

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

DEBORA SERAFIM DE OLIVEIRA

**COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM,
DO GRUPO PRETO, NO INVERNO, EM UBERLÂNDIA – MG**

**Uberlândia - MG
Julho - 2017**

DEBORA SERAFIM DE OLIVEIRA

**COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM,
DO GRUPO PRETO, 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
Julho – 2017**

DEBORA SERAFIM DE OLIVEIRA

**COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM,
DO GRUPO PRETO, 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.

Aprovado pela Banca Examinadora em 11 de julho de 2017.

Prof. Dr. Maurício Martins
Orientador

Eng. Agr. Beliza Queiroz Vieira Machado
Membro da banca

Eng. Agr. Gabriel Fernandes Rezende
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que por sua infinita misericórdia tem me dado forças, me guiado e abençoado até o presente momento.

Aos meus pais Raimundo Rocha de Oliveira e Priscila Serafim de Oliveira pelo amor incondicional e por sempre estarem ao meu lado me apoiando e me incentivando.

Ao meu esposo Douglas do Prado Antunes de Oliveira por ter sido meu parceiro em todos os momentos, e por ter sido um grande incentivador na minha escolha profissional.

Aos meus irmãos David Serafim de Oliveira, Juliana Serafim de Oliveira Mazzutti e seus respectivos cônjuges Simone Leal Dorta Serafim de Oliveira e Felipe Silva Mazzutti por sempre estarem presentes e me auxiliarem em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Maurício Martins pelos ensinamentos, pela orientação e pelo tempo disponibilizado para que a realização desse trabalho fosse concluída.

A todos os trabalhadores da fazenda Água Limpa que possibilitaram a realização e conclusão desse projeto.

Aos meus colegas de curso pelo companheirismo e amizade.

A todos os professores e técnicos do Curso de Agronomia pelos preciosos ensinamentos e pelas lições transmitidas em todo o período de graduação.

A todos que de algum modo me auxiliaram nesse processo, meu muito obrigado!

RESUMO

Foi conduzido um ensaio regional de Valor de Cultivo e Uso – VCU, avaliando genótipos cedidos pela Embrapa Arroz e Feijão, na fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 24 de Junho de 2014 a 26 de Setembro de 2014, com doze genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do grupo preto, a fim de avaliar o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade, na época de inverno no Município de Uberlândia – MG. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, constituído de 12 genótipos em um total de 36 parcelas, onde cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento, as quais eram espaçadas a 0,5 metros entre si. A área total de cada parcela foi de 8,0 m² e 4,0 m² de área útil, pois foram colhidas e analisadas apenas as duas linhas centrais. Os resultados mostraram que apenas o número de grãos por vagem e a massa de 100 grãos se diferenciaram entre si, sendo usado assim como padrão de diferenciação entre os genótipos analisados, de modo que o genótipo CNFPMG 11 – 08 com melhor desempenho nessas características dê continuidade nos programas de melhoramento genético.

PALAVRA CHAVE: experimento, valor de cultivo e uso, grãos por vagem, vagens por planta, massa de 100 grãos, produtividade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1. Localização do experimento.....	13
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	13
3.3. Preparo do solo, instalação e condução do experimento.....	14
3.4. Colheita.....	15
3.5. Características analisadas.....	15
3.6. Análises estatísticas.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Análises de variância.....	17
4.2 . Número de vagens por planta.....	17
4.3. Número de grãos por vagem.....	18
4.4. Massa de 100 grãos.....	20
4.5. Produtividade.....	21
5. CONCLUSÃO.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais cultivos produzidos no Brasil e no mundo. Sua importância excede o aspecto econômico, por sua significância enquanto fonte de segurança alimentar e nutricional além de ser base na cozinha de diversos países. O feijoeiro-comum é, historicamente, um dos alimentos substanciais consumidos no Brasil e no mundo (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

O feijão é a leguminosa alimentícia com maior importância para o consumo humano, em 2010 cerca de 23 milhões de hectares foram cultivados pelo mundo. Em muitos países, o consumo é elevado e atinge 66 kg/pessoa/ano, sendo a segunda mais importante fonte de calorias após o milho (SOUZA, 2013).

O feijão possui propriedades energéticas e protéicas e quantidades significativas de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante que garantem uma diminuição a ocorrência de várias doenças, além disso, é rico no aminoácido essencial lisina, apesar de ser pobre em aminoácidos sulfurados aos quais compensamos essa deficiência com seu emprego junto a algumas leguminosas ou com alguns cereais, especialmente o arroz, que o torna habitual na dieta dos brasileiros (GENOVESE, 1995).

O consumo do produto, em média, por pessoa chega a 17 quilos de feijão por ano e vem aumentando desde 1995. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial, pois devido á características climáticas possibilita o cultivo de três safras anuais (CORREPAR, s.d.).

A safra das "águas" ou 1ª safra é plantada nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e, também nos estados de Tocantins e Rondônia, sendo cultivado entre os meses de agosto a novembro. A safra da "seca" ou 2ª safra ocorre nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e em único período de plantio no Norte, onde o feijão-comum é consorciado com o milho. Essa safra é realizada entre os meses de dezembro a abril. Já a safra de 3ª época, também conhecida como safra irrigada, de inverno ou 3ª safra, acontece com o feijão-comum cultivado entre os meses de abril a julho, no Centro-Sul do Brasil (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2016).

O feijão é produzido em praticamente toda a área nacional, com destaque para seis Estados: Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia, São Paulo e Goiás, que são responsáveis por praticamente 65% da produção nacional. Mais da metade da produção brasileira é constituída pelo tipo carioca, o qual é preferido pelos consumidores das regiões Centro-oeste e Sul, seguido pelo feijão preto, preferido nos Estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e sudeste de Minas Gerais e, em pequenas quantidades, estão os feijões vermelho, jalo, rajado e rosinha, que atendem alguns nichos no mercado interno e externo (DOURADO NETO; ITO, 2006)

Por essa cultura ter uma grande importância social e econômica em nosso país, várias instituições de pesquisa nacionais buscam desenvolver e avaliar cultivares melhoradas do feijoeiro comum, visando uma maior produtividade, qualidade e adaptação a fatores bióticos e abióticos.

O presente trabalho visa à avaliação de caracteres agronômicos de genótipos de feijão do grupo preto na fase final do programa de melhoramento da Embrapa sendo essa o ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) no período de inverno de 2014, na cidade de Uberlândia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Vilhordo (1988) os feijões eram muito utilizados nas festas gastronômicas pelos antigos romanos. Foram encontradas referências aos feijões na idade do bronze, na Suíça, e entre os hebraicos, cerca de 1.000 a.C. As ruínas da antiga Tróia revelam evidências de que os feijões eram o prato favorito dos robustos guerreiros troianos. Acredita-se que a disseminação do feijão se deu pelas guerras, pois o feijão era um alimento muito consumido pelos guerreiros em marcha. Achados arqueológicos apontam que o feijão foi domesticado primeiramente na América do Sul e depois foram levados para a América do Norte.

Segundo Vilhordo (1996) o feijoeiro comum é classificado botanicamente pertencendo ao gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris*. Onde o gênero *Phaseolus* compreende aproximadamente 55 espécies, das quais apenas cinco são cultivadas: 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*, sendo o feijoeiro comum a espécie mais cultivada entre as demais espécies desse gênero (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2007).

O feijoeiro é uma planta composta por partes aparentemente distintas. No solo, existe um sistema radicular e acima dele, um caule que porta as folhas e os ramos. Nas plantas mais velhas, pode-se ter uma visão detalhada das suas partes: raiz, caule ou haste, folhas e haste axilares, inflorescências, fruto e semente (GAVILANNES, 1995).

Essa leguminosa é uma planta herbácea que apresenta tanto crescimento determinado quanto indeterminado, onde o hábito de crescimento determinado caracteriza-se por ter o caule e os ramos laterais terminando em uma inflorescência (inflorescência terminal) e possuir um número limitado de nós; a floração inicia-se do ápice para a base da planta e o de crescimento indeterminado é caracterizado por possuir um caule principal com a célula de desenvolvimento vegetativo que permite um crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós; as inflorescências são axilares, isto é, desenvolvem-se nas axilas das folhas, e a floração inicia-se da base para o ápice da planta (SILVA, s.d.).

O seu sistema radicular fica em sua maioria nos primeiros 10 centímetros de profundidade, é uma planta exigente em nutrição e bastante sensível aos fatores climáticos, e também é bem suscetível a pragas e doenças (PORTES, 1988).

Por apresentar seu sistema radicular pouco desenvolvido o feijoeiro se torna sensível à distribuições pluviométricas irregulares (GUIMARÃES, 1996).

Segundo a EMBRAPA (2012) existe uma ampla diversidade nos tipos de grãos considerando o tamanho, a forma e a coloração dos grãos. No mercado nacional essa diferença é bem evidente, sendo cultivados feijões dos grupos Preto, Carioca, Mulatinho, Roxinho, Vermelho, entre outros. Mesmo que exista uma preferência regional por determinada coloração do tegumento do grão, os feijões do grupo Carioca são os mais plantados no Brasil e representam 70% da produção nacional do grão. Pesquisas indicam que existem diferenças nutricionais em feijões de diferentes cores, como por exemplo, a ausência de taninos em feijões brancos que por esse motivo possui qualidade protéica maior. Também ocorrem variações no teor de proteínas, fibras e minerais, mas essas diferenças são menos expressivas e por esse motivo todos os grupos de feijões são considerados importantes do ponto de vista nutricional.

Atualmente no Brasil, o feijão se adapta a vários tipos de solo, clima, sistemas de produção, cultivo solteiro, consorciado ou ainda intercalado com outras espécies (YOKOYAMA, 1996).

Pelo fato de o Brasil ter uma grande diversidade fisiográfica o feijão pode ser cultivado em diversas áreas com condições distintas de clima e solo, por esse motivo é possível cultivar o feijoeiro em três épocas do ano (VIEIRA, 2008).

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é semeado e colhido em um período que varia de 60 a 100 dias (dependendo da cultivar), em três safras: “das águas” (41% da produção), “da seca” (36% da produção) em todos os estados da federação, e “de inverno” (23% da produção), com irrigação, concentrada nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Oeste da Bahia, proporcionando constante oferta anual do produto (EMBRAPA, 2009).

O feijão está presente no prato de muitos brasileiros e tem uma boa diversidade de nutrientes. Estudos revelam que cada cem gramas de grãos de feijão há cerca de 58% de carboidratos, 20% de proteínas e 20% de fibra alimentar (NEPA, 2006).

Essa leguminosa vem sendo cultivada em 121 países em todo o mundo, de acordo com dados da Conab em 2013 a produção mundial estava em torno de 23,1 milhões de toneladas, onde os seis mais influentes países produtores de feijão seco, que juntos são responsáveis por cerca de 61% da produção mundial, são: Brasil, Índia, Myanmar, China, EUA e México (CONAB, 2015).

Dados da Conab de 2017 indicam que para o feijão de 1ª safra haverá um crescimento na área cultivada estimado em 1.101 hectares, o que mostra um aumento de 12,5% em relação à safra passada, a produtividade média está estimada em 1.253 kg ha⁻¹ na média nacional, 18,6% acima da última temporada, esses acréscimos ocorreram devido às boas condições climáticas.

É esperado que ocorra uma queda de 3,1% na área plantada de feijão preto ficando então com uma área plantada de 174,9 mil hectares, devido às condições climáticas favoráveis estima-se um aumento de 13,2% na produtividade passando de 1.601 kg ha⁻¹ para 1.813 kg ha⁻¹. Existe uma estimativa de aumento de produção de 9,7% em relação à safra anterior passando de 289,1 mil toneladas para 317,1 mil toneladas (CONAB, 2017).

O feijão de 2ª safra assim como o de 1ª safra tem sua produção concentrada na região Centro-Sul, destacando os estados do Paraná, Mato Grosso e Minas Gerais, sendo a área de feijão da segunda safra estimada em 1.410,2 mil hectares, e a produtividade deverão sair de 696 kg ha⁻¹ para 863 kg ha⁻¹, a produção estimada para essa safra é de 1.219,5 mil toneladas. O feijão preto é o terceiro mais cultivado nessa 2ª safra estimativa é de 216,1 mil toneladas numa área de 128,8 mil hectares (CONAB, 2017).

Para o feijão de 3ª safra através do histórico das safras anteriores, estima-se que a produtividade alcançara 1.216 kg ha⁻¹, e a produção será de 689,3 mil toneladas (CONAB, 2017).

O melhoramento genético do feijoeiro em Minas Gerais iniciou no final dos anos 70, contribuindo com o avanço no cultivo dessa cultura. Sendo o principal objetivo do programa de melhoramento obter cultivares com altas produtividades, estabilidade de produção, comparadas com as já presentes no mercado (RAMALHO; SANTOS, 1982).

Esse melhoramento genético é baseado no conhecimento dos problemas nas regiões produtoras e daqueles que poderão surgir com a própria “evolução” da cultura nos diferentes sistemas de produção e épocas de plantio, priorizando-se aqueles problemas restritivos da produção que são passíveis de solução via melhoramento. Atendendo assim,

as necessidades das regiões produtoras, por via de critérios e métodos de avaliação que visam o alto potencial produtivo, a ampla adaptação e a menor sensibilidade aos estresses bióticos, representando significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. Prova disso está no aumento da produção e na redução da área plantada, o que significa que este fato ocorreu devido à introdução de novas cultivares, mais produtivas e mais resistentes, e também pela inserção do maior número de produtores usando tecnologia, embora grande parte da atividade esteja na mão de pequenos agricultores (EMBRAPA, 2009)

A EMBRAPA realiza diversos ensaios para avaliação de cultivares e linhagens de feijoeiro comum em todo o território nacional juntamente com diversas instituições de pesquisa. Os ensaios realizados são os: Ensaio intermediário (EI) que são realizados nos grupos carioca, preto, mulatinho, roxo e jalo; e o Ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) onde se enquadram os materiais dos grupos carioca, preto, cores e mulatinho; e o ensaio de Teste de avaliação local (TAL), que visa ampliar a recomendação de cultivares para outras regiões. O EI é realizado durante um ano com periodicidade bienal, o VCU e o TAL são conduzidos durante dois anos, com periodicidade bienal (FARIA et al., 2003).

Para escolha das cultivares deve ser considerada a produtividade, a tolerância/resistência ao ataque de pragas e doenças, a sua adaptação à diferentes regiões e sua aceitação pelo mercado consumidor (SILVA, 1996). De acordo com Zimmermann (1996) algumas outras características como arquitetura da planta e precocidade também são levadas em consideração.

A produtividade é uma característica importante, sendo resultante do efeito multiplicativo de diversos componentes (DONALD, 1962), e assim fatores como: número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão características determinadas por vários genes que a influenciam quantitativamente e que são por sua vez, muito influenciados pelo ambiente.

Os resultados de ensaios experimentais podem ser usados para registro de cultivares, conduzidos por vários anos em certa região. Considerando-se que nesses ensaios existe a substituição anual de linhagens, avalia-se a eficiência em função da superioridade genética dos genótipos que participam em um determinado ano, em relação ao ano anterior (VENCOVSKY et al., 1986).

Carvalho (2007) realizou um experimento com genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época da seca, em Uberlândia-MG, concluiu que para a característica número de vagens por planta, os genótipos DIAMANTE NEGRO, CNFP10800 e CNFP10096 obtiveram médias superiores as da testemunha BRS VALENTE. Em relação ao número de grãos por vagem, os genótipos que se destacaram foram CNFP10025, CNFP10221 e CNFP10804 com médias variando de 26,3% a 33,7% acima da testemunha BRS VALENTE. Para peso de 100 grãos, os genótipos CNFP1094, BRS GRAFITE e CNFP10214 apresentaram médias acima da testemunha BRS VALENTE.

Gondim (2014) observou que para as variáveis numero de vagens/planta e numero de grãos/vagem não houve diferença significativa entre os genótipos que foram avaliados. O genótipo CNFP 10793 apresentou a maior média na massa de 100 grãos, diferindo dos demais e da testemunha Ouro Negro. Os genótipos CNFP 11992, CNFP 10793, CNFP 11980, CNFP 11977 e BRS Campeiro apresentaram as maiores médias de produtividade (kg ha^{-1}), mas não diferiram entre si e dos demais genótipos. O genótipo CNFP 11992 obteve um incremento de produtividade de cerca de 11 sacas ha^{-1} em relação à testemunha, no entanto não sendo diferente estatisticamente dos demais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento faz parte de 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 de genótipos do feijoeiro comum, do grupo preto, instalados no município de Uberlândia – MG, na safra de inverno, visando o lançamento de novas cultivares que tenham potencial produtivo comparadas as que já estão no mercado.

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado na fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada na cidade de Uberlândia- MG, com coordenadas 19°06'S de latitude e 48°21'W de longitude e com altitude de 802 m, na safra de inverno. O solo da área é classificado como sendo Latossolo Vermelho distrófico típico, de textura média, e o relevo é considerado suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em blocos casualizados (DBC) com 12 tratamentos (genótipos) e 3 repetições (blocos), totalizando 36 parcelas. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas de semeadura com 4 metros de comprimento cada, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, obtendo parcelas com área total de 8 m² cada. Foram utilizadas apenas as duas linhas centrais para colheita e as outras duas como bordadura, portanto a área útil de cada parcela foi de 4 m².

Na Tabela 1 encontra-se a relação dos genótipos utilizados no presente trabalho.

Tabela 1. Relação dos genótipos avaliados no inverno de 2014, em Uberlândia-MG.

Tratamentos	Genótipos
1	BRS Campeiro
2	BRS Esplendor
3	BRS Esteio
4	BRS Valente*
5	CNFP 11978
6	CNFPMG 11-06
7	CNFPMG 11-08
8	CNFPMG 11-18
9	CNFPMG 11-21
10	Ouro Negro
11	VP-30
12	VP-31

*Testemunha

3.3 Preparo do solo, instalação e condução do experimento

O experimento foi semeado em 24/06/2014 e colhido em 26/09/2014, na safra do inverno. O solo foi preparado utilizando uma grade aradora, uma grade destorroadora e uma grade niveladora, para a abertura de sulcos no solo foi utilizado um escarificador tratorizado com profundidade de 0,08 m.

A correção e adubação do solo foram realizadas baseadas na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, através da análise química e textural do solo. A quantidade de calcário a ser aplicada foi calculada pelo método da saturação de bases, utilizando-se 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%), aplicado no sulco de semeadura manualmente, atingindo-se 70% de saturação de bases no solo. Para a adubação foi aplicado de forma manual, 400 kg ha⁻¹ do formulado 05-25-15 + 0,5% Zn no fundo do sulco, sendo em seguida misturado ao solo para posterior 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 3 cm de terra. A adubação de cobertura também foi realizada manualmente em filetes contínuos ao lado das linhas de plantas, utilizado 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio em parcelamento, sendo 200 kg ha⁻¹ aplicado aos 25 dias após a emergência (DAE) das plântulas e o restante aos 35 DAE.

As plantas infestantes foram controladas no período após a emergência de plântulas através da capina manual. Para o controle de pragas foram feitas duas aplicações do inseticida Metamidofós (inseticida e acaricida sistêmico do grupo químico dos organofosforados), na dose de $0,8 \text{ L ha}^{-1}$, por meio de bomba costal. A irrigação foi realizada com microaspersores do tipo bailarina. Foram fornecidos 450 mm de água durante todo o ciclo da planta.

3.4 Colheita

A colheita foi realizada quando as plantas atingiram os estádios fenológicos R8 – R9, ou seja, as sementes atingiram a maturidade. Esse procedimento foi realizado de modo manual com o arranquio das plantas, seguido da debulha, limpeza dos grãos e armazenagem dos mesmos em sacos de pano para a realização das análises posteriores.

3.5 Características analisadas

- Número de vagens por planta: de maneira aleatória foi realizada a contagem do número de vagens em cinco plantas das duas linhas centrais, e posteriormente a média do número de vagens por planta foi calculada.

- Número de grãos por vagem: foram coletadas, aleatoriamente, dez vagens na área útil da parcela, para obtenção do número médio de grãos por vagens.

- Massa de 100 grãos: realizou-se a pesagem de oito sub-amostras de 100 grãos obtidas da amostra geral da área útil de cada parcela, para a obtenção da massa média de 100 grãos (g), uniformizados para 13% de umidade.

- Produtividade: as plantas das duas linhas centrais foram arrancadas manualmente, secadas, debulhadas e, posteriormente, os grãos foram peneirados, limpos, pesados e determinados a umidade dos mesmos, padronizando para 13%. O peso em gramas (g) foi transformado para kg ha^{-1} .

Fórmula utilizada para determinar o peso final da parcela (g), com a umidade padronizada para 13%:

$$Pf = Pi * (100 - Ui) / 100 - 13$$

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

Pi: peso inicial da parcela (g);

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

3.6 Análise estatística

Os dados obtidos pelas características avaliadas foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e para comparação das médias quando observado diferença significativa, foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado para a análise de dados foi o SISVAR.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises de variância

Os resultados obtidos pela análise de variância através do teste F encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo das análises de variância, das características avaliadas no experimento com genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG, 2014.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagem por planta	Grãos por vagem	Massa de 100 grãos	Produtividade
Blocos	2	5,46	0,05	0,77	5.975,96
Genótipos	11	13,59 ^{ns}	0,32*	6,33**	196.690,54 ^{ns}
Resíduos	22	14,04	0,12	0,76	164.659,58
C.V(%)		21,82	6,44	4,83	28,11

^{ns} não significativo; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; C.V(%) Coeficiente de Variação.

Para as características avaliadas a Tabela 2 mostra pelo Teste F, que os genótipos testados não apresentaram diferenças significativas entre os mesmos para vagens por planta e produtividade, enquanto que para grãos por vagem e massa de 100 grãos foram diferentes significativamente e altamente significativo, respectivamente.

Os coeficientes de variação encontrados para as características avaliadas estão dentro do aceitável para a cultura do feijoeiro.

4.2 Número de vagens por planta

De acordo com os dados contidos na tabela 3 observa-se que, não houve diferença significativa entre os genótipos, e o número de vagens por planta foi menor em todos os genótipos em comparação à testemunha utilizada que foi o genótipo BRS Valente.

Tabela 3. Médias e comparação relativa do número de vagens por planta, dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2014.

Genótipos	Média	Comparação relativa (%)
BRS Valente (Testemunha)	21,3 a	100,0
VP – 31	19,6 a	92,2
CNFPMG 11 – 08	19,1 a	89,8
BRS Esplendor	18,1 a	85,1
CNFPMG 11 – 06	18,0 a	84,4
CNFPMG 11 – 21	17,0 a	79,7
BRS Campeiro	16,3 a	76,5
Ouro Negro	16,1 a	75,8
CNFPMG 11 – 18	15,8 a	74,2
CNFP 11978	15,3 a	71,9
BRS Esteio	15,0 a	70,3
VP - 30	14,1 a	66,4

Marques (2015), em seu experimento avaliando feijoeiro comum do grupo preto, no inverno de 2012 em Uberlândia MG, não encontrou diferença significativa pelo teste de F na característica de número de vagens por planta, no entanto o genótipo CNFP 10103 teve 19% a mais no número de vagens por planta em relação à testemunha Ouro Negro.

Gondim (2014), avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto no inverno de 2011 em Uberlândia – MG observou que não houve diferença estatística entre os genótipos analisados quanto ao número de vagens por planta, sendo que os genótipos CNFP 11980 e CNFP 11977 apresentaram acréscimos de 13% e 5%, respectivamente, em relação a testemunha Ouro Negro, na comparação relativa.

4.3 Número de grãos por vagem

De acordo com a tabela 4, verificou-se que os genótipos: CNFP 11978, BRS Esplendor, CNFPMG 11 – 21, BRS Esteio, CNFPMG 11 – 08, CNFPMG 11 – 18 e VP –

30, obtiveram maiores médias em números absolutos do que os demais genótipos. Os genótipos Ouro Negro e VP – 31 tiveram menor resultado em comparação relativa à testemunha BRS Valente, e obteve-se que o genótipo CNFP 11978 foi o que apresentou maior acréscimo em relação à testemunha que foi de 14,6%.

Tabela 4. Médias e comparação relativa do número de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na safra de inverno, no município de Uberlândia-MG, 2014.

Genótipos	Média	Comparação relativa (%)
CNFP 11978	6,0 a	114,6
BRS Esplendor	5,9 a	114,0
CNFPMG 11 – 21	5,8 a	112,1
BRS Esteio	5,8 a	112,1
CNFPMG 11 – 08	5,7 a	110,7
CNFPMG 11 – 18	5,7 a	109,6
VP - 30	5,6 a	108,3
BRS Campeiro	5,4 b	103,8
CNFPMG 11 – 06	5,3 b	102,5
BRS Valente (Testemunha)	5,2 b	100,0
Ouro Negro	5,1 b	98,1
VP - 31	5,1 b	97,3

Moraes (2014), ao avaliar genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, no inverno de 2011, no município de Uberlândia – MG observou que 15 genótipos apresentaram valores de grãos por vagem superiores aos demais, dentre esses: BRS ESPLENDOR, BRS CAMPEIRO. Embora esses genótipos tenham obtido médias superiores aos demais, na análise da comparação relativa, 5 genótipos, dentre eles: BRS ESPLENDOR apresentou valores maiores que o da testemunha.

4.4 Massa de 100 grãos (g)

Como apresentado na tabela 5, em relação à característica avaliada massa de 100 grãos, os genótipos BRS Campeiro, CNFPMG 11 – 08 e Ouro negro apresentaram maiores médias em relação aos demais genótipos, o genótipo BRS Esplendor foi o que teve menor média em relação a todos os genótipos avaliados. Em comparação relativa à testemunha BRS Valente o genótipo BRS Campeiro apresentou acréscimo de 19,4% e foi o que apresentou melhor resultado na avaliação dessa característica.

Tabela 5. Médias e comparação relativa da massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2014

Genótipos	Média (g)	Comparação relativa (%)
BRS Campeiro	20,6 a	119,4
CNFPMG 11 - 08	19,5 a	112,8
Ouro Negro	19,4 a	112,4
CNFPMG 11 – 21	18,6 b	108,1
VP – 31	18,4 b	106,9
VP – 30	18,4 b	106,7
BRS Esteio	18,0 b	104,2
CNFPMG 11- 18	17,6 c	102,0
CNFPMG 11 - 06	17,4 c	100,6
BRS Valente (Testemunha)	17,3 c	100,0
CNFP 11978	16,5 c	95,9
BRS Esplendor	15,1 d	87,5

Marques (2015), em seu experimento avaliando feijoeiro comum do grupo preto, no inverno em Uberlândia MG, avaliou que a cultivar CNFP 10793 obteve a maior média e a cultivar BRS Esplendor obteve a menor média estatisticamente em relação à massa de 100 grãos. Já em comparação relativa com a testemunha o genótipo CNFP 10793 teve 21% a mais de massa de 100 grãos em relação à testemunha.

4.5 Produtividade

Observando a tabela 6 é possível afirmar que não houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os genótipos avaliados quanto à produtividade. No entanto percebe-se que os genótipos testados: Ouro Negro, CNFPMG 11 – 06, BRS Campeiro, BRS Esteio, CNFP 11978, tiveram maiores médias em número absolutos que a testemunha BRS Valente, sendo que o genótipo Ouro Negro teve um incremento de 34,3% em relação à testemunha.

Tabela 6. Médias e comparação relativa da produtividade dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, na safra de inverno, em Uberlândia-MG, 2014.

Genótipos	Média (kg ha ⁻¹)	Comparação relativa (%)
Ouro Negro	1.904,2 a	134,3
CNFPMG 11 - 06	1.781,9 a	125,7
BRS Campeiro	1.756,8 a	123,9
BRS Esteio	1.550,8 a	109,4
CNFP 11978	1.443,7 a	101,8
BRS Valente (Testemunha)	1.418,0 a	100,0
CNFPMG 11 - 08	1.334,5 a	94,1
VP - 30	1.329,9 a	93,8
VP - 31	1.324,5 a	93,4
BRS Esplendor	1.208,0 a	85,2
CNFPMG 11 - 18	1.138,7 a	80,3
CNFPMG 11 - 21	1.132,3 a	79,9

De acordo com Moraes (2014) avaliando a produtividade de genótipos do feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno em Uberlândia – MG na produtividade houve diferença significativa entre os genótipos com destaque para 13 genótipos, dentre eles: BRS ESPLENDOR. Quando observada a comparação relativa, 15 genótipos apresentaram uma média acima da testemunha.

5. CONCLUSÃO

Na avaliação da característica número de vagens por planta não houve diferença significativa entre os tratamentos, e todos os genótipos avaliados obtiveram menores médias em números absolutos em relação à testemunha.

Em relação à característica número de grãos por vagem os genótipos CNFP 11978, BRS Esplendor, CNFPMG 11 – 21, BRS Esteio, CNFPMG 11 – 08, CNFPMG 11 – 18 e VP – 30 apresentaram maiores valores em números absolutos em comparação relativa à testemunha BRS Valente.

A característica massa de 100 grãos apresentou três genótipos com valores em números absolutos superiores aos demais genótipos avaliados, e foram esses: BRS Campeiro, CNFPMG 11 – 08 e Ouro Negro.

Avaliando-se a produtividade é possível observar que embora não tenha havido diferença significativa entre os genótipos, alguns se destacaram em relação à testemunha, como: Ouro Negro, CNFPMG 11 – 06, BRS Campeiro, BRS Esteio, e CNFP 11978.

A partir das análises realizadas no presente trabalho conclui-se que o genótipo CNFPMG 11 – 08 foi o que apresentou melhor resultado nas características avaliadas, por mostrar maiores médias em números absolutos nas características número de grãos por vagem e massa de 100 grãos, que apresentaram diferenças significativas nas análises, sendo este indicado para avançar nos ensaios do programa de melhoramento genético.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, 2012. p. 248. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/926285/informacoes-tecnicas-para-o-cultivo-do-feijoeiro-comum-na-regiao-central-brasileira-2012-2014> Acesso em: 25 de abril de 2017.

CARVALHO, M. N. **Genótipos de feijoeiro comum, grupo preto, na época da seca, em Uberlândia-MG, 2007**. 23 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. V.4 – SAFRA 2016/17- N.7 – Sétimo levantamento- Abril de 2017. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf. Acesso em: 17 de maio de 2017.

CONAB. **Conjuntura agropecuária do feijão**. 2015. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_09_16_20_14_conjuntura_agropecuaria_do_feijao_-_junho_2015.pdf>. Acesso em 05 junho de 2017.

CORREPAR. **História do feijão**. Disponível em <http://www.correpar.com.br/historia-do-feijao/>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

DONALD, C. M. **In search of yield**. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, Parkville, n 28, p.171-178, 1962.

DOURADO NETO, D.; ITO, M. A. **Panorama atual da cultura de feijão**. In: Documentos IAC, Campinas, n. 76, 137p, 2006.

EMBRAPA . **Coleção 500 perguntas 500 respostas FEIJÃO**. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2ed. Brasília, 2014. Disponível em: <http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000030-ebook-pdf.pdf> . Acesso em: 24 de maio de 2017.

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/seriedoc> . Acesso em 27 nov 2014.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **(Dados conjunturais da produção de feijão (Phaseolus vulgaris L.) e caupi (Vigna unguiculata L.) no Brasil (1985 a 2011): área, produção e rendimento)**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

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

FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J. (Coord.). **Curso: condução de ensaios de VCU de feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 7-14.

GAVILANES, M. L. **Notas complementares ao livro texto da disciplina histologia e anatomia vegetal**. Lavras: UFLA, 1995. 51 p.

GENOVESE, M. I. **Digestibilidade e biodisponibilidade de metionina de frações protéicas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1995. 115 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba : Nobel, 1990. 468p.

GONDIM, J. V. A.; **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG, 2014**. 28 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

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.

MARQUES, J. A.; **Avaliações de genótipos de feijoeiro comum do grupo preto na época da seca, em Uberlândia – Minas Gerais**. 20 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

MORAES, K. E.; **Genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo preto, no inverno, no município de Uberlândia, MG**. 26 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

NEPA. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: TACO**. Universidade Estadual de Campinas. Versão 2. 2 ed. 2006.

OLIVEIRA, L. F. R. de; **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época do inverno, em Uberlândia – Minas Gerais**, . 29 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

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.

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

SILVA, C. C. Estabelecimento da Cultura. In: ZIMMERMANN, M. J. de O; ROCHA, M; YAMADA, T. (ed.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 417 –432

SILVA, F. B. ; BRUZI, A. T. ; RAMALHO, M. A. P. **Precisão experimental na avaliação de cultivares de feijão**. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., Viçosa, 2002. Anais... Viçosa : UFV, 2002. p.288-291.

SILVA, H. T. **Morfologia**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, s.d. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AG01_9_1311200215101.html>

Acesso realizado em: 15 julho 2017.

SOUZA, C. C.; **Produção e suprimento mundial de feijão**. Agrolink. 2013. Disponível em: < https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/producao-e-suprimento-mundial-de-feijao_386836.html> Acesso em: 24 de abril de 2017.

VENCOVSKY, R.; MORAIS, A. R.; GARCIA, J. C.; TEIXEIRA, N. M. **Progresso genético em vinte anos de melhoramento de milho no Brasil**. Piracicaba: [s.n.], 1986. 22p.

VIEIRA, C.; PAULA JR, T. J. de.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV, 600p. 2008

VILHORDO, B.W.O. (ed). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafós, 1988. 589 p.

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

YOKOYAMA, M. **Principais pragas e seu controle**. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.771-786.

ZIMMERMANN, M.J.O.; et al. **Melhoramento genético e cultivares**. In: ARAUJO, R.S.; et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, p.223-273. 1996