

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

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM RESISTENTES AO
CARUNCHO, NO INVERNO, EM UBERLÂNDIA – MG.**

ENISIA MARTINS

MAURÍCIO MARTINS
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia-MG
Junho-2005

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEJJOEIRO COMUM RESISTENTES AO
CARUNCHO, NO INVERNO, EM UBERLÂNDIA – MG.**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 30/06/2005.

Prof. Dr. Maurício Martins
(Orientador)

Prof. Dr. Benjamim de Melo
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Berildo de Melo
(Membro da Banca)

Uberlândia-MG
Junho-2005

AGRADECIMENTOS

Eis a tão chegada hora de realizar um sonho, e eu só tenho a agradecer.

Agradeço ao Nosso Pai do Céu por ter me abençoado tanto.

À minha família, meu pai Nelcides, minha mãe Helena, e minha irmã Enússia, que foram o meu apoio, minha força, minha coragem, minha esperança pra que eu chegasse até aqui. Agradeço à 30ª turma Agronomia, por terem feito parte de minha vida.

Agradeço ao meu orientador, Professor Maurício, por ter me recebido e ter me ajudado em tudo o que precisei neste trabalho, e a todos que colaboraram para que fosse feito.

Que neste novo ciclo tenhamos mais felicidades, paz, sucesso e muito amor de Deus em nossos corações.

Valeu!

ÍNDICE

RESUMO	4
1- INTRODUÇÃO	5
2- REVISÃO DE LITERATURA	7
3- MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1- Localização do experimento	12
3.2- Delineamento experimental e tratamentos.....	13
3.3- Instalação e condução do experimento	14
3.4- Características avaliadas	16
3.5- Análise estatística	16
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1- Número de vagens por planta	18
4.2- Número de grãos por vagem.....	19
4.3- Produtividade	21
5- CONCLUSÕES	24
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

Neste experimento avaliou-se o comportamento de genótipos de feijoeiro, resistentes ao caruncho, exceto as testemunhas, desenvolvidos no programa de melhoramento genético em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão, na época de inverno de 2003, em Uberlândia-MG. Os genótipos avaliados foram: ARQ100-4, ARQ100T-5, Iapar 81, Magnífico, Pérola* - pertencentes ao grupo comercial Carioca; e ARQ 1-30, BRS Valente, Soberano, Uirapuru, Diamante Negro* - pertencentes ao grupo comercial Preto, sendo Pérola* e Diamante Negro* as testemunhas. O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia-MG, no período de junho a outubro de 2003. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições, constituído de 10 tratamentos (genótipos), totalizando 30 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento e espaçadas de 0,5m entre si. A área útil de 4,0m², pois foram colhidos e analisados apenas os dados obtidos das duas linhas centrais. As características agronômicas avaliadas foram: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade. Conclui-se que o genótipo ARQ100-4 foi o que apresentou maior média de número de vagens por planta. Não houve diferença estatística entre genótipos para número de grãos por vagem. O genótipo BRS Valente foi o que apresentou maior produtividade, mas só foi superior estatisticamente ao genótipo ARQ100T-5.

1- INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum *Phaseolus vulgaris* L. constitui-se não só no Brasil, como em outros países da América Latina, num dos alimentos básicos e fonte acessível de proteína, vitaminas e minerais, além de apresentar elevado conteúdo energético (GUZMÁN-MALDONADO et al., 1996), sendo importante principalmente para populações economicamente menos favorecidas, complementando as deficiências nutricionais dos cereais.

O feijoeiro ainda é cultivado principalmente por pequenos agricultores, que não aplicam muitos cuidados na cultura, adquirindo o pensamento de que “plantando dá”. Porém, o feijoeiro 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 (VIEIRA et al., 1998). Mais recentemente, o feijoeiro passou a ser cultivado também na época de inverno, sob irrigação, atraindo médio e grandes produtores, geralmente usuário de tecnologias (ZIMMERMANN et al., 1996).

A Índia destaca-se como principal país produtor de feijão, e o Brasil apresenta-se como o segundo maior produtor. Quando se considera somente *Phaseolus vulgaris* L., o Brasil coloca-se como o maior produtor mundial. Entretanto, o rendimento médio do feijão brasileiro é inferior à média mundial. Os rendimentos do feijão brasileiro não exploram totalmente o potencial da cultura, que em alguns cultivares podem alcançar até 4.000 kg.ha⁻¹. Minas Gerais é o segundo maior estado produtor respondendo por aproximadamente 15% da produção nacional, na safra 2003/2004, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2004). O feijão é cultivado em praticamente todo o território nacional, porém grande parte da produção está concentrada em alguns estados, PR, MG, BA, SP, GO, distribuídas em três safras distintas, águas, seca e inverno. A safra de inverno garante 10% da produção nacional e tem como origem lavouras com alto nível tecnológico, onde a irrigação é essencial para alcançar produtividades esperadas de 2.140 kg.ha⁻¹ na safra 2005, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2005), sendo possível em lavouras administradas na forma de empresas agrícolas alcançar rendimentos acima de 3.000 kg.ha⁻¹. Ensaio de competição de rendimento realizados entre linhagens de feijoeiro são rotineiramente conduzidos nas três épocas de cultivo (águas, seca e inverno). Durante o procedimento de registro de um novo cultivar, certas exigências de mercado tem que serem atendidas, e dentro destas, estão a resistência às pragas e produtividade do cultivar, que propiciará o produto, neste caso, os grãos comercializados, que irá chegarão ao consumidor final. Teve-se como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes ao caruncho, exceto as testemunhas, dos grupos comerciais Carioca e Preto, semeados na época do inverno, no município de Uberlândia – MG.

2- REVISÃO DE LITERATURA

O gênero *Phaseolus* originou-se nas Américas e possui cerca de 55 espécies, das quais cinco são cultivadas (DEBOUCK, 1993). Destas, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada, por ser a mais antiga, existindo diversas hipóteses para explicar a origem e a domesticação do feijoeiro.

Os feijões estão entre os alimentos mais antigos, remontando aos primeiros registros da história da humanidade. Os grandes exploradores ajudaram a difundir o uso e o cultivo de feijão para as mais remotas regiões do planeta (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2005).

Segundo Zimmermann et al. (1996), o feijoeiro é uma planta autógama cultivada em todos os estados brasileiros, onde coexistem cultivos solteiros ou em consórcio.

As pesquisas de melhoramento genético do feijoeiro iniciaram na década de trinta no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), porém receberam maior ênfase a partir da década de setenta, com a criação da Embrapa e de várias empresas estaduais de pesquisa (RAMALHO, 2001). Com o desenvolvimento de cultivares por essas instituições, tornou-se

possível produzir feijão em todos os meses do ano e com ganhos em produtividade (ABREU et al., 1994; POMPEU, 1993). Estudos realizados nos últimos anos indicam grande progresso na produtividade do feijoeiro no país, o que pode ser atribuído ao melhoramento genético (RAMALHO, 2001).

Podem-se utilizar resultados de experimentos para registro de cultivares, conduzidos por vários anos em uma determinada região. Considerando-se que nesses ensaios há 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).

Após o desenvolvimento de uma nova cultivar nos programas de melhoramento genético, deve-se realizar avaliações no campo para que se tenha informações do comportamento desta cultivar nas condições locais, para que possa ser recomendada.

Dentro das pesquisas com o feijoeiro, aparece a importância do chamado Ensaio Regional, criado em 1993, realizado pela Embrapa, e que possibilita a recomendação de uma cultivar para determinada região.

A produtividade é uma característica complexa resultante do efeito multiplicativo de seus componentes primários (DONALD, 1962), sendo estes componentes: número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão. Desta forma, é determinada por vários genes que a influenciam quantitativamente e que são por sua vez, bastante influenciados pelo ambiente. Deste modo, há dificuldade para se selecionar esta característica.

Segundo Costa et al. (1983), o desenvolvimento da plasticidade dos componentes de produção (número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão) do

feijoeiro, pode facilitar a manutenção de um nível mais estável da produção se, no desenvolvimento da planta, a variação de um componente compensar a variação de outro. Federizzi (1998) comenta que muitos dos caracteres de importância agrônômica como rendimento de grãos e peso de grãos são controlados por um grande número de genes, cada um com pequeno efeito no fenótipo, e são de difícil identificação e seleção.

Wallace (1990), estudando a adaptação de espécies do gênero *Phaseolus* a diferentes ambientes, constatou que genótipos de feijoeiro comum reagem diferentemente às alterações do meio ambiente, principalmente à temperatura, umidade e características físico-químicas do solo, radiação solar e fotoperíodo. Se considerar os vários ambientes nos quais o feijoeiro pode ser cultivado no Brasil, como por exemplo, época do ano, locais, climas, épocas de plantio e diferentes níveis de tecnologia, é previsível que o comportamento dos genótipos também sejam, o que justifica o conhecimento dessas diferentes respostas dos mesmos às variações ambientais. Desta forma, a interação de genótipos por ambientes é de fundamental importância na manifestação fenotípica, devendo ser avaliada a sua importância na recomendação de cultivares e no programa de melhoramento genético (RAMALHO et al., 1993).

O consumo de feijão vem diminuindo nos últimos 40 anos, ou seja, de mais de 20 kg.hab⁻¹.ano⁻¹ na década de 70, passou para 16 kg.hab⁻¹.ano⁻¹, no final dos anos 90, representando uma redução de 1,3% ao ano, enquanto a população cresceu 2,2% (FERREIRA et al., 2002; YOKOYAMA et al., 1996).

Mesmo assim, o feijão ainda é um dos alimentos tradicionais da dieta do brasileiro, existindo preferência por cor do grão, tipo e qualidades culinárias. No entanto, o feijão é um produto perecível, que perde rapidamente o seu valor comercial.

Os prejuízos na pós-colheita traduzem-se em uma considerável redução de peso, diminuição da qualidade nutricional, declínio do poder germinativo das sementes, depreciação comercial devido à presença de insetos adultos ou imaturos, fragmentos e excrementos. A estes prejuízos somam-se os danos indiretos, pelo favorecimento da entrada de ácaros e microrganismos, principalmente fungos, que contribuem para o aquecimento dos grãos (HOHMANN; CARVALHO, 1989).

Os danos nas sementes de feijoeiro são causados pelo caruncho do feijão, *Acanthoscelides obtectus* (Bohemann, 1833) e pelo caruncho mexicano, *Zabrotes subfaciatus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae).

Dentre os vários fatores que levam a baixa produtividade da cultura encontram-se os insetos pragas. Além das pragas de campo que atacam nos diversos estádios do desenvolvimento da cultura, também são importantes as pragas que atacam os produtos armazenados. Dentre os controles de pragas do feijão armazenado o químico tem sido o mais utilizado. Entretanto, a pequena utilização de inseticidas registrados para aplicação direta em grãos de feijão, pelos usuários sem o devido conhecimento das técnicas de aplicação, tem ocasionado a incidência de resíduos tóxicos no produto e o controle insatisfatório das pragas, além de contribuir para o aumento da poluição ambiental e onerar os custos de armazenamento. O controle dessas pragas com a utilização de cultivares resistentes e plantas inseticidas vem sendo estudado como métodos alternativos para minimizar o uso de inseticidas químicos. Tais métodos podem favorecer principalmente o pequeno agricultor, já que são de fácil utilização não exigindo pessoal qualificado, são mais baratos e não afetam o meio ambiente.

Bastidas et al. (1970) comentaram a respeito da necessidade de se desenvolverem estudos com a finalidade de agrupar os genótipos comerciais de feijoeiro, melhorados ou nativos, de acordo com a suscetibilidade ao ataque do caruncho. Celestino-Filho e Almeida (1980) estimaram perdas de 20% a 30% do total da produção de feijão no Brasil ocasionadas pelo ataque de insetos durante o armazenamento.

Schoonhoven et al. (1983) reportaram a existência de cultivares de feijão tolerantes aos carunchos. Porém, testes extensivos conduzidos no CIAT, iniciados em 1975, demonstraram que em mais de 5.600 genótipos de feijão cultivado não houve bons níveis de resistência. Em contraste, quando foram avaliadas coleções de feijão selvagem (*Phaseolus vulgaris* L.) coletados no México, foi encontrado alto nível de resistência (SCHOONHOVEN et al., 1983).

Estudos mais detalhados das linhagens de feijoeiro selvagem, conduzidos na Universidade de Wisconsin, E.U.A., demonstraram que a arcelina, uma proteína de reserva, estava presente em todas as linhagens de feijão selvagem que apresentavam resistência aos carunchos (ZIMMERMANN et al., 1996). Atualmente, a resistência de cultivares ao caruncho é atribuída a esta proteína, onde estudos são conduzidos na pesquisa e nos cruzamentos entre cultivares resistentes, geralmente selvagens, com cultivares comerciais, com posteriores retrocruzamentos, tendo a cultivar resistente como “pai recorrente”, para incorporação do gene de resistência. Sabe-se que esta resistência é do tipo antibiose, sendo conferida pela existência de variantes da mesma proteína, que são determinadas por uma série de alelos, ou seja, existem mais de um tipo de arcelina.

3- MATERIAL E MÉTODOS

Neste experimento avaliou-se linhagens de feijoeiro, desenvolvidas nos programa de melhoramento genético em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão, e que compõem os ensaios regionais para a determinação de Valor de Cultivo e Uso, na época de inverno de 2003, em Uberlândia-MG.

3.1- Local do experimento

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia-MG, no período de junho a outubro de 2003.

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro Álico, distrófico, textura média, apresentando os resultados de análises química e física, realizadas no Laboratório de Análises de Solos, do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia, nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Resultados da Análise Química do Solo da Área Experimental da Fazenda Água Limpa, no município de Uberlândia-MG. 2003.

pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	MO
(H ₂ O)	[mg.dm ⁻³]		[-----cmol _c .dm ⁻³ -----]				[-----%-----]					
5,2	9,0	45,3	0,2	0,9	0,4	2,5	1,4	1,64	3,89	37	12	1,2

P, K= Extrator Melich; Al, Ca e Mg= (KCl 1N); MO= (Walkley-Block).

Tabela 2 – Resultados da Análise Física do Solo da Área Experimental da Fazenda Água Limpa, no município de Uberlândia-MG. 2003.

Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
[-----%-----]			
25	55	3	17

Método da Pipeta.

3.2- Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições, constituído de 10 tratamentos (genótipos), totalizando 30 parcelas. Os tratamentos avaliados encontram-se apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Relação dos genótipos avaliados na Fazenda Experimental Água Limpa, no município de Uberlândia-MG. 2003.

TRATAMENTOS	GENÓTIPOS	GRUPO
1	ARQ100-4	CARIOCA
2	ARQ100T-5	CARIOCA
3	IAPAR 81	CARIOCA
4	MAGNÍFICO	CARIOCA
5	PÉROLA*	CARIOCA
6	ARQ 1-30	PRETO
7	BRS VALENTE	PRETO
8	SOBERANO	PRETO
9	UIRAPURU	PRETO
10	DIAMANTE NEGRO**	PRETO

*Testemunha 1; **Testemunha 2.

Observa-se que os cinco primeiros tratamentos (genótipos) são do grupo comercial carioca, apresentando como testemunha para este grupo a cultivar Pérola, e os outros cinco são do grupo comercial preto, apresentando como testemunha a cultivar Diamante Negro.

Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento e espaçadas de 0,5m entre si. A área total de cada parcela foi de 8,0m² e a área útil de 4,0m², pois foram colhidos e analisados apenas os dados obtidos das duas linhas centrais.

3.3- Instalação e Condução do Experimento

O preparo do solo da área experimental foi feito através de uma aração e uma gradagem. Antes da semeadura, foi feita uma gradagem com grade niveladora e os sulcos então foram abertos.

A adubação na semeadura foi feita com base no resultado da análise química do solo, de acordo com a recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999), utilizando-se 450 kg.ha^{-1} da fórmula 02-20-20.

Antes da semeadura foi feita uma calagem na dose correspondente a 500 kg.ha^{-1} com aplicação de calcário dolomítico, PRNT 100%, no sulco de semeadura.

A semeadura foi feita em 17 de junho de 2003, manualmente, utilizando-se a densidade de 15 sementes por metro linear de sulco, a uma profundidade de cinco centímetros. As sementes utilizadas foram fornecidas pela Embrapa Arroz e Feijão.

Foram feitas três aplicações do inseticida Metamidophos (Tamaron), na dose 16 mL.10L^{-1} , nos dias: 01/07, 15/07 e 12/08 de 2003, como controle químico de pragas, para conter o aumento populacional e manter esta população abaixo de níveis de danos que prejudicassem o desempenho das linhagens.

Foi também realizada uma adubação de cobertura no dia 23/07, que corresponde aos 36 dias após a semeadura (DAS), utilizando-se 200 kg.ha^{-1} de Sulfato de Amônio (NH_4SO_2) aplicado a lanço, ao lado da linha de semeadura.

Foram feitas duas capinas manuais para o controle de plantas invasoras que ocorriam no local do experimento.

A irrigação foi realizada utilizando-se o sistema de aspersão com microaspersores “bailarinas”, disponibilizando de 4 a 5mm de água por dia.

A colheita foi realizada em 01 de outubro de 2003, com 106 DAS, quando todas as parcelas se encontravam no ponto de colheita.

3.4- Características Avaliadas

- Número de vagens por planta – foi feita a contagem de vagens em cinco plantas aleatórias da área útil da parcela, para a obtenção do número médio de vagens por planta;
- Número de grãos por vagem – foram coletadas dez vagens aleatoriamente na área útil, para obtenção do número médio de grãos por vagem;
- Produtividade – as plantas das duas linhas centrais foram arrancadas manualmente, ensacadas e secas; foi realizada a debulha, sendo os grãos peneirados, limpos e pesados (sendo o seu peso expresso em gramas) e determinada a umidade de cada parcela. A seguir, os pesos em gramas foram transformados em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, uniformizando a umidade em 13%.

3.5- Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com a aplicação do teste de F, e para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância (quadrados médios) para as características consideradas no experimento, encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Resumo das análises de variância, obtidas no experimento de genótipos de feijoeiros, avaliados no município de Uberlândia-MG, em 2003.

Causas da variação	Graus de liberdade	-----Quadrados médios-----		
		Vagens/planta	Grãos/vagem	Produtividade
Blocos	2	28,6013*	0,2613 ^{ns}	202338,2157 ^{ns}
Genótipos	19	23,8423**	0,7304 ^{ns}	669812,9343*
Resíduo	38	5,5539	0,4420	268299,1981
C.V. (%)		17,31	13,41	24,60

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ns - não significativo pelo teste de F.

4.1- Número de vagens por planta

A análise de variância para número de vagens por planta, apresentada na Tabela 4, demonstra que houve diferença altamente significativa entre os tratamentos pelo teste de F.

Na Tabela 5 são encontrados os resultados médios dos números de vagens por planta, e comparações relativas às testemunhas do experimento, obtidos nos genótipos avaliados.

Tabela 5- Resultados médios e comparação relativa para o número de vagens por planta, dos genótipos avaliados no período de inverno no município de Uberlândia-MG, 2003.

Genótipos	Número médio de vagens/planta	Comparação relativa (%)	
		Pérola*	Diamante Negro**
ARQ100-4	18,60 a1	135,46	112,04
DIAMANTE NEGRO**	16,60 a1 a2	120,90	100,00
UIRAPURU	15,26 a1 a2 a3	111,14	91,92
BRS VALENTE	14,80 a1 a2 a3	107,79	89,15
PÉROLA*	13,73 a1 a2 a3	100,00	82,27
IAPAR 81	13,00 a1 a2 a3	94,68	78,31
MAGNÍFICO	12,60 a1 a2 a3	91,76	75,90
ARQ 1-30	11,53 a2 a3	83,97	69,45
SOBERANO	10,93 a2 a3	79,60	65,84
ARQ100T-5	9,06 a3	65,98	54,57

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.
*Testemunha 1; **Testemunha 2.

Como o teste de F apontou diferença altamente significativa, a comparação das médias pelo teste de Tukey mostrou diferença estatística para número médio de vagens por planta entre os genótipos, com formação de três grupos de genótipos que não apresentaram diferenças estatísticas dentro de cada grupo.

De acordo com os resultados médios, o genótipo ARQ100-4 foi o que apresentou maior média, com 18,60 vagens por planta, não se diferenciando estatisticamente dos genótipos Uirapuru, BRS Valente, Iapar 81, Magnífico e inclusive das testemunhas Pérola e Diamante Negro.

Em números relativos, o genótipo ARQ100-4 foi 35,46% superior à testemunha 1 - Pérola, e 12,04% superior à testemunha 2 - Diamante Negro.

Apresentados como médias intermediárias, os genótipos, Uirapuru, BRS Valente, Iapar 81 Magnífico, ARQ1-30 e Soberano não se diferiram estatisticamente entre si. Nota-se que estão incluídas neste grupo inclusive as testemunhas Diamante Negro e Pérola.

Já o genótipo ARQ100T-5 foi o que apresentou menor média, com 9,06 vagens por planta em valor absoluto, constituindo em valores relativos apenas 65,98% da média da testemunha 1 (Pérola) e 54,57% da testemunha 2 (Diamante Negro). Porém, ele não diferiu estatisticamente dos genótipos Uirapuru, BRS Valente, Pérola, Iapar 81, Magnífico, ARQ1-30 e Soberano, formando um terceiro grupo na comparação das médias.

4.2- Número de grãos por vagem

A análise de variância para número de grãos por vagem, apresentada na Tabela 4, demonstra que não houve diferença significativa entre os genótipos, pelo teste de F.

Na Tabela 6 são encontrados os resultados médios dos números de grãos por vagem, e comparações relativas às testemunhas do experimento.

Tabela 6- Resultados médios e comparação relativa para o número de grãos por vagem, dos genótipos avaliados no período de inverno no município de Uberlândia-MG, 2003.

Genótipos	Número médio de grãos/vagem	Comparação relativa (%)	
		Pérola*	Diamante Negro**
ARQ 1-30	5,96	134,53	114,61
SOBERANO	5,40	121,89	103,84
UIRAPURU	5,23	118,05	100,57
DIAMANTE NEGRO**	5,20	117,38	100,00
BRS VALENTE	4,83	109,02	92,88
MAGNÍFICO	4,80	108,35	92,23
IAPAR 81	4,73	106,77	90,96
ARQ100-4	4,60	103,83	88,46
PÉROLA*	4,43	100,00	85,19
ARQ100T-5	4,36	98,41	83,84

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.
*Testemunha1; **Testemunha 2.

Estatisticamente, não houve diferença entre os genótipos com relação ao número de grãos por vagem na comparação das médias. Em números absolutos, observa-se que o genótipo ARQ1-30 foi o que apresentou maior média, com 5,96 grãos por vagem,

superando em valores relativos as testemunhas 1 (Pérola) e 2 (Diamante Negro) em 34,53% e 14,61%, respectivamente.

Apesar de todos genótipos não diferirem entre si para esta característica, observa-se que, em valores absolutos, o genótipo ARQ 1-30 foi superior às duas testemunhas, sendo que juntamente com outros dois genótipos (Soberano e Uirapuru), foram superiores à testemunha 2 (Diamante Negro).

Já o genótipo ARQ100T-5 foi o único que apresentou valor inferior à testemunha 1 (Pérola), com média de 4,36 grãos por vagem, constituindo em valor relativo em 98,41% do número médio de grãos por vagem da testemunha 1 (Pérola), e em 83,84% do número médio da testemunha 2 (Diamante Negro). Porém, ele não se diferiu significativamente das testemunhas e dos demais genótipos.

4.3- Produtividade

A análise de variância, para produtividade dos genótipos avaliados, apresentados na Tabela 4, demonstra que houve diferença significativa entre os genótipos, pelo teste de F.

Na Tabela 7, são encontrados os valores médios de produtividade de grãos em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ dos genótipos avaliados, bem como as comparações relativas às testemunhas do experimento.

Tabela 7- Resultados médios e comparação relativa de produtividade, em kg.ha⁻¹, dos genótipos avaliados no período de inverno no município de Uberlândia-MG, 2003.

Genótipos	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Comparação relativa (%)	
		Pérola*	Diamante Negro**
BRS VALENTE	3.044,86 a1	177,96	134,04
IAPAR 81	2.351,79 a1 a2	137,45	103,53
UIRAPURU	2.335,83 a1 a2	136,52	102,83
DIAMANTE NEGRO**	2.271,44 a1 a2	132,75	100,00
MAGNÍFICO	2.240,01 a1 a2	130,92	98,61
ARQ 1-30	2.037,03 a1 a2	119,05	89,68
SOBERANO	1.938,80 a1 a2	113,31	85,35
ARQ100-4	1.866,83 a1 a2	109,10	82,18
PÉROLA*	1.710,97 a1 a2	100,00	75,32
ARQ100T-5	1.225,44 a2	71,62	53,94

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.
* Testemunha 1; **Testemunha 2.

Observa-se que houve diferença significativa entre os genótipos com relação à produtividade, na comparação das médias. De acordo com os resultados médios, observa-se que o genótipo BRS Valente foi o mais produtivo em relação aos demais, apresentando 3.044,86 kg.ha⁻¹, em valor absoluto, superando em valores relativos em 77,96% e 34,04% as testemunhas 1 (Pérola) e 2 (Diamante Negro), respectivamente. Porém, ele só diferiu estatisticamente de ARQ100T-5.

Já o genótipo ARQ100T-5 foi o que apresentou menor produtividade, sendo o único inferior à testemunha 1 (Pérola), em 28,38% em valor relativo, também apresentando 53,94% da produtividade da testemunha 2 (Diamante Negro).

5- CONCLUSÕES

O genótipo ARQ100-4, pertencente ao grupo Carioca, foi o que apresentou maior média de número de vagens por planta.

Não houve diferença estatística entre genótipos para número de grãos por vagem

O genótipo BRS Valente, pertencente grupo Preto, foi o que apresentou maior produtividade, com 3.044,86 kg.ha⁻¹, mas só foi superior estatisticamente ao genótipo ARQ100T-5, pertencente ao grupo Carioca.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; MARTINS, L. A. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.1, p. 105-112, 1994.

BASTIDAS, C.R.; SANCHES, F. H.; BRAVO, G. V. Resistência de 5 variedades de feijol armazenado al ataque del gorgojo mayor (*Acanthoscelides obtectus*, Say). **Fitotecnia Latinoamericana**, Mexico, v.5, n.1, p.36-39, 1970.

CELESTINO FILHO, P.; ALMEIDA, A. A. Efeitos de infestação do *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) com diferentes níveis, em feijão armazenado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1980, Campinas. **Resumos...** Campinas: Sociedade Entomológica do Brasil, 1980, p. 29.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Lavras, MG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª** Aproximação. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safras 1990/1 a 2004/5 – Séries Históricas**. 2005. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/download/safra/feijao3safraSerieHist.xls>> Acesso em maio/2005.

COSTA, J. G. C. da; KOHASHI-SHIBATA, J.; MIRANDA, C. S. Plasticidade no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p. 159-167, 1983.

DEBOUCK, D. Systematics and morphology. In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (Ed.). **Common beans: research for crop improvement**. Cali: CAB International, CIAT, 1993, p.55-118.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Origem e história do feijão**. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao>> Acesso em: maio/2005.

FERREIRA, C. M.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 2002. 47p. (Documentos, 135).

FEDERIZZI, L. C. Estrutura de um programa de melhoramento de plantas e possíveis aplicações de marcadores moleculares: visão do melhorista. In: MILACH, S. C. K. (Ed.). **Marcadores moleculares em plantas**. Porto Alegre: [s.n.], 1998. p. 3-17

GUZMÁN-MALDONADO, S. M.; MARÍN-JARILLO, A.; CASTELLANOS, J. Z.; GONZÁLES de MEJÍA, E.; ACOSTA-GALLESGOSC, J. A.. Relationship between physical and chemical characteristics and susceptibility to *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. **Journal of Stored Products Research**, England, v. 32, p. 53-58, 1996.

HOHMANN, C. L.; CARVALHO, S. M. Pragas e seu controle. In: IAPAR. **O Feijão no Paraná**. Londrina: Iapar, 1989. p.217-246. (Circular, 63).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola. 2005**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/indicesagropecuarios> Acesso em: jun./2005.

POMPEU, A. S. Feijão. In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. P. **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1993. p. 111-156.

RAMALHO, M. A. P. Melhoramento genético de plantas no Brasil: situação atual e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA, 2001. 1 CD-ROM.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

SCHOONHOVEN, A. V.; CARDONA, C.; VALOR, J. Low levels of resistance to the mexican bean weevil (Coleoptera: Bruchidae) in non-cultivated common bean accession. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.75, p.567-569, 1983.

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.; BORÉM, A. **Feijão**: aspectos gerais e cultura no estado de Minas Gerais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 596p.

WALLACE, D. H. Adaptation of *Phaseolus* to different environments. In: SUNMERFIELD, D. J.; BUNTING, A. H. **Advance in legume science**. Key, UK: Royal Botanic Garden, 1990. p.349-457.

YOKOYAMA, L. P.; BANNO, K.; KLUTHCOUSKI, T. Aspectos socioeconômicos da cultura. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.2-4.

ZIMMERMANN, M. J. de O., CARNEIRO, J. E. S., PELOSO, M. J. D., COSTA, J. G. C., RAVA, C. A., SATORATO, A., PEREIRA, P. A. A. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996. 786p.