

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

ÁLVARO FELIPE CURY MANHÃES MEIRA

**GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NA ÉPOCA DAS
ÁGUAS, EM UBERLÂNDIA-MG**

**Uberlândia – MG
Setembro– 2013**

ÁLVARO FELIPE CURY MANHÃES MEIRA

**GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NA ÉPOCA DAS
ÁGUAS, EM UBERLÂNDIA-MG**

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

Orientador: Maurício Martins

**Uberlândia – MG
Setembro – 2013**

ÁLVARO FELIPE CURY MANHÃES MEIRA

**GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM, DO GRUPO CARIOCA, NA ÉPOCA DAS
ÁGUAS, EM UBERLÂNDIA-MG**

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

Prof. Dr. Berildo de Melo
Membro da Banca

Eng. Agr. Wender Santos Rezende
Membro da Banca

Prof. Dr. Maurício Martins
Orientador

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida;

Ao meu pai Alvaro Martins Meira e minha mãe Liana Maria Cury Manhães Meira, por todo amor e dedicação que sempre tiveram comigo, homem e mulher pelos quais tenho maior orgulho de chamar de pai e mãe, que me apóiam e acreditam na minha capacidade, meu agradecimento pelas horas em que ficaram ao meu lado não me deixando desistir e mostrando que sou capaz de chegar onde desejo;

A minha irmã Silvia Cury, e minha namorada Virgínia Caldeira pelo carinho e atenção que sempre tiveram comigo, aos conselhos e a confiança em mim depositada meu imenso agradecimento;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maurício Martins, por acreditar em meu potencial e pelos ensinamentos e dedicação no auxílio à concretização dessa monografia;

A todos os orientados do Prof. Dr. Maurício Martins e funcionários da fazenda Água Limpa, por terem auxiliado no meu trabalho, pois sem a ajuda dos mesmo não seria possível;

Aos meus Amigos, que sempre estiveram ao meu lado e que me ajudaram bastante para a conclusão desta etapa;

A todos os professores do curso de Agronomia, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas, cada um de forma especial contribuiu para a conclusão desse trabalho e conseqüentemente para minha formação profissional.

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado em diferentes sistemas de produção e por pequenos e grandes produtores. O grupo carioca chega a ocupar 85% do mercado brasileiro. O melhoramento do feijoeiro constitui a forma eficiente de buscar cultivares mais adaptados aos diferentes ambientes a que são submetidos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de diferentes genótipos de feijoeiro comum do grupo carioca, na época das águas. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no município de Uberlândia-MG, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados com 26 tratamentos e três repetições, totalizando 78 parcelas. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de quatro metros de comprimento, com um espaçamento de 0,5m, totalizando 8,0m² de área total e 4,0m² de área útil, haja vista que, apenas as duas linhas centrais foram colhidas e utilizadas para as avaliações, no período compreendido entre 29/12/2010 a 31/03/2011. Os tratamentos foram representados pelos genótipos: P-18.163, CNFC 10408, VC-17, EMB-9, CVIII-2, MAJESTOSO, PÉROLA, EMB-14, VC-3, VC-18, VC-19, CVIII-5, CNFC 10763, MAIV-18.524, RCII2.19, RCII-2.19, MAIV-18.259, CNFC 10432, CNFC 11965, TALISMÃ, MAIV-15.204, EMB-4, VC-23, VC-22, VC-20, VC-21, sendo a cultivar Pérola, a testemunha. Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade. Para as características número de grãos por vagem e massa de 100 grãos não foi observado diferença significativa entre os genótipos avaliados. Já para a característica número de vagens por planta, os genótipos EMB-4, PÉROLA, MAIV-18.524, EMB-14, MAIV-15.204, RCII-2.19, VC-19 e EMB-9, obtiveram as maiores médias, diferindo das demais. Os genótipos que obtiveram as maiores produtividades (kg ha⁻¹) foram EMB-4, RCII-2.19, EMB-14, RCII2.19 E VC-20, sendo superiores à testemunha Pérola.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, Genótipos, Época das águas, Produtividade

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento de feijoeiro comum do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	15
Tabela 2. Resumo das análises de variância dos resultados das características avaliadas no experimento: Avaliação de genótipos de feijoeiro do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	18
Tabela 3. Médias do número de vagens por planta de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	19
Tabela 4. Médias do número de grãos por vagem de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	21
Tabela 5. Médias da massa de 100 grãos de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	22
Tabela 6. Médias da produtividade de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado um importante alimento no Brasil, sendo rico em proteínas, além de contribuir como fonte de fibras, calorias e vitaminas, e tem uma especial importância, pelo fato de que o Brasil é o maior produtor e consumidor mundial. É cultivado em diferentes sistemas de produção e por pequenos e grandes produtores, onde o grupo carioca chega a ocupar 85% do mercado brasileiro.

O feijoeiro comum é originado das regiões elevadas da América Central (México, Guatemala e Costa Rica), e é uma planta que deve ser cultivada em regiões ecologicamente favoráveis ao seu desenvolvimento, com temperaturas ao redor de 21° C (SILVA, 1997).

O gênero *Phaseolus* possui mais de 50 espécies, dentre as quais se encontra o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), que é o mais utilizado no Brasil. Há uma infinidade de cultivares, que se diferenciam quanto à cor das flores, hábito de crescimento, porte, ciclo de vida, cor das vagens e por fim, cor, formato e tamanho das sementes. Dentre essas cultivares estão algumas do grupo carioca, onde mais da metade da produção brasileira é constituída da variedade carioca, preferida pelos consumidores da região Centro Sul.

Vista como cultura de subsistência e de pequenos produtores, as áreas cultivadas vêm ganhando importância e tamanho com a implantação de tecnologias que possibilitam um aumento de produtividade devido ao melhoramento genético visando maior produtividade, adaptabilidade as diferentes regiões do Brasil, resistência a doenças, além do aprimoramento agrônômico e a irrigação principalmente via aspersão convencional ou por pivô central.

Para a semeadura do feijão é observada principalmente a distribuição da precipitação pluvial. No Brasil, existem três épocas de semeadura para a cultura. A 1ª época ou feijão das águas, ocorre semeadura entre agosto e novembro e nessa época as condições climáticas são normalmente satisfatórias para a cultura, com chuvas regulares, não havendo, portanto necessidade de irrigação. Na 2ª época ou feijão da seca, a semeadura ocorre de fevereiro a março. O lado positivo é a colheita na seca, porém, a falta de chuvas durante o ciclo acarreta um rendimento mais baixo. Por fim, a 3ª época ou feijão de inverno, com semeadura em abril e maio possui também a vantagem de se colher na seca, porém há necessidade de um sistema de irrigação.

Além da época de semeadura, existem outras variáveis que implicam na escolha da cultivar a ser semeada. Assim sendo, os principais objetivos da pesquisa para com a cultura do feijoeiro, é de melhor orientar os produtores e profissionais da área, quanto à escolha da

cultivar, visando um elevado potencial produtivo, resistência a doenças, adaptabilidade climática e uma boa arquitetura da planta, que possibilite uma colheita mecanizada rápida e eficiente.

Este trabalho teve como objetivo avaliar comportamento de genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), do grupo carioca, na época das águas, no município de Uberlândia-MG.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Vilhordo (1996) a classificação botânica do feijoeiro comum é dada a seguir: ordem Rosales, família Fabaceae, sub-família Faboideae, tribo Phaseoleae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L.

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), a exemplo de outras importantes plantas alimentícias teve origem no Novo Mundo, tendo sido levado ao Velho Mundo após o descobrimento da América (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996).

Em relação às espécies de *Phaseolus*, podem-se distinguir duas espécies de material biológico: as cultivadas e as formas silvestres, entre essas, ancestrais silvestres de espécies cultivadas e algumas espécies silvestres verdadeiras, completamente distintas e intocáveis pelo processo de domesticação nas Américas (DEBOUCK, 1991).

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada do gênero *Phaseolus*. Considerando os demais gêneros e espécies, o feijão é cultivado em 117 países em todo o mundo, com produção em torno de 25,3 milhões de toneladas, em área de 26,9 milhões de hectares; considerando apenas o gênero *Phaseolus*, em 2006, 67,3% (12,7 milhões de toneladas) da produção mundial foram originadas de apenas seis países, sendo o Brasil o maior produtor (18,2% da produção) (PAULA JUNIOR, 2008).

Segundo dados da FAO (2009) os cinco maiores produtores de feijão em ordem decrescente são: Brasil, Mianmar, Índia, Estados Unidos da América e México.

O feijão é um dos principais alimentos consumidos pelos brasileiros, que contribui no fornecimento de proteínas, vitaminas, fibras e minerais diariamente de grande parte da população, além de ser considerado por muitos pesquisadores como alimento da nova geração, por suas qualidades terapêuticas, entre elas a capacidade de diminuir os níveis do colesterol sanguíneo (ELIAS, 2008).

Apesar de ser um dos principais alimentos do Brasil, dados nacionais disponíveis, que permitem estimar o consumo alimentar domiciliar, revelam uma tendência de queda no consumo de feijões pela população, a favor de alimentos industrializados e menos saudáveis. Entre 1974 e 2003, a participação relativa de feijão e outras leguminosas no total energético da alimentação caiu em 31% (IBGE, 2004).

O feijoeiro é uma planta herbácea, podendo apresentar crescimento do tipo determinado ou indeterminado. Seu sistema radicular fica, em sua maioria, concentrado até

10cm de profundidade, variando de acordo com o genótipo e com as condições de solo e clima. É considerada uma planta exigente em nutrientes, muito sensível a fatores climáticos, como a alta ou baixa temperatura do ar e umidade do solo, sendo também uma espécie muito suscetível a pragas e doenças (PORTES, 1988).

Segundo Zimmermann et al., (1996), o feijoeiro é uma planta autógama cultivada em todos os estados brasileiros, onde coexistem cultivos solteiros ou em consórcio. Há diversas cultivares de feijão que são oficialmente recomendadas para o cultivo nacional. Essas cultivares são consideradas como a melhor forma de aumentar a produtividade sem aumentar os custos. Todavia se desconhece o número de cultivares utilizada.

O melhoramento genético para o feijoeiro comum baseia-se 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, pelo melhoramento genético. Além disto, as regiões brasileiras são bem definidas quanto à preferência por tipo de grão, incluindo características como tamanho, cor, forma, brilho, escurecimento e qualidade culinária. Embora o feijoeiro exiba um alto nível de variabilidade genética para tipo e tamanho de grão, as exigências por qualidade e resistência a doenças tem sido um dos grandes entraves aos programas de melhoramento genético (SMALE, 1997).

As condições básicas para que uma planta expresse ao máximo o seu potencial produtivo são aspectos de fundamental importância a serem observados no estabelecimento de uma cultura. O plantio de cultivares com elevada capacidade produtiva, sob condições ideais, com certeza proporcionará altas produtividades e, conseqüentemente, sucesso na exploração (SILVA, 1996).

O processo produtivo da cultura do feijoeiro vem se modernizando nos últimos anos com a adoção de práticas modernas como a irrigação, o plantio direto e a introdução de uma nova safra que é denominada de inverno. Essas técnicas visam aumentar a produção brasileira, que atualmente apresenta a concentração de 45% na época das águas, 42% na safra da seca e 13% na safra de inverno (AGRIANUAL, 2003).

O feijoeiro é uma planta exigente em nutrientes, muito sensível a fatores climáticos extremos, como alta ou baixa umidade do solo, alta ou baixa temperatura do ar, ventos fortes, além de ser conhecida como planta muito suscetível a doenças e pragas. A própria arquitetura da planta é deficiente e tem, por exemplo, um sistema radicular limitado (PORTES, 1988).

Para o alcance de alta produtividade deve-se iniciar uma lavoura com a correção do solo, tanto em termos de acidez mostrada pelo pH e concentração de alumínio, como pelas baixas concentrações dos nutrientes essenciais à cultura (Thung; Oliveira., 1998).

A escolha correta de a cultivar é muito importante para o rendimento da cultura. Os tipos de grãos dos grupos carioca e preto são os mais requisitados no mercado nacional, mas em algumas regiões, os grãos dos grupos roxos, roxão e jalo são muito procurados. No Nordeste, o feijão tradicional é o Mulatinho. Há demanda, em pequena quantidade, de grãos com tamanho mediano como o Jalo, Manteigão, Carnaval, Rajado e Bagajó, que podem ter o preço mais alto que qualquer outro tipo de grão pequeno (THUNG; OLIVEIRA, 1998).

Para se determinar o potencial de rendimento do feijoeiro, é necessário o entendimento dos processos que contribuem para o desenvolvimento, crescimento e rendimento da cultura, bem como os efeitos do ambiente nesses processos (DIDONET, 2005).

A produtividade está intimamente ligada ao número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos, que são, portanto, variáveis importantes na seleção de genótipos produtivos (COSTA *et al.*, 1983; COIMBRA *et al.*, 1999).

A utilização de cultivares produtivas, tolerantes e/ou resistentes ao ataque de pragas e de doenças é, ao lado de outros componentes dos sistemas de produção de feijão, uma forma de aumentar a produtividade e a produção dessa cultura e, conseqüentemente, a sua oferta no mercado. Para a escolha de uma cultivar deve-se levar em consideração, além dos aspectos anteriormente mencionados, a sua adaptação às condições da região onde será plantada e a sua aceitação pelo mercado consumidor (SILVA, 1996).

As doenças constituem um dos principais fatores que contribuem para a redução da produção. O controle deve ser preventivo, mas durante o desenvolvimento da cultura, por muitas vezes, torna-se imprescindível o tratamento químico ou a eliminação de plantas afetadas tão logo se observem os primeiros sintomas (Thung; Oliveira, 1998).

Dentre os processos de produção do feijão a colheita é uma das etapas mais importantes. Quando mal processada pode acarretar em perdas de grãos e interferir de maneira decisiva na qualidade final do produto como, por exemplo, na perda do seu valor comercial. A colheita do feijão sempre representou um gargalo na produção por causa da elevada utilização de mão de obra. À medida que se mecaniza a lavoura, diminui-se a necessidade de mão de obra, conseqüentemente aumenta o rendimento, porém ocorre maior perda de grãos. Contudo a qualidade de grãos não sofre interferência direta, visto que esta depende de vários outros fatores (OLIVEIRA, 2010).

Caldeira (2007), em seu trabalho com genótipos feijoeiro comum, do grupo carioca na época das águas em Uberlândia-MG, obteve os seguintes resultados: para número de vagens por planta, os genótipos CNFC 10453, OP-NS-331, VC-11, CNFC 10476, CNFC 10443, TALISMA, VC-9, VC-6 e CNFC 8059 foram superiores aos demais, no entanto não diferiram da testemunha. Para número de grãos por vagem, os genótipos MAI-8, 9, BRS Horizonte, VC-10, MAI-18, 13, CV-46, CV-55, CNFC 8075, CNFC 8059, VC-9, CNFC 10453 e VC-3 foram superiores aos demais, inclusive à testemunha. Para peso de 100 grãos, os genótipos VC-8, MAI-2,5, VC-10 e OP-NS-331 foram superiores aos demais, inclusive à testemunha. Quanto a produtividade, os genótipos VC-9, VC-10, CNFC 8075, Z-22 e VC-6 foram estatisticamente superiores aos demais, inclusive à testemunha Pérola, com produtividades entre 2492,0 kg ha⁻¹ e 2783,0 kg ha⁻¹.

Em experimento realizado por Machado (2005) em Uberlândia-MG, avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época da seca, obteve resultados quanto a produtividades entre 1875,81 a 3085,23 kg ha⁻¹. Costa (2005) em Uberlândia-MG, obteve resultados quanto a produtividades entre 1655 kg ha⁻¹ a 3383 kg ha⁻¹. Já Carvalho (2005) em Uberlândia-MG, nas mesmas condições dos autores anteriores, obteve-se como maior produtividade 2837 kg ha⁻¹.

Cardoso (2001), avaliando genótipos de feijoeiro comum do grupo preto, na época das águas, em Uberlândia-MG, obteve como maior produtividade 3362 kg ha⁻¹, enquanto que Markus (2005), nas mesmas condições, observou que para o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade, não houve diferença significativa entre os genótipos, mas destacando-se a produção dos genótipos VI5500P, VP6 com 2422 kg ha⁻¹ e 2346 kg ha⁻¹, respectivamente.

O feijão conhecido como carioca é na verdade um tipo (ou especificamente um grupo comercial) que apresenta várias cultivares comerciais. O denominado carioquinha, lançado pelo IAC quase em 1970, é o início de todos os cariocas atualmente consumidos no Brasil, que tem mais de 15 cultivares em uso atualmente. Já foram comercializados mais de 50 tipos/cultivares nestes últimos 39 anos de grãos carioca. No entanto, o carioquinha ainda é produzido em algumas lavouras pelo Brasil. Suas características são: sementes de coloração creme com listras marrons-claros (observadas no grão comercial carioca) e sabor e odor que seguem o padrão de tipos cariocas, com caldos marrons e densos, além de tegumento fino de alta palatabilidade e cozimento rápido. Cerca de mil sementes de tamanho mediano correspondem a aproximadamente 220 g (CARBONELL, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Esse experimento faz parte dos ensaios vitrine da Embrapa arroz e feijão, e avaliou o desempenho agrônomo de feijoeiro comum, do grupo carioca, no município de Uberlândia-MG.

3.1. Localização

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada no município de Uberlândia no Estado de Minas Gerais a 19°06'S de latitude e 48°21'W de longitude com 802 m de altitude. O experimento foi realizado no período de 29 de dezembro de 2010 a 31 de março de 2011, na safra das águas.

O solo da área, de acordo com Embrapa (1999), é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, A moderado, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio e relevo tipo suave ondulado.

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo 26 tratamentos e 3 blocos ou repetições, totalizando 78 parcelas. Cada parcela foi constituída de quatro linhas, espaçadas de 0,5m, com 4m de comprimento, gerando parcelas com área total de 8m². Só foram utilizadas as duas linhas centrais para a colheita, as outras duas foram tomadas como bordadura. Sendo assim, cada parcela teve área útil de 4 m². Foram semeadas 60 sementes por linha, ou seja, 15 sementes por metro linear, totalizando 240 sementes por parcela.

Os tratamentos avaliados no experimento de feijoeiro comum do grupo carioca em Uberlândia-MG, 2010/2011, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento de feijoeiro comum do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

P-18.163	VC-20	EMB-9
TALISMÃ	VC-21	VC-19
VC-17	VC-3	RCII-2.19
RCII2.19	CNFC 10432	MAIV-15.204
MAJESTOSO	VC-18	EMB-14
CNFC 10408	CVIII-5	MAIV-18.524
VC-23	MAIV-18.259	PÉROLA (Testemunha)
VC-22	CNFC11965	EMB-4
CNFC 10763	CVIII-2	

3.3. Instalação e condução do experimento

O preparo de solo foi realizado através de uma aração e uma gradagem destorroadora, e antes da semeadura, uma gradagem niveladora, essa última gradagem também oferece o controle das plantas infestantes.

Para a abertura dos sulcos de semeadura foi usado um escarificador tratorizado, sulcando a 0,08m de profundidade.

De acordo com a 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), e com base na análise química e física do solo usando o método de saturação por bases, fez-se a aplicação de 500kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%), aplicado manualmente no fundo do sulco, para a correção do solo e para adubação foi realizada a aplicação manual de 400kg ha⁻¹ do formulado 02-20-20, na adubação de semeadura, realizando incorporação com o uso da enxada.

Realizada a etapa de sulcagem foram marcadas (estaqueadas) as parcelas de 8m² (quatro metros de comprimento por dois metros de largura).

As sementes utilizadas foram enviadas pela Embrapa Arroz e Feijão e após serem semeadas foram cobertas com uma camada de 3cm de solo.

No controle de plantas infestantes foi utilizado o controle através da capina manual com enxada antes de atingir o período crítico de interferência (PCI), e no controle de pragas foi realizada a aplicação do inseticida metamidofós na dose de 0,8L ha⁻¹ conforme a necessidade levando em consideração o manejo integrado de pragas.

Para a adubação de cobertura foi utilizado 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, aplicado no estágio V4 (abertura da terceira folha trifoliada e formação de ramos nas gemas dos nós 13 inferiores), cerca de 30 dias após emergência das plantas. O adubo foi aplicado em filetes contínuos ao lado da linha de plantas de feijoeiro.

3.4. Características avaliadas

- Número de grãos por vagem: Escolheram-se 5 plantas aleatoriamente das 2 linhas centrais de cada parcela contando-se a quantidade de vagens totais existentes em cada planta e logo após em cada parcela foi realizada a coleta de dez vagens, nas linhas centrais de cada uma dentre as 5 plantas selecionadas. Manualmente, todas as vagens foram debulhadas e tiveram seus grãos contados. A partir disso, foi calculada a média do número de grãos por vagem para cada parcela.
- Número de vagens por planta: Escolheram-se 5 plantas aleatoriamente das 2 linhas centrais de cada parcela contando-se a quantidade de vagens totais existentes em cada planta e logo após em cada parcela foi realizada a coleta de dez vagens, nas 2 linhas centrais de cada uma. Feito isso, foi calculada a média de vagens por planta em cada parcela.
- Massa de 100 grãos (g): foram realizadas oito repetições de 100 grãos das duas linhas centrais de cada parcela foram pesados e uniformizados para 13% de umidade, obtendo-se assim a massa de 100 grãos.
- Produtividade: feita a colheita das duas linhas centrais, transformou-se o peso obtido (g), para o equivalente em kg ha⁻¹, com umidade uniformizada para 13%.

3.5. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F. Para a comparação das médias, utilizou-se o teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise de variância

Os resultados da análise de variância pelo teste F realizada a partir dos dados obtidos do experimento se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo das análises de variância dos resultados das características avaliadas no experimento: Avaliação de genótipos de feijoeiro do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagem por Planta	Grãos por Vagem	Massa de 100 Grãos	Produtividade Kg há ⁻¹
Blocos	2	28,106133**	1,219600 ^{ns}	2,861733 ^{ns}	64334,086468**
Genótipos	25	13,387733**	0,505333 ^{ns}	5,297752**	56229,859798**
Resíduo	50	4,692789	0,456755	2,336345	12281,989842
C.V. (%)		15,99	15,86	7,13	28,70

ns- não significativo, ** significativo a 1% de probabilidade, C.V (%) Coeficiente de Variação.

Com base na análise de variância pelo teste de F, foi observado que houve diferença estatística entre os genótipos para as características vagens/planta e produtividade, ao nível de 1% de probabilidade.

Os coeficientes de variação para as características analisadas apresentaram valores considerados normais.

4.2. Número de vagens por planta

Os genótipos EMB-4, PÉROLA, MAIV-18.524, EMB-14, MAIV-15.204, RCII-2.19, VC-19 e EMB-9 foram estatisticamente superiores aos demais genótipos, sendo que a cultivar

EMB-4 obteve a melhor média, com valor de 19,4 unidades, superando a testemunha em 11%, mais não diferiu estatisticamente da testemunha.

Gouveia (2006), em seu trabalho com genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca na época da seca, em Uberlândia-MG, observou que para o número de vagens por planta, não houve diferença estatística entre os genótipos.

Caldeira (2007), em seu trabalho com genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, mostrou que para número de vagens por planta, os genótipos CNFC 10453, OP-NS-331, VC-11, CNFC 10476, CNFC 10443, TALISMA, VC-9, VC-6 e CNFC 8059 foram superiores aos demais, no entanto não diferiram da testemunha (Pérola).

Tabela 3. Médias do número de vagens por planta de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

Cultivares	Médias	Comparação Relativa (%)
EMB-4	19,4 a	111
PEROLA*	17,4 a	100
MAIV-18.524	16,3 a	94
EMB-14	16,0 a	92
MAIV-15.204	15,7 a	90
RCII-2.19	15,6 a	90
VC-19	14,6 a	84
EMB-9	14,6 a	84
CVIII-2	13,7 b	79
CNFC 11965	13,5 b	78
MAIV-18.259	13,4 b	77
CVIII-5	12,8 b	74
VC-18	12,8 b	74
CNFC10432	12,8 b	74
VC-3	12,8 b	74
VC-21	12,7 b	73
VC-20	12,5 b	72
CNFC 10763	12,4 b	71
VC-22	12,2 b	70
VC-23	12,0 b	69
CNFC 10408	12,0 b	69
MAJESTOSO	11,4 b	66
RCII2.19	11,2 b	64
VC-17	11,1 b	64
TALISMÃ	10,9 b	63
P-18.163	10,7 b	61

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knot a 5% de probabilidade. * Testemunha.

4.3. Números de grãos por vagem

Na comparação do número de grãos por vagem, observou-se que a cultivar MAIV-18.524 obteve a melhor média, com 5,2 unidades, sendo 27% superior a testemunha, mas não diferiu estatisticamente das demais cultivares (Tabela 4).

Andreotti (2002), em seu experimento no oeste do Paraná, obteve que as cultivares apresentaram pouca diferença na variação do número de grãos por vagem, isto é, não houve diferença estatística entre as cultivares.

Ferreira (2008), em experimento semelhante, mostrou que o número de grãos por vagem dos genótipos RUBI, MAGNÍFICO, IAC TYBATÃ, IPR SARACURA, IPR JURITI, OPNS 331, CAMPEÃO 2, ALBA, PÉROLA, GUARA, BRS PONTAL e BRS HORIZONTE foram superiores e estatisticamente iguais entre si. Para esta característica, os genótipos PÉROLA, OPNS 331 e IAC TYBATÃ obtiveram, em média, 10 vagens por planta e 4 grãos por vagem, o que pode ter contribuído para que os rendimentos médios dos genótipos em questão fossem inferiores aos rendimentos obtidos neste experimento.

Tabela 4. Médias do número de grãos por vagem de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

Cultivares	Médias	Comparação Relativa (%)
MAIV-18.524	5,2 a	127
RCII-2.19	5,0 a	122
VC-20	4,7 a	115
VC-3	4,7 a	115
VC-23	4,7 a	115
MAIV-15,204	4,6 a	112
EMB-9	4,5 a	110
P-18.163	4,5 a	110
CNFC 10763	4,5 a	110
EMB-4	4,3 a	105
VC-17	4,3 a	105
CNFC 11965	4,3 a	105
CVIII-2	4,2 a	102
MAJESTOSO	4,1 a	100
CVIII-5	4,1 a	100
PÉROLA*	4,1 a	100
VC-21	4,0 a	98
CNFC 10432	4,0 a	98
TALISMÃ	3,9 a	95
VC-19	3,9 a	95
VC-18	3,8 a	95
CNFC 10408	3,8 a	93
MAIV-18.259	3,8 a	93
RCII2.19	3,8 a	93
VC-22	3,7 a	90
EMB-14	3,5 a	85

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knot a 5% de probabilidade. * Testemunha.

4.4. Massa de 100 grãos

De acordo com os dados apresentados na Tabela 5, o genótipo VC-18 obteve a melhor média (23,8g), superando a testemunha em 16%, mas não diferiu estatisticamente das demais cultivares.

Caldeira (2007), em seu trabalho com genótipos feijoeiro comum, do grupo carioca na época das águas em Uberlândia-MG, observou que para massa de 100 grãos, os genótipos VC-8, MAI-2,5, VC-10 e OP-NS-331 foram superiores aos demais, inclusive à testemunha.

Tabela 5. Médias da massa de 100 grãos (g) de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

Cultivares	Médias	Comparação Relativa (%)
VC-18	23,8 a	116
VC-20	23,4 a	114
MAJESTOSO	23,1 a	113
EMB-4	23,1 a	113
MAIV-18.259	23,1 a	113
EMB-14	22,4 a	109
MAIV-15.204	22,3 a	109
VC-22	22,3 a	109
RCII2.19	22,0 a	107
CNFC 10432	21,7 a	106
VC-21	21,6 a	105
VC-23	21,6 a	105
CNFC 10763	21,3 a	104
VC-19	21,1 a	103
P-18.163	21,1 a	103
EMB-9	21,1 a	103
RCII-2.19	21,0 a	102
CNFC 11965	21,0 a	102
MAIV-18.524	20,8 a	101
VC-3	20,5 a	100
PEROLA*	20,5 a	100
CVIII-2	20,5 a	100
CVIII-5	20,3 a	99
VC-17	19,5 a	95
CNFC 10408	19,4 a	95
TALISMÃ	18,1 a	88

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knot a 5% de probabilidade. * Testemunha.

4.5. Produtividade (kg ha⁻¹)

Comparando os resultados obtidos, percebe-se que a cultivar EMB-4 obteve o melhor resultado, 641,78 kg ha⁻¹, não apresentando diferenças significativas até o genótipo VC-20. O segundo grupo, com médias estatisticamente inferiores ao primeiro grupo, começa com a cultivar MAIV-18.524 e vai até a cultivar Pérola. Tem-se um terceiro grupo que começa com a cultivar VC-19 e vai até a cultivar TALISMÃ, que obteve média estatisticamente inferior

aos dois primeiros grupos, apresentando a pior média, 152,35 kg ha⁻¹. A cultivar Pérola, testemunha do experimento, encontra-se situada entre as médias do segundo grupo (Tabela 6).

Lemos et al. (2004) trabalhando com feijoeiro comum do grupo carioca, na época das águas em Botucatu, verificaram que em produtividade de grãos, destacaram-se no ano de 2001, os genótipos IAC-Carioca, FT-Bonito, Rudá, Princesa, IAPAR 80, IAPAR 81, Porto Real, CNFC 8005, CNFC 8006, CNFC 8007, CNFC 8008, CNFC 8010, CNFC 8011, CNFC 8012, CNFC 8013, CNFC 8156 e o RELAV 37-19, com boa produtividade (2.833 kg ha⁻¹) e índices relativos superiores aos das cultivares testemunhas Carioca e Pérola. Já os genótipos IAC-Carioca e CNFC 8010 apresentaram produtividade acima de 3.500 kg ha⁻¹. No ano de 2002, obtiveram produtividades de grãos (2.318 kg ha⁻¹), os genótipos Carioca, IAC-Carioca, FT-Bonito, Rudá, Porto Real, CNFC 8008, CNFC 8009, CNFC 8011, CNFC 8012, CNFC 8013, CNFC 8156 e MA 534534, todos com índices relativos acima da testemunha Pérola, apenas os genótipos CNFC 8009, CNFC 8012 e CNFC 8156 apresentaram índices relativos acima da cultivar testemunha Carioca. Já os genótipos CNFC 8012 e CNFC 8156 tiveram produtividades acima de 3.000 kg ha⁻¹.

Quanto à produtividade, Caldeira (2007), em seu trabalho com feijoeiro comum do grupo carioca, na época das águas em Uberlândia-MG, os genótipos VC-9, VC-10, CNFC 8075, Z-22 e VC-6 foram estatisticamente superiores aos demais, inclusive à testemunha Pérola, com produtividades entre 2492 kg ha⁻¹ e 2783 kg ha⁻¹, enquanto que no presente trabalho teve-se também muitas cultivares superiores quanto à avaliação da produtividade, sendo que a cultivar testemunha (Pérola) aparece em penúltimo lugar na tabela 6 com o valor de 1204,85 kg ha⁻¹.

Tabela 6. Médias de produtividade (Kg/ha) de cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2010/2011.

Cultivares	Médias	Comparação Relativa (%)
EMB-4	641,7 a	162
RCII-2.19	632,2 a	159
EMB-14	618,8 a	156
RCII2.19	581,7 a	147
VC-20	575,5 a	145
MAIV-18.524	514,5 b	130
MAIV-18.259	510,3 b	129
MAJESTOSO	456,3 b	115
VC-22	450,7 b	114
MAIV-15.204	447,9 b	113
EMB-9	425,5 b	107
CNFC 10763	420,9 b	106
CNFC 10432	407,4 b	103
PÉROLA*	396,8 b	100
VC-19	337,6 c	85
VC-23	314,4 c	79
VC-3	312,3 c	79
CVIII-2	298,7 c	75
CVIII-5	281,4 c	71
VC-21	278,4 c	70
VC-18	268,1 c	68
VC-17	267,5 c	67
CNFC 10408	257,6 c	65
P-18.163	229,2 c	58
CNFC 11965	174,1 c	44
TALISMÃ	152,3 c	38

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knot a 5% de probabilidade. * Testemunha.

5. CONCLUSÕES

- Com relação ao número de vagens por planta, os genótipos EMB-4, PÉROLA, MAIV-18.524, EMB-14, MAIV-15.204, RCII-2.19, VC-19, e EMB-9 obtiveram as maiores médias, porém observa-se que não houve diferença estatística em relação a testemunha.
- Em relação ao número de grãos por vagem e massa de 100 grãos, não houve diferença significativa entre os genótipos.
- As cultivares EMB-4, RCII-2.19, EMB-14, RCII2.19 e VC-20 obtiveram produtividades significativamente superiores às demais, inclusive à testemunha PÉROLA.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL, 2003. **Anuário da Agricultura Brasileira**, FNP – Consultoria & AgroInformativos. São Paulo, SP. p. 345-354.
- ANDREOTTI, M. **Comportamento de diferentes cultivares de feijão, semeado na época das águas, no oeste do Paraná**. Disponível em: <
http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI_EAIC/trabalhos/arquivos/11-0499-1.pdf>
- BULISANI, E.A. **Feijão Carioca** – Uma história de sucesso. Disponível em: <
http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/FeijaoCarioca/index.htm> Acesso em 12 de jul. 2013.
- CALDEIRA, D.A. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época das águas, em Uberlândia-MG**. 2007. 21 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2007.
- CARBONELL, M. A. S. Quais os tipos de feijão existentes? Quais são as características do feijão carioca? **Folha Online**, 2009. Disponível em:
<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/comida/ult10005u654167.shtml>> Acesso em: 23 jun. 2013.
- COSTA, J.G.C.; KOHASHI-SHIBATA, J.; COLIN, S.M. Plasticidade no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.18, p.159-167. 1983.
- DEBOUCK, D. G. Systematics and morphology. In: SCHOONHOVEN, A. Van; VOYSEST, O. (ed.). **Common beans: research for crop improvement**. Cali: CIAT, 1991. p. 55-118.
- DIDONET, A. D. Ecofisiologia e Rendimento Potencial do Feijoeiro. In: DEL PELOSO, M. J.; MELO, C. L. (ed.). **Potencial de Rendimento da Cultura do Feijoeiro Comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p.9-37.
- ELIAS, T. H. **Feijão nas alturas**, 2008. Disponível em: <
<http://www.fmss.org.br/canalrural/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&action=noticias&id=1830805§ion=capa>>
- EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999. 412 p.
- EMBRAPA. **Origem e História do Feijão**, 2010. Disponível em:
<<http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/historia.htm>> Acesso em: 03 jul. 2013.
- FERREIRA, R.L. **Desempenho agrônômico de genótipos de feijão na Região de Ponta Grossa**, 2008. 35 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

GOUVEIA, F. A. **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG.** 2006. 23 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Coordenação de índices de Preços. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 análise da disponibilidade domiciliar e estado nutricional no Brasil**, Rio de Janeiro, 2004. 76 p.

LEMOS, L.B.; OLIVEIRA, R.S.; PALOMINO, E.C.; SILVA, T.R.B. Características agronômicas e tecnológicas de genótipos de feijão do grupo comercial Carioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.39, p.319-326. 2004.

OLIVEIRA, C. G. M. **Informações técnicas sobre a colheita mecanizada do feijoeiro.** Embrapa Arroz e Feijão, 2010. Disponível em: <
http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?tit=informacoes_tecnicas_sobre_a_colheita_mecanizada_do_feijoeiro&id=44393>

PAULA JUNIOR, T. Z. J. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central brasileira: 2007-2008.** Viçosa: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2008. 180 p.

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.

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.

SMALE, M. The green revolution and wheat genetic diversity: some unfounded assumptions. **World Development**, Oxford, v.25, p.1257-1269. 1997.

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

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

ZIMMERMANN, M. J. de O; TEIXEIRA, M. G. Origem e Evolução. In: ZIMMERMANN, M. J. de O; ARAÚJO, R. S., RAVA, C. A. R., STONE, L. F. (ed.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: Potafós, 1996. p. 56 –70.