é relativamente baixo, pois o país não é autossuficiente na produção desse grão, sendo importado quantidades significativas do produto para países como a Argentina e China (CONAB, 2020). Isso é resultante da pequena produção e do preço pago de feijão-preto no Brasil, em que na maioria das vezes é inferior ao valor pago pelo feijão-carioca (BOLSINHA, 2020). Além disso, conforme o número reduzido de cultivares disponíveis aos produtores quando comparado ao feijão carioca, há grande dificuldade na escolha de cultivares adaptados aos diversos sistemas e ambientes de produção (SOUZA et al., 2013).

As condições edafoclimáticas de cada região afeta na produção do feijão, sendo assim, cultivado em diferentes épocas do ano (DALCHIAVON et al., 2016). No levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021), estima-se uma produção total (contando as três safras) de 536,1 mil toneladas de feijão-preto. Em relação ao potencial produtivo, verifica-se em alguns trabalhos a semelhança de produtividade entre as cultivares de feijão-preto e carioca, com valores acima de 3.500 kg ha⁻¹ para os dois grupos comerciais (BARILI et al., 2015).

Desse modo, é de extrema importância a avaliação de cultivares em diferentes sistemas e ambientes para indicar as cultivares mais produtivas, garantindo maior renda ao produtor. A escolha de cultivares, quando realizada adequadamente, para ambientes no qual vai ser cultivado pode acarretar no aumento da produtividade do feijão-preto em mais de 60% em relação às cultivares menos adaptadas (BARILI et al., 2015). Além disso, para os programas de melhoramento, a avaliação de linhagens é fundamental para indicar

as mais promissoras, obtendo-se materiais de alto desempenho agrônômico (JOST et al., 2014).

As perdas de produtividade podem ser ocasionadas por diversos fatores como, doenças, a adaptabilidade ao ambiente, excesso e falta de água, entre outros. Assim, é essencial todos os genótipos passem por testes em campos de produção em diferentes regiões, visando a busca de genótipos mais adaptados e que proporcione um melhor desempenho produtivo para cada local (CARNEIRO, 2006).

Dessa forma, os testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU), torna-se uma peça chave para obter informações concisas sobre cada genótipo, quanto ao seu desempenho vegetativo e reprodutivo, para que possam ser recomendados de forma segura para as regiões produtoras (CARNEIRO, 2006). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar o desempenho de variedades de feijão-preto em diferentes épocas de semeadura (verão, seca e inverno).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos gerais da cultura do feijão-preto

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande relevância social e econômica, devido ao seu alto valor proteico (TAVARES et al., 2013). É uma leguminosa rica em carboidratos, minerais como o ferro, aminoácidos essenciais como a lisina e vitaminas (PETRY et al., 2015). Quando comparada com fontes de proteínas de origem animal, o feijão apresenta baixo valor econômico, sendo a principal fonte de proteínas para milhões de consumidores em países subdesenvolvidos como os do sudeste da África, América do Sul e América Central (SCHMUTZ et al., 2014; MEZIADI et al., 2016).

O consumidor brasileiro tem uma grande preferência por essa leguminosa potencializando a comercialização e a produção do feijão. Em relação as características visuais, o grão de feijão apresenta grande diversidade, sobretudo, na cor do tegumento. No Brasil, os feijões que são mais comercializados são: carioca, preto, vermelho, roxo, mulatinho, rosinha e manteigão. Com destaque para o grão do tipo carioca, que é o mais consumido no país, atingindo aproximadamente 70% da produção nacional (MELO et al., 2010; BORÉM; CARNEIRO, 2015). O segundo grão mais plantado é do tipo preto, com maior aceitação nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro e Espírito Santo (VIEIRA et al., 2005).

O feijão preto é bastante apreciado pela culinária internacional, fazendo deste grão um produto potencial para exportação. O consumo do feijão preto promove grandes benefícios para a saúde, devido suas propriedades antioxidantes das antocianinas, que auxiliam na redução do dano oxidativo, que fomenta em doenças relacionadas ao envelhecimento, incluindo câncer e doenças cardiovasculares (CICHY et al., 2014; HU et al., 2014).

O cultivo dessa leguminosa é realizado em até três safras, e de Norte ao Sul do país. Na 1ª safra ou a safra das águas é a maior das três safras, em produção e rendimento. O plantio é realizado entre agosto a novembro, sendo a colheita de novembro a fevereiro, e está concentrado nas regiões Sul, Sudeste e no Estado da Bahia. A safra da seca ou 2ª safra apresenta o período de plantio variando entre janeiro a março e colheita de março a junho. Essa safra abrange os estados das regiões Sudeste e Sul, com concentração na

Região Nordeste. A safra de inverno ou 3ª safra, é destacada por seu cultivo de alta tecnificação, realizada principalmente por grandes produtores em grandes áreas onde cultiva-se o feijão irrigado. O plantio ocorre entre abril e julho e colheita de julho a outubro, se concentrando nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Bahia (BORÉM; CARNEIRO, 2015).

O Brasil é um dos principais produtores de feijão do mundo, com produção anual de 2,9 milhões de toneladas (FAOESTAT, 2020), contudo, cerca de 70% da sua produção é voltada para o tipo comercial carioca (PEREIRA et al., 2012). O grupo comercial preto é o segundo mais consumido, representando cerca de 15%. No entanto, o Brasil importa por ano aproximadamente 120 mil toneladas de feijão preto (CONAB, 2018).

2.2 Aspectos botânicos do feijoeiro

O feijão comum pertence a ordem Rosales, família Fabaceae, sub-família Faboideae, tribo Phaseoleae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L. (VILHORDO, 1996). Esse gênero compreende aproximadamente 55 espécies, dentre essas cinco são as mais cultivadas, como o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o feijão de lima (*Phaseolus lunatus*), o feijão ayocote (*Phaseolus coccineus*), o feijão tepari (*Phaseolus acutifolius*), e o *Phaseolus polyanthus* (EMBRAPA, 2003).

Existem várias hipóteses sobre o centro de origem do feijão comum, no entanto, alguns fundamentos indicam que o início do seu cultivo ocorreu a aproximadamente 10.000 anos atrás (OLIVEIRA, 2018). De acordo com os estudos de Zimmermann & Teixeira (1996), a respeito da faseolina, principal proteína de reserva do feijoeiro, propõe a existência de três centros primários de diversidade, sendo, o mesoamericano, que engloba a faixa entre o sudeste dos Estados Unidos e o Panamá; o sul dos Andes, compreendido entre o norte do Peru até o noroeste da Argentina; e o norte dos Andes, estendendo-se da Colômbia e Venezuela até o norte do Peru.

O feijoeiro é uma planta herbácea, e é dividida em sistema radicular, caule e ramos, apresentando tanto crescimento determinado quanto indeterminado. Seu sistema radicular localiza-se nos primeiros dez centímetros de profundidade, sendo sensível a distribuições pluviométricas não regulares, variando de acordo com a cultivar utilizada e com condições edafoclimáticas da região de cultivo. É uma planta exigente em nutrição,

e bastante sensível aos fatores climáticos, as pragas e doenças (PORTES, 1988; GUIMARÃES, 1996).

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

O hábito de crescimento das plantas do tipo I é determinado, e dos demais tipos apresentam hábito indeterminado. Em relação ao porte, 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 apresentam guia longa. Já as plantas do tipo IV são trepadoras, apresentam forte dominância apical, necessitando de tutoramento (VAZ, 2020).

O ciclo produtivo do feijão é relativamente curto, em torno de 90 dias, assim, é possível realizar o cultivo por sucessão e ou rotação de cultivos ao longo do ano, e pode ser também utilizado em consórcio e também em grandes áreas (BARBOSA; GONZAGA, 2012). O cultivo no Brasil o feijão pode ser realizado praticamente ao longo de todo ano. 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 feijoeiro possui 22 cromossomos diploides ($2n = 22$), é uma planta autógama, com baixa taxa de alogamia e, com a maior parte dos genótipos presentes no mercado, insensíveis ao fotoperiodismo (RAMALHO; SANTOS, 1982), conseguindo se adaptar a vários tipos de solo, clima, sistemas de produção, cultivo único, consorciado ou ainda intercalado com outras espécies (OLIVEIRA, 2018).

2.3 Melhoramento e desenvolvimento do feijoeiro

No Brasil o melhoramento de plantas tem contribuído para o aumento da produtividade agrícola ao longo dos anos, trazendo resultados bastante promissores (BARILI et al., 2016). Isso se tornou possível devido ao desenvolvimento de cultivares adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas do país, proporcionando assim maior segurança alimentar (BORÉM; MIRANDA; FRITSCHÉ-NETO 2017). O melhoramento genético do feijoeiro associado à incorporação de tecnologias e investimento no setor produtivo proporcionou um aumento expressivo na produtividade da cultura. Na década de 70, a produtividade do feijoeiro era de aproximadamente 500 kg.ha⁻¹, já na safra de 2019/2020, a produtividade da cultura conseguiu alcançar 1104 kg.ha⁻¹ (BARILI, 2015; CONAB, 2021).

O melhoramento do feijoeiro no Brasil é realizado por instituições públicas (BARILI et al., 2016). Segundo Ramalho e Abreu (2015), os principais programas de melhoramento do feijoeiro do país são conduzidos pela EMBRAPA Arroz e Feijão, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), EMBRAPA Clima Temperado e Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

Uma das primeiras cultivares de feijão preto recomendadas no Brasil, destaca-se a cultivar Rico 23, introduzida pela primeira vez na Costa Rica e recomendada pela UFV inicialmente para Minas Gerais em 1959 e, anos mais tarde, para vários outros estados (VIEIRA et al., 2005). Outra cultivar de grande importância foi a Ouro Negro, recomendada em 1991, também para Minas Gerais, perdurando até hoje na preferência dos produtores e consumidores, pela sua excelente qualidade de grãos (PAULA JÚNIOR et al., 2010). No estado de Minas Gerais, várias cultivares de feijão preto foram recomendadas, entre elas: BRS Valente (2001), BRS Grafite (2003) e BRS Supremo (2005), resultantes de pesquisas entre a Embrapa Arroz e Feijão, a UFV, a UFLA e a EPAMIG (PAULA JÚNIOR et al., 2010).

Os principais objetivos do melhoramento da cultura do feijão são: melhoria da arquitetura de planta visando à colheita mecanizada; melhoria da qualidade dos grãos (tecnológica, nutricional e comercial); o potencial de produção; precocidade; resistência

a estresses bióticos e abióticos; uniformidade; e cultivares com melhor fixação biológica de nitrogênio (AMABIELE et al., 2018; TSUTSUMI et al., 2015).

Para o registro de uma nova cultivar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) exigem a realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Segundo a lei número 10.711, VCU é o valor intrínseco de combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades utilizadas em atividades agrícolas, industriais, comerciais ou consumo *in natura* (BRASIL, 2003).

Os ensaios de VCU na cultura do feijoeiro devem ser conduzidos por dois anos e no mínimo em três locais por época de semeadura e por estado. De acordo com a normativa, o delineamento experimental utilizado deve ser o de blocos ao acaso (DBC) com parcelas com no mínimo quatro fileiras de 4 m desprezando as duas fileiras laterais. E dentre as testemunhas utilizadas nos ensaios, pelo menos duas devem estar inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) assim como, devem ser preferencialmente do mesmo grupo de cor, estar entre as cultivares mais plantadas na região ou que tenha maior potencial de rendimento (BRASIL, 2006).

Novas cultivares devem estar disponíveis após a duração dos ensaios de VCU, que é de dois anos. A seleção de progênies é um processo contínuo, permitindo que a cada ciclo de seleção sejam extraídas linhagens superiores (CARGNIN, 2007). Dessa forma, é possível que a cada dois anos o melhorista tenha novas linhagens disponíveis para serem avaliadas nos ensaios de VCU da sua região.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Fazenda Experimental Água Limpa, MGC 455 - Km 18, no Município de Uberlândia – MG, com as coordenadas de Longitude 48° 21' 04'' W e de Latitude 19° 06' 09'' S e Altitude 802 metros. Foram realizadas três semeaduras. A primeira semeadura, na época das águas foi realizada (safra 2014/2015) em 05/12/2014 e colheita em 10/03/2015. A segunda semeadura, na época de seca (safra 2015/2015) em 16/03/2015 e colheita em 15/06/2015. E a terceira semeadura ocorreu no inverno (safra 2015/2015) em 19/05/2015 e colheita em 25/08/2015.

O delineamento estatístico foi o de blocos casualizados (DBC), com três repetições, para cada tratamento. Em cada época de semeadura os tratamentos foram constituídos por 12 cultivares comerciais de feijão preto, fornecidos pela Embrapa (Tabela 1). Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 metros de comprimento espaçadas de 0,50 m entre linhas e 1 metro de carreador entre parcelas. A densidade de semeadura foi de 15 sementes/m de sulco.

Tabela 1. Genótipos de feijoeiro comum do grupo preto.

| | Genótipos |
|----|------------------|
| 1 | VP-30 |
| 2 | CNFPMG 11-06 |
| 3 | VP-31 |
| 4 | CNFPMG 11-18 |
| 5 | CNFPMG 11-08 |
| 6 | CNFPMG 11-21 |
| 7 | BRS ESPLENDOR |
| 8 | OURO NEGRO |
| 9 | BRS VALENTE |
| 10 | BRS ESTEIO |
| 11 | CNFP 11978 |
| 12 | BRS CAMPEIRO |

O solo da área em estudo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média, álico, de acordo com a Embrapa (2006). O preparo do solo foi realizado de maneira convencional, com uma aração e duas gradagens (grade aradora + grade niveladora) e, após o preparo, foi realizada a abertura do sulco de semeadura, com escarificador e espaçamento de 0,50 m entre linhas.

A quantidade de adubo necessário, foi calculada com base na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (ALVAREZ, 1999), através da análise química do solo. A adubação de semeadura foi realizada no sulco, aplicando o equivalente a 400,0 kg ha⁻¹ de NPK da formulação 04-20-20 e posterior revolvimento do adubo com o solo. E cobertura com 200 kg/ha de Sulfato de Amônia aos 25 dias após a semeadura (DAS) e aos 35 DAS. Para o controle de pragas foram feitas duas aplicações de Actara 200g ha⁻¹, Acefato 200g ha⁻¹ e Danimen 200 ml ha⁻¹.

Com base na área útil da parcela, avaliaram-se os seguintes caracteres agronômicos:

- a) Número de vagens por planta: Foram contabilizadas as vagens de cinco plantas aleatórias das duas linhas centrais. Em seguida foi calculado a média de vagens por planta.
- b) Número de grãos por vagem: Foram coletadas dez vagens de forma aleatória de cada parcela ao longo das linhas centrais. Todas as vagens foram trilhadas manualmente e tiveram seus grãos contados. Em seguida, foi calculada a média do número de grãos por vagem para cada parcela.
- c) Massa de 100 grãos (g): Oito repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesadas e uniformizadas para 13% de umidade, obtendo-se assim a massa de 100 grãos.
- d) Produtividade (kg.ha⁻¹): Após a colheita das plantas das duas linhas centrais de cada parcela, foi realizado o beneficiamento das mesmas (trilhadas, peneiradas, limpas, pesadas e retirada a umidade), posteriormente, converteu-se o peso obtido (g), para o equivalente em kg ha⁻¹, com umidade uniformizada para 13%.

Para as características avaliadas, procedeu-se a análise conjunta dos dados, considerando-se as três épocas de semeadura e os 12 genótipos. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e para comparação de médias utilizou-se o teste Scott - Knott, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Agroestat (BARBOSA; MALDONATO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, encontra-se o resumo das análises de variância, referente aos dados das principais características agronômicas e de produtividade, dos genótipos de feijoeiro do grupo preto em diferentes épocas de semeaduras (águas, seca e inverno). Por meio dos resultados, pode-se observar que quanto às épocas de semeadura, os resultados mostraram diferenças significativas, para vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade. Quanto aos genótipos, o número de grãos por vagens e massa de 100 grãos, apresentaram diferenças estatísticas entre eles. Enquanto que a interação de épocas e genótipos foi significativa para vagens por planta, grãos por vagem e massa de 100 grãos.

Tabela 2. Resumo das análises de variância para características agronômicas e produtividade de feijoeiro comum, do grupo preto, cultivados nas águas, seca e inverno, em Uberlândia - MG. 2024/2015.

| Causas de Variação | GL | Quadrados Médios | | | |
|--------------------|-----|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
| | | Vagens por planta | Grãos por vagem | Massa de 100 grãos | Produtividade |
| Fator A | 2 | 1121,30 ^{**} | 0,18 ^{ns} | 180,06 ^{**} | 6807575,91 ^{**} |
| Fator B | 11 | 13,96 ^{ns} | 0,92 ^{**} | 13,38 ^{**} | 276885,89 ^{ns} |
| A x B | 22 | 20,19 [*] | 0,33 [*] | 4,68 ^{**} | 254575,12 ^{ns} |
| Blocos | 2 | 21,88 | 0,01 | 9,12 | 690099,89 |
| Erro | 70 | 10,78 | 0,19 | 1,33 | 156566,52 |
| Total | 107 | | | - | |
| C.V. (%) | | 21,60 | 7,81 | 5,59 | 21,85 |

^{ns} Não significativo, ^{*} Significativo a 5% de probabilidade, ^{**} Significativo a 1% de probabilidade, C.V. (%) Coeficiente de Variação, Fator A: épocas de semeadura; Fator B: genótipos de feijão preto; AxB: interação entre o Fator A e Fator B.

No entanto, ocorreu formação de dois grupos de genótipos quando cultivados na época das águas 2014/2015 (Tabela 3). As médias superiores foram verificadas nos genótipos CNFPMG 11-21, BRS ESPLENDOR, CNFPMG 11-06, VP-30, CNFP 11978, BRS VALENTE, VP-31, BRS ESTEIO. Considerando-se a época de semeadura como fonte de variação, no período das águas o número de vagens por planta foi superior ao período da seca e de inverno para todos os genótipos avaliados.

Tabela 3. Médias de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto avaliados em três épocas de semeaduras diferentes em Uberlândia MG, 2014/2015.

| Genótipos | Épocas de semeadura | | | Média |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| | Águas 2014-2015 | Seca 2015 | Inverno 2015 | |
| CNFPMG 11-21 | 21,80 a | 10,93 a | 18,53 a | 17,09 a |
| BRS ESPLENDOR | 24,60 a | 11,20 a | 12,60 a | 16,13 a |
| CNFPMG 11-06 | 22,27 a | 11,27 a | 14,80 a | 16,11 a |
| VP-30 | 20,13 a | 8,53 a | 19,60 a | 16,09 a |
| CNFP 11978 | 21,13 a | 10,13 a | 16,80 a | 16,02 a |
| BRS VALENTE | 23,40 a | 11,53 a | 12,40 a | 15,78 a |
| VP-31 | 25,13 a | 6,67 a | 14,27 a | 15,36 a |
| BRS ESTEIO | 21,73 a | 8,13 a | 14,73 a | 14,87 a |
| OURO NEGRO | 18,80 b | 8,87 a | 15,67 a | 14,44 a |
| CNFPMG 11-18 | 14,67 b | 11,60 a | 15,67 a | 13,98 a |
| BRS CAMPEIRO | 19,47 b | 8,13 a | 13,20 a | 13,60 a |
| CNFPMG 11-08 | 15,73 b | 7,93 a | 15,07 a | 12,91 a |
| Média | 20,74 a | 9,58 c | 15,28 b | 15,19 |

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

Ponce (2017), ao avaliar o comportamento agrônômico de genótipos de feijão preto no período de inverno, em Uberlândia, MG, observou que as médias dos genótipos variaram de 21,7 a 30,8 vagens por plantas, resultados superiores ao presente estudo, no qual a variação das médias foram entre 12,40 a 19,60, na mesma época de semeadura.

Quanto ao número de grãos por vagem, verificou-se que os genótipos cultivados no período das águas não apresentaram diferenças estatística. Nos demais períodos teve a formação de dois grupos (Tabela 4). Os genótipos CNFPMG 11-18, CNFPMG 11-21, BRS ESPLENDOR, BRS ESTEIO apresentaram as maiores médias de grãos por vagens.

Tabela 4. Médias de grãos por vagens dos genótipos de feijoeiro do grupo preto avaliados em três épocas de semeaduras diferentes em Uberlândia MG, 2014/2015.

| Genótipos | Épocas de semeadura | | | Média |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|--------|
| | Águas 2014-2015 | Seca 2015 | Inverno 2015 | |
| CNFPMG 11-21 | 6,00 a | 6,47 a | 5,80 a | 6,09 a |
| BRS ESPLENDOR | 5,63 a | 6,07 a | 6,50 a | 6,07 a |
| BRS ESTEIO | 5,67 a | 5,90 a | 6,13 a | 5,90 a |
| CNFPMG 11-18 | 5,80 a | 5,83 a | 6,00 a | 5,88 a |
| CNFPMG 11-06 | 6,10 a | 5,60 a | 5,23 b | 5,64 b |
| CNFP 11978 | 5,67 a | 5,67 a | 5,57 b | 5,63 b |
| CNFPMG 11-08 | 5,70 a | 5,17 b | 5,77 a | 5,54 b |
| BRS CAMPEIRO | 5,73 a | 5,60 a | 5,30 b | 5,54 b |
| VP-30 | 5,50 a | 5,30 b | 5,37 b | 5,39 b |
| BRS VALENTE | 5,13 a | 5,43 b | 5,43 b | 5,33 b |
| VP-31 | 5,80 a | 4,80 b | 4,90 b | 5,17 b |
| OURO NEGRO | 5,50 a | 4,67 b | 5,33 b | 5,17 b |
| Média | 5,68 a | 5,54 a | 5,61 a | 5,61 |

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

Marconato et al. (2021), ao avaliarem o desempenho agrônômico e a qualidade de genótipos de feijão preto cultivadas na safra de inverno, observaram que os genótipos IPR Uirapuru, BRS 7762 Supremo, CNFP 11994, BRS ESPLENDOR, CNFP 11979, CNFP 11985 apresentaram as maiores médias de número de grãos por vagem.

Ao observar os dados da Tabela 5, nota-se que os genótipos CNFPMG 11-08 e BRS CAMPEIRO, apresentaram as maiores médias de massa de 100 grãos nas três épocas de semeadura. Segundo BARBOSA et al. (2016), a massa de 100 grãos é uma característica relacionada à qualidade comercial das cultivares e interfere no rendimento de grãos.

Oliveira (2017), ao avaliar os genótipos de feijão preto, no inverno de 2014, no município de Uberlândia, MG, verificou que os genótipos BRS CAMPEIRO, CNFPMG 11-08 e OURO NEGRO apresentaram as maiores médias de massa de 100 grãos, e o genótipo BRS ESPLENDOR foi o que exibiu menor média, corroborando com os resultados do presente estudo.

Tabela 5. Médias de massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro do grupo preto avaliados em três épocas de semeaduras diferentes em Uberlândia MG, 2014/2015.

| Genótipos | Épocas de semeadura | | | Média |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| | Águas 2014-2015 | Seca 2015 | Inverno 2015 | |
| CNFPMG 11-08 | 24,17 a | 20,63 a | 22,63 a | 22,48 a |
| BRS CAMPEIRO | 25,10 a | 19,37 a | 21,73 a | 22,07 a |
| BRS ESTEIO | 22,80 b | 19,70 a | 21,07 a | 21,19 b |
| VP-31 | 22,67 b | 20,33 a | 20,50 b | 21,17 b |
| VP-30 | 21,03 b | 19,23 a | 23,00 a | 21,09 b |
| OURO NEGRO | 25,13 a | 16,03 b | 22,07 a | 21,08 b |
| CNFPMG 11-18 | 23,17 a | 18,80 a | 19,53 b | 20,50 b |
| CNFPMG 11-21 | 23,60 a | 17,00 b | 20,30 b | 20,30 c |
| BRS VALENTE | 21,33 b | 19,03 a | 19,97 b | 20,11 c |
| CNFPMG 11-06 | 22,27 b | 16,77 b | 19,73 b | 19,59 c |
| CNFP 11978 | 21,20 b | 17,50 b | 19,30 b | 19,33 c |
| BRS ESPLENDOR | 21,03 b | 15,43 b | 17,63 b | 18,03 d |
| Média | 22,79 a | 18,32 c | 20,62 b | 20,58 |

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

A alta produtividade de grãos é um dos principais alvos dos programas de melhoramento genético (BORÉM; MIRANDA; FRITSCHÉ-NETO 2017). Na Tabela 6, pode-se observar a média das produtividades dos genótipos de feijoeiro comum do grupo preto. Os genótipos CNFPMG 11-18, BRS ESTEIO, BRS ESPLENDOR e CNFPMG 11-06, apresentaram as maiores médias de produtividade, que variou de 2.094 a 1.549 kg ha⁻¹.

Tabela 6. Médias de produtividade dos genótipos de feijoeiro do grupo preto avaliados em três épocas de semeaduras diferentes em Uberlândia MG, 2014/2015.

| Genótipos | Média |
|---------------|---------|
| CNFPMG 11-18 | 2.094 a |
| BRS ESTEIO | 2.052 a |
| BRS ESPLENDOR | 2.010 a |
| CNFPMG 11-06 | 1.925 a |
| VP-31 | 1.804 b |
| BRS VALENTE | 1.763 b |
| OURO NEGRO | 1.763 b |
| CNFPMG 11-21 | 1.751 b |
| BRS CAMPEIRO | 1.729 b |
| CNFP 11978 | 1.692 b |
| CNFPMG 11-08 | 1.586 b |
| VP-30 | 1.549 b |
| Média | 1.810 |

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

Em relação a produtividade nas diferentes épocas de semeadura, a das águas, proporcionou aos genótipos uma média de 2.222 kg ha⁻¹, sendo superior às demais épocas (Tabela 7).

Tabela 7. Médias da produtividade (kg ha⁻¹) em três épocas de semeaduras em Uberlândia, MG, 2014/2015.

| Épocas de semeadura | | |
|---------------------|-----------|--------------|
| Águas 2014-2015 | Seca 2015 | Inverno 2015 |
| 2.222 a | 1.355 c | 1.853 b |

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

Morais (2017), avaliando genótipos de feijoeiro comum, no inverno, em Uberlândia, MG, concluiu que para produtividade, os genótipos que mais se destacaram foram os CNFP 15677 e CNFP 15673, que apresentaram maiores valores de produtividade.

5 CONCLUSÕES

Em relação ao número de vagens por planta, o período das águas foi superior ao período da seca e de inverno para todos os genótipos avaliados.

Quanto ao número de grãos por vagem, os genótipos não apresentaram diferenças significativas entre as épocas de semeadura.

Para massa de 100 grãos a época das águas foi superior às demais, destacando os genótipos CNFPMG 11-08 e BRS CAMPEIRO, com as maiores médias.

Em relação a produtividade nas diferentes épocas de semeadura, a das águas, proporcionou aos genótipos uma média de 2.222 kg ha⁻¹, sendo superior às demais, inverno 1.853 kg ha⁻¹ e seca 1.355 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação.** Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 43-60.

AMABIELE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado.** Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2018. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1106825>. Acesso em: 09 de mar de 2022.

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.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **Experimentação agronômica e Agroestat: Sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos.** Jaboticabal, FCAV/UNESP, 396p, 2015.

BARBOSA, V. M. D., et al. Massa de 100 grãos e índice de grãos de genótipos selecionados de feijão-caupi da classe comercial "cores", na safra de verão-outono de 2016, no Norte de Minas Gerais. **Anais...Fórum Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão.** Minas Gerais, 2016.

BARILI, L. D. **Evolução dos cultivares de feijão carioca recomendados no Brasil. 2015.** 38 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, 2015.

BARILI, L. D.; VALE, N. M. D.; AMARAL, R. D. C.; CARNEIRO, J. E. D. S.; SILVA, F. F.; CARNEIRO, P. C. S. Adaptabilidade e estabilidade e a produtividade de grãos em cultivares de feijão preto recomendadas no Brasil nas últimas cinco décadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 11, p. 1980-1986, 2015.
<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20141383>

BARILI, L. D.; VALE, N. M.; MOURA, L. M.; PAULO, R. G.; SILVA, F. F.; CARNEIRO, J. E. S. Genetic progress resulting from forty-three years of breeding of the carioca common bean in Brazil. **Genectis and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, p. 1-11, 2016.
<https://doi.org/10.4238/gmr.15038523>

BOLSINHA. **Informativos: Boletim informativo feijão**. 2020. Disponível em: <https://www.bolsinha.com.br/br/>. Acesso em: 14 mar 2022.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S.; A cultura. In: CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão do plantio a colheita**. 1. ed. Viçosa: UFV. 2015. p. 9-15.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V.; FRITSCHÉ-NETO, R. **Melhoramento de Plantas**. (7ª ed.), Viçosa, Brasil: UFV – Universidade Federal de Viçosa, 2017.

BRASIL. Decreto Lei nº 10. 711 de cindo de agosto de 2003. [Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Instrução Normativa nº 25 de 23 de agosto de 2006. Anexo I. Requisitos mínimos para determinação do Valor de Cultivo e Uso de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) para a inscrição no Registro Nacional de Cultivares. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006.

CARGNIN, A. **Seleção Recorrente no melhoramento genético de plantas autógamas**. Embrapa Cerrado – Documentos, n. 184, 2007. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/28639/1/doc_184.pdf. Acesso em: 15 mar de 2022.

CARNEIRO, G.E de S. Desenvolvimento de Novas Cultivares para o Agronegócio do Feijão. Embrapa Soja. **Documentos**, 308, Brasília, 2006.

CICHY, K. A.; FERNANDEZ, A.; KILIAN, A.; KELLY, J. D.; GALEANO, C. H.; SHAW, S.; BRICK, M.; HODKINSON, D.; TROXTELL, E. QTL analysis of canning quality and color retention in black beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Molecular breeding**. Switzerland, v. 33, n. 1 p. 139-154, 2014.
<https://doi.org/10.1007/s11032-013-9940-y>

CONAB. **Indicadores da Agropecuária**. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/10565-indicadores-da-agropecuaria-n-12-2018> . Acesso em 07 mar 2022.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2019-2020, Quarto levantamento, **Companhia Nacional de Abastecimento**, Brasília, v.7, n.4, p. 1-86, 2020.

Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 14 mar 2022.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2021-2022, Primeiro levantamento, **Companhia Nacional de Abastecimento**, Brasília, v.9, n.1, p. 1-86, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 12 mar 2022.

DALCHIAVON, F.C.; NEVES, G. E HAGA, K.I. Efeito de estresse salino em sementes de *Phaseolus vulgaris*. **Revista de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v. 39, n. 3, p. 404-412, 2016.
<https://doi.org/10.19084/RCA15161>

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Caracterização Botânica de Espécies Silvestres do Gênero *Phaseolus L.* (Leguminosae)**. Documentos 156, EMBRAPA, Brasília, 40p. 2003.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 2006.306 p.

FAOESTAT. **Home Page**, 2020. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org>>. Acesso em: 05 mar 2022.

GUIMARÃES, C. M.; BRUNINI, O.; STONE, L. F. **Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) à seca. I. Densidade e eficiência radicular**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.31, n.6, p.393-399, 1996.

HU, N.; ZHENG, J.; LI, W.; SUO, Y. Isolation, stability, and antioxidant activity of anthocyanins from *Lycium ruthenicum* Murray and *Nitraria tangutorum* Bobr of Qinghai-Tibetan plateau. **Separation Science and Technology**, London, v. 49, n. 18, p. 2897-2906, 2014.
<https://doi.org/10.1080/01496395.2014.943770>

JOST, E.; RIBEIRO, N. D.; ROSA, D. P.; POSSOBOM, M. T. D. F.; MAZIERO, S. M. Methods of selecting common bean lines having high yield, early cycle and erect growth. **Revista Ciência Agrônômica**, Ceará, v. 45, n. 1, p. 101-110, 2014.
<https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000100013>

LEMOS, B. L.; MINGOTTE, F. L. C.; FARINELLI, R. Cultivares. In: ARF, O.; LEMOS, L. B.; SORATTO, R. P.; FERRARI, S. (Eds.). **Aspectos gerais da cultura do feijão *Phaseolus vulgaris***. Botucatu: FEPAF, p. 181-207, 2015.

MARCONATO, M. B. et al. Desempenho agronômico e qualidade dos grãos de genótipos de feijão-preto. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), v. 14, n. 4, p. 865-879, 2021.

<https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n4e8257>

MELO, C. L. P.; CARNEIRO, J. E. S.; CARNEIRO, P. C. S.; CRUZ, C. D.; BARROS, E. G.; MOREIRA, M. A. Linhagens de feijão do cruzamento ‘Ouro Negro’ x ‘Pérola’ com características agronômicas favoráveis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1593-1598, 2010.

<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001100004>

MEZIADI, C., RICHARD, M. M. S.; DERQUENNES, A.; THAREAU, V.; BLANCHET, S.; GRATIAS, A.; PFLIEGER, S.; GEFFROY, V. Development of molecular markers linked to disease resistance genes in common bean based on whole genome sequence, **Plant Science**, [s.l.], v. 242, p. 351-357, 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2015.09.006>

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

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**, Brasília, v. 48, p. 417-425, 2013.

<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000400010>

OLIVEIRA, D. S. **Comportamento agronômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia - Minas Gerais**. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

OLIVEIRA, A. P. S. **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos rosinha e roxo, no inverno, em Uberlândia – MG**. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2018.

PAULA JÚNIOR, T. J.; CARNEIRO, J. E. S.; VIEIRA, R. F.; ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; DEL PELOSO, M. J.; TEIXEIRA, H. Cultivares de feijão-comum para Minas Gerais, **Epamig**, p. 40, 2010.

PEREIRA, H. S.; ALMEIDA, V. M.; MELO, L. C.; WENDLAND, A.; FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J.; MAGALDI, M. C. S. Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado com baixa altitude. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 2, p. 165- 172, abr. 2012.

<https://doi.org/10.1590/S0006-87052012005000024>

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

<https://doi.org/10.3390/nu7021144>

PONCE, M. C. R. **Comportamento agronômico de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no período de inverno, em Uberlândia – MG**. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2017.

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, p. 125 – 156.

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.; ABREU, A. de F. B. Obtenção de Cultivares. In: CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão do plantio a colheita**. 1. ed. Viçosa: UFV. 2015. p. 96-114.

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

SANTOS, F.A.S. E LIMA DE A.R. Características produtivas de diferentes cultivares de feijão no Município de Cáceres-MT. **Centro Científico Conhecer**, Goiás, v.11, n. 21, p. 408-420, 2015.

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

SCHMUTZ, J.; MCCLEAN, P. E; MAMIDI, S.; WU, G. A; CANHÃO, S. B, GRIMWOOD, J.; ... JACKSON, S. A. A reference genome for common bean and genome-wide analysis of dual domestications. **Nature Genetics**, New York, v. 46, n. 7, p. 707-713, 2014.

<https://doi.org/10.1038/ng.3008>

SOUZA, T. L. P. O.; PEREIRA, H.; FARIA, L. C.; WENDLAND, A.; da COSTA, J. G. C.; ABREU, A.; DIAS, J. L. C.; MAGALDI, M. C. S.; SOUZA, N. P.; PELOSO, M. J. D.; MELO, L. **Cultivares de feijão comum da Embrapa e parceiros disponíveis para 2013**. Embrapa Arroz e Feijão-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), Brasília, 2013.

TAVARES, C. J.; JAKELAITIS, A.; REZENDE, B. P. M.; CUNHA, P. C. R. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v. 8, n. 1, p. 27-32, 2013.
<https://doi.org/10.5039/agraria.v8i1a1849>

TSUTSUMI, C. Y.; BULEGON, L. G.; PIANO, J. T. Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Nativa**, Mato Grosso, v. 3, n. 3, p. 217-223, 2015.
<https://doi.org/10.14583/2318-7670.v03n03a12>

VAZ, F. N. desempenho agrônômico de genótipos de feijoeiro comum do grupo carioca normal, nas águas, em Uberlândia – MG. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2020.

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. p. 301-392.

VILHORDO, B.W. Morfologia. In: ARAUJO, R.S. (Coord). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, p. 71-99, 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, 1996. p. 57-70.