

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

**JOSÉ FERNANDES DA MOTA JÚNIOR**

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DOS GRUPOS ROXO E  
JALO, NA ÉPOCA DE INVERNO, EM UBERLÂNDIA – MG**

**Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2007**

**JOSÉ FERNANDES DA MOTA JÚNIOR**

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DOS GRUPOS ROXO E  
JALO, NA ÉPOCA DE 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: Mauricio Martins

**Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2007**

**JOSÉ FERNANDES DA MOTA JÚNIOR**

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM DOS GRUPOS ROXO E  
JALO, NA ÉPOCA DE 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 02 de fevereiro de 2007**

---

Prof. Dr. Mauricio Martins  
Orientador

---

Prof. Dr. Benjamim de Melo  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Berildo de Melo  
Membro da Banca

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Professor Mauricio Martins pela orientação durante o desenvolvimento deste trabalho, pelos ensinamentos e pelo tempo concedido a mim.

Aos funcionários da garagem e da Fazenda Água Limpa pelo esforço dedicado à condução do experimento para que tudo pudesse ser realizado corretamente.

À minha família, minha base, meu suporte, a quem eu devo quase tudo e que me dá condições de realizar meus objetivos e mais importante pelo amor.

Aos amigos por tornarem os dias melhores. Em especial a aqueles que ajudaram diretamente no experimento.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônômico de diversos genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para o lançamento de futuros cultivares comerciais. O experimento foi instalado no município de Uberlândia-MG, na Fazenda Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, no período de julho a outubro de 2005, na época de inverno, onde foram avaliados quanto ao número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 100 grãos e produtividade. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com três repetições e vinte e três tratamentos (genótipos) de feijoeiro dos Grupos Roxo e Jalo (ROXO 90, VR-3, VR-12, BRS TIMBO, BRS PITANGA, CNFR 7847, CNFR 8149, CNFRX 8144, CNFRX 10531, CNFRX 10535, JALO EEP-558, RADIANTE, BJ-1, BJ-2, BJ-3, BJ-4, BJ-5, BJ-6, BJ-7, BJ-8, CNFRJ 10556, CNFRJ 10564 e CNFRJ 10571), pertencentes aos ensaios regionais de Valor de Cultivo e Uso – VCU da Embrapa Arroz e Feijão, totalizando sessenta e nove parcelas. Cada parcela foi constituída de quatro linhas com quatro metros de comprimento, e espaçadas em 0,50 m entre si. A área total de cada parcela foi de 8 m<sup>2</sup> e a área útil de 4 m<sup>2</sup>, pois foram colhidas somente as duas linhas centrais. Os resultados obtidos permitiram concluir que não houve diferença significativa para número de vagens por planta, mas o genótipo BRS PITANGA foi o que mais se destacou quando feita a comparação relativa, tendo média 36,5% maior que a testemunha ROXO 90 e 13,5% maior que a testemunha JALO EEP-558. Os genótipos CNFR 8149 e CNFRX 10535 apresentaram maior número de grãos por vagem, ambos 3,6% acima da testemunha ROXO 90, e 11,8% acima da testemunha JALO EEP-558. O genótipo BRS RADIANTE apresentou o maior peso de 100 grãos, com 96,5% acima da testemunha ROXO 90 e 13,7% acima da testemunha JALO EEP-558. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para produtividade, sendo o genótipo BJ-4 com 2.881,6 kg ha<sup>-1</sup> o mais produtivo.

## SUMARIO

1 INTRODUÇÃO .....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1 Localização e caracterização da área do experimento .....	13
3.2 Delineamento experimental e tratamentos .....	13
3.3 Preparo do solo, instalação e condução do experimento .....	14
3.4 Características avaliadas .....	15
3.5 Análise estatística .....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1 Análise de variância .....	16
4.2 Número de vagens por planta .....	16
4.3 Número de grãos por vagem .....	18
4.4 Peso de 100 grãos .....	19
4.5 Produtividade .....	21
5 CONCLUSÕES .....	23
REFERÊNCIAS .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Os grãos de feijão representam uma importante fonte protéica na dieta humana dos países em desenvolvimento. A proteína do feijão é rica no aminoácido essencial lisina, porém pobre nos aminoácidos sulfurados metionina e cisteína, essenciais ao homem. Os cereais, por sua vez, enquanto pobres em lisina, são ricos em aminoácidos sulfurados, o que torna a tradicional dieta brasileira, arroz com feijão, complementar em termos de aminoácidos essenciais (YOKOYAMA; STONE, 2000).

Além da sua relevância na dieta do brasileiro, o feijão é um dos produtos agrícolas da maior importância econômico-social, em razão de ser cultivado em grandes áreas e pela mão-de-obra empregada durante o ciclo da cultura. Estima-se que a cultura do feijão utiliza cerca de 7 milhões de homem/dia-ciclo de produção, envolvendo cerca de 295.000 produtores só em Minas Gerais. Esta leguminosa é cultivada em todas as regiões desse Estado, com os mais variados níveis tecnológicos e sistemas de produção (VIEIRA et al., 1998).

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando somente o gênero *Phaseolus*, o Brasil é o país maior produtor, seguido pelo México. (YOKOYAMA; STONE, 2000).

Devido a sua boa adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas do Brasil, o feijoeiro faz parte da maioria dos sistemas produtivos dos pequenos e médios produtores, cuja produção é direcionada ao consumo familiar e à comercialização do excedente. Mais recentemente, o feijoeiro passou a ser cultivado também na época de inverno (período seco), sob irrigação, atraindo médios e grandes produtores, geralmente usuários de tecnologias (ARAUJO et al., 1996). A possibilidade de cultivar o feijão em uma terceira época de plantio, outono-inverno, com o uso da irrigação, em regiões de inverno ameno, despertou o interesse de grandes agricultores de algumas microrregiões do Estado de Minas Gerais. Em 1996, foram cultivados, nesse Estado, mais de 60 mil hectares de feijão de outono-inverno, com alto nível tecnológico. O crescimento da área cultivada nesta época de plantio no período de 1986 a 1995, no Brasil, foi de 71% (IBGE, 1985-1995), evidenciando uma tendência de aumento da importância deste sistema de produção no País. As principais modificações tecnológicas estão ocorrendo no cultivo do feijão de cores. Dentre estas, destacam-se a pesquisa genética e o uso de irrigação, refletindo, substancialmente, na produtividade e na qualidade do produto. A irrigação permitiu a desconcentração dos períodos de safra e a incorporação de novas áreas de produção em todo o território nacional. A maior regularidade da produção, por sua vez,

estimulou a entrada de produtores mais eficientes na atividade, fortalecendo a agricultura empresarial (VIEIRA et al., 1998).

O melhoramento genético dessa cultura na Embrapa Arroz e Feijão, é impulsionado pela demanda de novas cultivares de diversos tipos de grãos, com vantagens comparativas sobre as já em cultivo, requer um processo dinâmico de criação de linhagens superiores, que associem características de maior produtividade e resistência a fatores bióticos e abióticos, com outras agronomicamente desejáveis como porte ereto, precocidade e tipo de grão comercial, além da agregação de valores à qualidade de grão, que ampliem a sua aceitação comercial e preferência dos consumidores. A semente melhorada é considerada como o principal insumo para aumentar a produtividade agrícola em até 40% (YOKOYAMA; STONE, 2000).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento agrônômico de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos Roxo e Jalo, na época de inverno, em Uberlândia-MG.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Os feijões estão entre os alimentos mais antigos. Existem diversas hipóteses para explicar a origem e domesticação do feijoeiro. Tipos selvagens, similares a variedades criolas simpátricas, encontrados no México e a existência de tipos domesticados, datados de cerca de 7.000 a.C., na Mesoamérica, suportam a hipótese de que o feijoeiro teria sido domesticado na Mesoamérica e disseminado, posteriormente, na América do Sul. Por outro lado, achados arqueológicos mais antigos, cerca de 10.000 a.C., de feijões domesticados na América do Sul (sítio de Guitarrero, no Peru) são indícios de que o feijoeiro teria sido domesticado na América do Sul e transportado para a América do Norte (EMBRAPA, 2007).

Atualmente, aceita-se que o feijão-comum teve dois centros principais de domesticação e um terceiro de menor expressão, segundo Gepts & Debouck (1993, citado por VIEIRA et al., 1998). O primeiro localiza-se na região central das Américas, principalmente no México, e é onde se originou a maioria dos cultivares de grãos pequenos, como o 'Carioca'. O segundo localiza-se no sul do Andes, principalmente no norte da Argentina e no sul do Peru, de onde se originaram os cultivares de sementes grandes, semelhantes ao cultivar Jalo, bastante conhecido em Minas Gerais. A terceira área de domesticação, provavelmente intermediária entre as duas primeiras, situa-se na Colômbia, o que tem sido possível afirmar depois de vários estudos feitos com a faseolina, a principal proteína de reserva da semente do feijão. Em relação ao tipo de faseolina, os feijões de origem mexicana, comumente conhecidos como mesoamericanos, possuem principalmente faseolina do tipo S. Os provenientes do sul dos Andes, especialmente os feijões selvagens, possuem a faseolina do tipo T. Já os feijões de origem colombiana possuem, além das faseolinas S e T, também os tipos B, C e H, sendo as três últimas as únicas observadas nas espécies selvagens da região (VIEIRA et al., 1998).

Entre as espécies cultivadas do gênero *Phaseolus* (*P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. acutifolius*, *P. lunatus*), o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a mais plantada, sendo responsável por cerca de 95% da produção mundial de *Phaseolus* (YOKOYAMA; STONE, 2000).

O Estado de Minas Gerais destaca-se como o segundo maior produtor dessa leguminosa, respondendo por aproximadamente 15% da produção nacional (ABREU; DEL PELOSO, 2004). De acordo com levantamento realizado pelo IBGE (2007), o estado de Minas Gerais teve uma produção equivalente a 464.290 toneladas de grãos de feijão, no ano

de 2004, o que representou 60% da quantidade produzida pela região Sudeste, com um rendimento médio de 1.137 kg ha<sup>-1</sup>.

Até alguns anos atrás, a cultura do feijão era explorada quase exclusivamente por pequenos produtores. Diversos fatores podem ser enumerados como desestimuladores da exploração do feijão por grandes produtores. O risco parece ser um dos principais fatores desse desinteresse. Aproximadamente 90% da produção brasileira é proveniente do cultivo das “águas” e da “seca”, ambos de elevado risco. No primeiro caso, por coincidir a colheita com o período chuvoso, e no segundo, por ser uma época em que as chuvas são bastantes escassas, podendo ocorrer deficiência hídrica nas fases críticas da cultura, isto é, floração e enchimento dos grãos. Além disso, o feijão é suscetível a numerosas doenças e pragas. Mais de 45 diferentes doenças podem ocorrer na cultura do feijão no Brasil, embora apenas cerca de dez sejam realmente importantes. Algumas doenças apresentam importância estritamente regional, enquanto outras são de distribuição generalizada. O número de insetos que atacam a cultura do feijão é extremamente grande, podendo em alguns casos, causar perdas quase totais. Outro fator que concorre para o desinteresse de grandes produtores pela cultura é a inelasticidade de preço no comércio de seus grãos (VIEIRA et al., 1998).

No Brasil o feijoeiro é cultivado nos mais variados tipos de solo, clima e sistemas de produção, tais como o cultivo solteiro, o consorciado ou ainda o intercalado com uma ou mais culturas. Os gêneros *Phaseolus* e *Vigna* são os mais cultivados, com a produção de grãos de tamanho e cores variadas. Como cultivo de subsistência o feijoeiro é pouco tecnificado (ARAUJO et al., 1996).

A produção de feijão vem, aos poucos, apresentando uma nova dinâmica, que está influenciando os parâmetros de rentabilidade da atividade. O feijão está mudando de status e de lugar, ou seja, está deixando de ser lavoura de subsistência para transformar-se numa cultura tecnificada, com plantações irrigadas e colheitas semimecanizadas. Tais transformações, no entanto, não ocorrem de forma homogênea; variam tanto em relação aos diferentes tipos de feijão quanto às regiões de produção (VIEIRA et al., 1998).

A cultura de feijão, tradicionalmente, apresenta 3 (três) épocas básicas de semeadura, ou seja, “época das águas” (agosto a novembro), “época da seca” (janeiro a março) e época de inverno ou “terceira época” (abril a julho). Essa última é realizada em locais que apresentem período de outono-inverno relativamente quente (temperatura mínima superior a 16°C e baixa umidade relativa do ar) e disponibilidade de irrigação, cuja combinação desses fatores tem propiciado a obtenção de rendimentos elevados. Vale lembrar que a denominação da época de semeadura da cultura do feijão é determinada pela condição climática esperada no momento

da colheita. Assim, denomina-se “feijão das águas”, porque existe alta probabilidade da colheita coincidir com período chuvoso, ao passo que na “época da seca”, a condição climática esperada se refere a período seco ou de baixa probabilidade de ocorrência de chuva. Raciocínio similar poderá ser utilizado para o reconhecimento da denominação da “época de inverno” (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000).

Apesar de os investimentos na safra de inverno serem relativamente elevados, acredita-se que há boas perspectivas de a produção desta safra tornar-se a solução para o equilíbrio de mercado e a redução das oscilações de preço. Tem-se observado, na maioria dos casos, que o feijão constitui apenas uma atraente opção de plantio para o produtor mais tecnificado, pois, se o mercado não for favorável à comercialização do produto, pode-se trocar rapidamente de cultura. Com a abertura de mercado, porém, esta atitude deixa de ser benéfica para o empresário agrícola, já que deverá fazer um planejamento do sistema de produção da propriedade para, no mínimo, um ano agrícola. Para tanto, deverá estar atento aos problemas agronômicos e econômicos relativos às culturas componentes do sistema de produção a ser implantado no próximo ano agrícola (YOKOYAMA; STONE, 2000).

Cabe destacar que, diferentemente do que ocorre na estrutura produtiva tradicional, na safra de inverno predominam os cultivos irrigados por aspersão, sistema pivô central, geralmente conduzidos em grandes áreas e com o emprego de tecnologias sofisticadas, o que explica os altos índices de produtividade obtidos. A produção de feijão na terceira safra foi induzida na década de 80, e vem ocupando gradualmente maior espaço entre os produtores mais tecnificados dos Estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Bahia (YOKOYAMA; STONE, 2000).

O rendimento do feijoeiro é bastante afetado pela condição hídrica do solo. Deficiências ou excessos de água, nas diferentes fases do ciclo da cultura, causam redução na produtividade em diferentes proporções (SILVEIRA; STONE, 2001). O requerimento de água pela cultura para a obtenção de altas produtividades situa-se na faixa de 300-500 mm bem distribuídos durante o ciclo, o que representa um requerimento médio da ordem de 3-4 mm por dia. Além do período correspondente à germinação e emergência, são considerados críticos em relação à baixa umidade do solo o florescimento e o enchimento de grãos. Nestas duas últimas fases o consumo diário de água aumenta consideravelmente (RAMALHO; ABREU, 2002).

Como normalmente os produtores que utilizam irrigação também empregam um maior nível de tecnologia, a produtividade média desta safra é maior que nas demais. No ano

2002/2003 foi de 2.050 kg ha<sup>-1</sup>, contra uma produtividade de 1.050 kg ha<sup>-1</sup> na safra das “águas” e de 980 kg ha<sup>-1</sup> na safra da “seca” (ABREU; DEL PELOSO, 2004).

A melhoria do desempenho produtivo da cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) associada à obtenção de novas cultivares com características agronômicas desejáveis vem aumentando com o passar do tempo, o que evidencia maior preocupação com a interação entre genótipos e ambientes, com as diferenças no comportamento das linhagens e das cultivares, em diversos locais, anos agrícolas e épocas de semeadura (DUARTE; ZIMMERMANN, 1994; CARBONELL; POMPEU, 2000; CARBONELL et al., 2001).

Nas décadas de 60 a 80, a produtividade média do feijoeiro comum no Brasil situava-se em torno de 500 a 600 kg ha<sup>-1</sup>. No período de 1990 a 2002 houve incremento de 63% na produtividade, com um decréscimo de 27% na área plantada e acréscimo de 20% na produção nacional. Parte desse aumento em produtividade, foi devido ao trabalho realizado pelo melhoramento genético, ou seja, pela obtenção e recomendação de cultivares com maior potencial produtivo e resistência a doenças. Nos últimos 20 anos, a Embrapa lançou, em parceria com instituições públicas, 30 novas cultivares de feijão (ABREU; DEL PELOSO, 2004).

De acordo com resultados obtidos por PINHEIRO (2002) trabalhando com genótipos do grupo roxo-rosinha no período das águas em Uberlândia-MG, alcançou produtividades que variaram de 1452 kg ha<sup>-1</sup> a 3314 kg ha<sup>-1</sup>.

As regiões brasileiras são bem definidas quanto à preferência do grão de feijoeiro comum que consomem. Algumas características como a cor, o tamanho e o brilho do grão podem determinar sua aceitação, enquanto a cor do halo pode também influenciar na comercialização. Os grãos menores e opacos são mais aceitos que os maiores e que apresentam brilho. Esta preferência do consumidor dificulta a seleção e obtenção de novas cultivares, exigindo destas não apenas boas características agronômicas, mas também garantia de valor comercial. A taxa de utilização de sementes melhoradas na cultura do feijão é muito baixa. Os agricultores utilizam, de ano para ano, as sementes próprias e não costumam adquirir sementes melhoradas (YOKOYAMA; STONE, 2000).

De acordo com Vieira (1967, citado por SALLES, 2004), o principal fator que limita a aceitação de uma cultivar de feijão no mercado é o tamanho de seu grão. Existe uma ampla variabilidade para o tamanho do grão de feijão, assim é que no banco de germoplasma do CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), onde estão armazenadas mais de 30000 entradas, há uma variação no peso de grãos de 15 a 60g por 100 grãos. No Brasil a preferência

dos consumidores situa-se entre 20 a 30g por 100 grãos, embora alguns tipos de feijoeiro com grãos grandes denominados Jalo, sejam preferidos por uma parte do mercado.

Conforme Hidalgo (1991, citado por SALLES, 2004) foi realizada pelo CIAT uma classificação prática do tamanho das sementes, separando em três grupos: pequenos (menos de 25g por 100 grãos), médios (entre 25 e 40g por 100 grãos) e grandes (mais de 40g por 100 grãos).

Segundo Vieira (1967, citado por ZIMMERMANN et al., 1988), o tamanho médio das sementes de uma cultivar oscila acentuadamente, por ação, entre outros, dos seguintes fatores: temperatura, umidade, fertilidade do solo, espaçamento e época de plantio.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento fez parte do Ensaio Regional de Valor de Cultivo e Uso-VCU, época de inverno ano de 2005, para avaliar linhagens desenvolvidas nos programas de melhoramento genético da parceria Embrapa Arroz e Feijão.

#### 3.1 Localização e caracterização da área do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, numa altitude de 870m, longitude 48°17'W e latitude 18°55'S, localizada no município de Uberlândia-MG, no período de julho a outubro de 2005.

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro Álico, distrófico, textura média. Para se verificar a fertilidade da área, fez-se a análise do solo. Para isto foram coletadas vinte amostras simples, na profundidade de 0 a 20cm, a partir das amostras simples foi formado a amostra composta, a qual foi enviada para o laboratório de Análises de Solo do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. Os resultados estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo da área experimental na Fazenda Água Limpa, situada no município de Uberlândia – MG.

pH	P	K	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O
H <sub>2</sub> O	---	mg.dm <sup>-3</sup>	-----	-----	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	-----	-----	-----	-----	%	-----	dag kg <sup>-1</sup>
4,9	1,1	28	0,4	0,3	0,1	2,2	0,5	0,9	2,7	18	46	0,9

P, K = Extrator Melich; Al, Ca e Mg = KCl 1M); M.O (Matéria Orgânica)= (Wakley-Black)

#### 3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com três repetições e vinte e três tratamentos (genótipos), totalizando sessenta e nove parcelas. Os genótipos avaliados encontram-se na Tabela 2.

Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas, com quatro metros de comprimento, espaçadas em 0,50 m entre si. A área total de cada parcela foi de 8 m<sup>2</sup>. A área útil foi de 4 m<sup>2</sup>, pois foram colhidas e analisadas apenas as duas linhas centrais.

Tabela 2. Genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) dos grupos roxo e jalo avaliados na época de inverno em Uberlândia – MG, 2005.

Tratamento	Genótipo	Tratamento	Genótipo
1	ROXO 90*	13	BJ-1
2	VR-3	14	BJ-2
3	VR-12	15	BJ-3
4	BRS TIMBO	16	BJ-4
5	BRS PITANGA	17	BJ-5
6	CNFR 7847	18	BJ-6
7	CNFR 8149	19	BJ-7
8	CNFRX 8144	20	BJ-8
9	CNFRX 10531	21	CNFRJ 10556
10	CNFRX 10535	22	CNFRJ 10564
11	JALO EEP-558*	23	CNFRJ 10571
12	RADIANTE		

\* Testemunhas

### 3.3 Preparo do solo, instalação e condução do experimento

O preparo do solo da área experimental foi realizado através de uma aração com grade aradora, uma gradagem desterroadora e uma gradagem niveladora para a incorporação da trifluralina, na dose de 1,8 L ha<sup>-1</sup> para controle de plantas infestantes em pré plantio incorporado.

Posteriormente ao preparo e no dia da semeadura foram abertos sulcos através do uso de um sulcador de haste com linhas, espaçados de 0,50m e profundidade de 7-8 cm.

Em seguida, foi feita a calagem no sulco de semeadura utilizando calcário dolomítico (500 kg ha<sup>-1</sup>) com 100% de PRNT. Foi realizada uma homogeneização do calcário com o solo no sulco e, em seguida, aplicado o adubo de semeadura, formulado 05-25-15 + Zn (400 kg ha<sup>-1</sup>), que também foi homogeneizado com o solo no sulco. Imediatamente após foi feita a semeadura dos tratamentos na densidade de 15 sementes por metro linear de sulco, a 4-5 cm de profundidade e cobertos com 2 a 3 cm de solo.

Aos 25 e 35 dias após a emergência das plantas, foram realizadas duas coberturas com adubação nitrogenada (Sulfato de amônio), 200 kg ha<sup>-1</sup> cada uma, totalizando 80 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. Através de capinas manuais, a cultura foi mantida no limpo durante o seu ciclo.

Como não houve ataque de pragas, não houve aplicação de inseticidas. Através de irrigação de aspersão, sistema de bailarina, foi fornecida água suficiente para suprimento das necessidades de cultura.

A colheita foi realizada em 17/10/2005, com 90 dias após a semeadura, quando todas as parcelas se encontravam no ponto de colheita. A colheita foi efetuada manualmente e foram realizadas debulha e separação das impurezas, e os grãos de feijão foram colocados em sacos de pano identificados para pesagem e medição do grau de umidade.

### **3.4 Características avaliadas**

- Número de vagens por planta - foram contadas vagens em cinco plantas aleatoriamente da área útil da parcela e calculada a média;
- Número de grãos por vagem - foram coletadas dez vagens aleatoriamente na área útil da parcela, para obtenção do número médio de grãos por vagens;
- Peso de 100 grãos (g) - oito repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesados, foi contabilizada a média, determinada a umidade, uniformizando o peso para 13 % de umidade.
- Produtividade - foram arrancadas manualmente as plantas das duas linhas centrais, ensacadas, secas, debulhadas, peneiradas, limpas, pesadas e determinada a umidade dos grãos. A seguir foi transformado o peso obtido (gramas) para o equivalente em quilogramas por hectare, com umidade uniformizada para 13%.

### **3.5 Análise estatística**

Os dados obtidos para número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 100 grãos (g) e produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$ , foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e para comparação dos genótipos foi utilizado o teste Scott-Knott à 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise de variância

Observou-se que, de acordo com a análise de variância para os genótipos estudados, as características número de grãos por vagem e peso de 100 grãos apresentaram diferenças altamente significativas entre os genótipos pelo teste de F. Por outro lado para as características vagens por planta e produtividade de grãos, não foi constatado variação significativa entre os genótipos, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo das análises de variância dos resultados obtidos no experimento de genótipos de feijoeiro comum dos grupos Roxo e Jalo, avaliados na época de inverno no município de Uberlândia – MG, 2005.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios			
		vagens/planta	Grãos/vagem	peso de 100 grãos	produtividade
Blocos	2	2,5953 <sup>ns</sup>	0,1582 <sup>ns</sup>	2,0877 <sup>ns</sup>	205430,8568 <sup>ns</sup>
Genótipos	22	4,1839 <sup>ns</sup>	0,7989 <sup>**</sup>	203,1875 <sup>**</sup>	353050,5656 <sup>ns</sup>
Resíduos	44	3,8638	0,1700	7,0532	370276,7024
C.V. %		25,55	8,48	9,14	30,13

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F;

<sup>ns</sup> Não significativo; C.V. – Coeficiente de variação.

### 4.2 Número de vagens por planta

Na Tabela 4, encontram-se os resultados médios para a característica número de vagens por planta.

Em relação à comparação relativa, a qual foi realizada com referência às testemunhas, doze genótipos apresentaram resultados acima da testemunha ROXO 90. Dentre esses, os três genótipos BRS PITANGA, CNFR 7847, JALO EEP-558 apresentaram as melhores médias para número de vagens por planta com 36,5%, 31,1% e 20,3% respectivamente, em relação à testemunha (ROXO 90). Quando comparados à outra testemunha, JALO EEP-558, somente

os genótipos BRS PITANGA e CNFR 7847 apresentaram desempenho superior, sendo de 13,5% e 9,0% respectivamente, em relação à testemunha.

Tabela 4. Médias<sup>1</sup> e comparação relativa para número de vagens por planta, dos genótipos do feijoeiro comum, dos Grupos Roxo e Jalo, avaliados na época de inverno, em Uberlândia – MG, 2005.

Genótipos	Médias (unidades)	Comparação relativa Feijão roxo (%)	Comparação relativa Feijão jalo (%)
BRS PITANGA	10,1 a	136,5	113,5
CNFR 7847	9,7 a	131,1	109,0
JALO EEP-558*	8,9 a	120,3	100,0
BRS RADIANTE	8,7 a	117,6	97,8
CNFRX 10531	8,7 a	117,6	97,8
CNFR 8149	8,6 a	116,2	96,6
BJ-1	8,3 a	112,2	93,3
CNFRJ 10556	8,3 a	112,2	93,3
CNFRX 8144	8,2 a	110,8	92,1
BRS TIMBO	8,1 a	109,5	91,0
BJ-4	8,0 a	108,1	89,9
VR-12	7,9 a	106,8	88,8
ROXO 90*	7,4 a	100,0	83,1
BJ-8	7,3 a	98,6	82,0
BJ-5	7,2 a	97,3	80,9
VR-3	7,1 a	95,9	79,8
CNFRJ 10564	7,0 a	94,6	78,7
BJ-6	7,0 a	94,6	78,7
CNFRX 10535	6,3 a	85,1	70,8
BJ-7	6,3 a	85,1	70,8
BJ-2	6,2 a	83,8	69,7
CNFRJ 10571	6,1 a	82,4	68,5
BJ-3	5,5 a	74,3	61,8

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\*Testemunhas.

### 4.3 Número de grãos por vagem

Na Tabela 5, encontram-se os resultados médios para a característica número de grãos por vagem.

Tabela 5. Médias<sup>1</sup> e comparação relativa para avaliação do número de grãos por vagem, dos genótipos de feijoeiro comum, dos Grupos Roxo e Jalo, avaliados na época de inverno, no município de Uberlândia – MG, 2005.

Genótipos	Médias	Comparação relativa	Comparação relativa
	(unidades)	Feijão roxo (%)	Feijão jalo (%)
CNFR 8149	5,7 a	103,6	111,8
CNFRX 10535	5,7 a	103,6	111,8
ROXO 90*	5,5 a	100,0	107,8
CNFRX 10531	5,5 a	100,0	107,8
CNFRJ 10564	5,4 a	98,2	105,9
BRS TIMBO	5,3 a	96,4	103,9
BJ-1	5,2 a	94,5	102,0
BJ-6	5,1 a	92,7	100,0
JALO EEP-558*	5,1 a	92,7	100,0
CNFRX 8144	5,0 a	91,0	98,0
CNFR 7847	5,0 a	91,0	98,0
VR-3	4,9 a	89,1	96,1
BRS PITANGA	4,8 a	87,3	94,1
VR-12	4,8 b	87,3	94,1
CNFRJ 10556	4,8 b	87,3	94,1
CNFRJ 10571	4,7 b	85,5	92,2
BJ-3	4,5 b	81,8	88,2
BJ-4	4,4 b	80,0	86,3
BJ-5	4,3 b	78,2	84,3
BJ-8	4,2 b	76,4	82,4
BJ-2	4,1 b	74,5	80,4
BJ-7	4,1 b	74,5	80,4
BRS RADIANTE	4,0 b	72,7	78,4

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\*Testemunhas.

Na Tabela 5, observa-se que houve a segregação dos genótipos em dois grupos quando aplicado o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, sendo que os genótipos CNFR 8149, CNFRX 10535, ROXO 90\*, CNFRX 10531, CNFRJ 10564, BRS TIMBO, BJ-1, BJ-6, JALO EEP-558\*, CNFRX 8144, CNFR 7847, VR-3 e BRS PITANGA apresentaram-se superiores aos demais.

Em relação à comparação relativa, os genótipos CNFR 8149 e CNFRX 10531 apresentaram resultados acima da testemunha ROXO 90, para a característica número de grãos por vagem, ambos com resultados 3,6% acima da testemunha. O genótipo CNFRX 10531 apresentou resultado igual ao do genótipo ROXO 90. Quando comparado à outra testemunha, JALO EEP-558, sete genótipos apresentaram desempenho acima. Dentre eles, os quatro genótipos que apresentaram melhores resultados foram: CNFR 8149 e CNFRX 10535, ambos com resultados 11,8% superiores e ROXO 90 e CNFRX 10531, ambos com desempenho de 7,8% acima da testemunha JALO EEP-558.

#### **4.4 Peso de 100 grãos**

Na Tabela 6, observa-se que os genótipos BRS RADIANTE, BJ-1, BJ-8, BJ-4, CNFRJ 10571, BJ-5, BJ-6, BJ-7, BJ-3, BJ-2, JALO EEP-558\*, CNFRJ 10564 e CNFRJ 10556 foram superiores aos demais. Observa-se ainda que o genótipo CNFR 7847, estatisticamente, é inferior ao grupo acima citado e superior aos demais genótipos.

Com relação à comparação relativa, dezessete genótipos ficaram acima da testemunha ROXO 90. Dentre eles, os genótipos BRS RADIANTE, BJ-1 e BJ-8 apresentaram os melhores resultados, com 96,5%, 94,5% e 91,5% acima da testemunha, quanto ao peso de 100 grãos.

Quando comparado à outra testemunha, JALO EEP-558, nove genótipos apresentaram desempenho relativo acima da testemunha e um genótipo apresentou os mesmos resultados. Dentre os genótipos com resultados acima, BRS RADIANTE, BJ-1 e BJ-8 foram 13,7%, 12,5% e 10,8% respectivamente melhores que a testemunha.

Diferenças tão contrastantes se devem às grandes diferenças entre alguns genótipos e às próprias testemunhas, já que uma das testemunhas (ROXO 90), é do grupo Roxo e a outra testemunha (JALO EEP-558) pertence ao grupo Jalo, sendo materiais muito distintos, tanto em coloração quanto em tamanho e conseqüentemente peso de seus grãos. O teste de Scott-Knott e a comparação relativa nesse caso, separou os genótipos do grupo Roxo do Jalo, apresentando resultados já esperados devido a diferença entre tais materiais.

Tabela 6. Médias<sup>1</sup> e comparação relativa para avaliação do peso de 100 grãos (g), dos genótipos de feijoeiro comum, dos Grupos Roxo e Jalo, avaliados na época de inverno, no município de Uberlândia – MG, 2005.

Genótipos	Médias (g)	Comparação relativa Feijão roxo (%)	Comparação relativa Feijão jalo (%)
BRS RADIANTE	39,1 a	196,5	113,7
BJ-1	38,7 a	194,5	112,5
BJ-8	38,1 a	191,5	110,8
BJ-4	36,9 a	185,4	107,3
CNFRJ 10571	36,2 a	181,9	105,2
BJ-5	36,1 a	181,4	104,9
BJ-6	35,7 a	179,4	103,8
BJ-7	35,7 a	179,4	103,8
BJ-3	34,6 a	173,9	100,6
BJ-2	34,4 a	172,9	100,0
JALO EEP-558*	34,4 a	172,9	100,0
CNFRJ 10564	33,5 a	168,3	97,4
CNFRJ 10556	32,6 a	163,8	94,8
CNFR 7847	27,3 b	137,2	79,4
CNFR 8149	21,0 c	105,5	61,0
CNFRX 8144	20,9 c	105,0	60,8
CNFRX 10531	20,3 c	102,0	59,0
ROXO 90*	19,9 c	100,00	57,8
BRS PITANGA	19,6 c	98,5	57,0
BRS TIMBO	18,6 c	93,5	54,1
VR-12	18,4 c	92,5	53,5
VR-3	18,3 c	92,0	53,2
CNFRX 10535	18,0 c	90,5	52,3

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\*Testemunhas.

A testemunha ROXO 90 e os genótipos CNFR 8149, CNFRX 8144, CNFRX 10531, BRS PITANGA, BRS TIMBO, VR-12, VR-3 e CNFRX 10535 pertencentes ao grupo Roxo possuem seus grãos classificados como tamanho pequeno. O genótipo do grupo Roxo, CNFR

7847, foi o único, dentre seu grupo, que apresentou seus grãos classificados como médios. A testemunha JALO EEP-558 e todos os outros genótipos do grupo Jalo (BRS RADIANTE, BJ-1, BJ-8, BJ-4, CNFRJ 10571, BJ-5, BJ-6, BJ-7, BJ-3, BJ-2, CNFRJ 10564) tem seus grãos classificados como médios, de acordo com Hidalgo (1991, citado por SALLES, 2004).

A comparação realizada entre esses materiais tão distintos se deve à EMBRAPA que os classifica como pertencentes ao mesmo grupo, ou seja, ao grupo “cores”.

#### 4.5 Produtividade

Na Tabela 7, encontram-se os resultados médios para a característica Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Tabela 7. Médias<sup>1</sup> e comparação relativa para produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), dos genótipos de feijoeiro comum, dos Grupos Roxo e Jalo, avaliados na época de inverno, no município de Uberlândia – MG, 2005.

Genótipos	Médias ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Comparação relativa	
		Feijão roxo (%)	Feijão jalo (%)
BJ-4	2.881,6 a	159,5	135,6
BJ-1	2.590,4 a	143,4	121,9
BJ-8	2.482,5 a	137,5	116,8
BRS RADIANTE	2.426,1 a	134,3	114,2
CNFR 7847	2.203,5 a	122,0	103,7
BJ-5	2.176,3 a	120,5	102,4
BJ-2	2.163,1 a	119,8	101,8
BJ-6	2.148,8 a	119,0	101,1
BJ-3	2.146,1 a	118,8	101,0
JALO EEP-558*	2.125,3 a	117,7	100,0
CNFRX 8144	2.057,8 a	113,9	96,8
CNFRX 10531	1.971,3 a	109,1	92,8
VR-12	1.948,7 a	107,9	91,7
CNFRJ 10564	1.821,2 a	100,8	85,7
ROXO 90*	1.806,1 a	100,0	85,0

(Continua)

(Conclusão)

Genótipos	Médias (kg ha <sup>-1</sup> )	Comparação relativa Feijão roxo (%)	Comparação relativa Feijão jalo (%)
CNFR 8149	1.769,6 a	98,0	83,3
BJ-7	1.750,5 a	96,9	82,4
VR-3	1.738,4 a	96,3	81,8
BRS TIMBO	1.718,6 a	95,2	80,9
BRS PITANGA	1.691,0 a	93,6	79,6
CNFRJ 10556	1.677,0 a	92,9	79,0
CNFRJ 10571	1.577,4 a	87,3	74,2
CNFRX 10535	1.574,0 a	87,1	74,1

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\*Testemunhas.

Com relação à comparação relativa, quatorze genótipos foram superiores quando comparados à testemunha ROXO 90, sendo que os três que apresentaram melhores resultados foram BJ-4, BJ-1 e BJ-8, com 59,5%, 43,4% e 37,5%, respectivamente, acima da mesma. Quando comparados à testemunha JALO EEP-558, nove genótipos apresentaram resultados acima da mesma. Dentre eles, os três genótipos que apresentaram os melhores resultados foram BJ-4, BJ-1 e BJ-8, com 35,6%, 21,9% e 16,8%, respectivamente.

Se comparar o resultado absoluto do genótipo mais produtivo BJ-4, com as testemunhas ROXO 90 e JALO EEP-558, verifica-se uma diferença de 1.075,5 kg ha<sup>-1</sup> e de 756,3 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Não houve diferença estatística entre os genótipos estudados, para a característica produtividade, mesmo variando de 1.574,00 kg ha<sup>-1</sup> a 2.881 kg ha<sup>-1</sup>, resultados estes que foram bastante próximos aos alcançados por PINHEIRO (2002)

## 5 CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa para número de vagens por planta, mas o genótipo BRS PITANGA foi o que mais se destacou quando feita a comparação relativa, tendo média 36,5% maior que a testemunha ROXO 90 e 13,5% maior que a testemunha JALO EEP-558.

Os genótipos CNFR 8149 e CNFRX 10535 apresentaram maior número de grãos por vagem, ambos 3,6% acima da testemunha ROXO 90, e 11,8% acima da testemunha JALO EEP-558.

O genótipo BRS RADIANTE apresentou o maior peso de 100 grãos, com 96,5% acima da testemunha ROXO 90 e 13,7% acima da testemunha JALO EEP-558.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para produtividade, sendo o genótipo BJ-4 com 2.881,6 kg ha<sup>-1</sup> o mais produtivo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, A. de F. B.; DEL PELOSO, M. J. **Cultivares de Feijoeiro Comum para o Estado de Minas Gerais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 4 p.

ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERNAN, M. J. DE O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996. 786 p.

CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; DIAS, L.A.S.; GONÇALVES, C.; ANTONIO, C.B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas: v.60, p.69-77, 2001.

CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF: v.35, p.321-329, 2000.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <[www.conab.gov.br/](http://www.conab.gov.br/)> Acesso em: 25 jan. 2007.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 385 p.

DUARTE, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF: v.29, p.25-32, 1994.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/)> Acesso em: 24 jan. 2007.

PINHEIRO, J.E. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, do grupo roxo-rosinha, na época das águas, no município de Uberlândia – MG, 2004**. Monografia (Graduação) -

curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B. **Como obter Sucesso na Cultura do Feijoeiro no Estado de Minas Gerais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 8 p.

SALLES, A. P. **Avaliação das características agronômicas de genótipos de feijoeiro comum, resistentes ao caruncho, em Uberlândia – MG**, 2004. 23 f. Monografia (Graduação) - curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. **Irrigação do Feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 230 p.

VIEIRA, C.; PAULA JR, T. J. de.; BOREM, A. **Feijão: aspectos gerais e cultura no estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998. 596 p.

YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. **Cultura do feijoeiro no Brasil: Características da produção**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 75 p.

ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. 589 p.