

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

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO DO GRUPO
CARIOCA NA ÉPOCA DAS SECAS**

LÉLIA MARA QUEIROZ

**FERNANDO CÉSAR JULIATTI
(Orientador)**

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

Uberlândia - MG
Agosto - 2002

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO DO GRUPO
CARIOCA NA ÉPOCA DAS SECAS**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 19/ 08 / 2002

Prof. Dr. Fernando César Juliatti
(Orientador)

Prof. Dr. Leonardo Cunha Melo
(Membro da Banca)

Ms. Simone Alves Moraes
(Membro da Banca)

Uberlândia - MG
Agosto - 2002

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me concedido a vida e por permitir que mesmo com tantas dificuldades pela qual enfrentei pude terminar esse trabalho com sucesso.

Aos meus pais, que me apoiaram, confiaram e me ajudaram em tudo, tanto nas horas boas como nas difíceis, sempre se mostrando como grandes amigos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fernando César Juliatti, pela confiança e amizade em toda essa etapa.

E também aos meus amigos: Pablo, Waldemar, Gustavo Morum, Jauster, Hudson, Aires, Prof. Leonardo, Kelly, Fernanda Camargos, Lamartine, Bruno Alvarenga e Flávia, que cada um com a sua maneira me ajudaram a concluir essa grande etapa de minha vida.

Mas, principalmente é a eles, Ilda e Gervásio (meus pais) que agradeço e dedico essa vitória!

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	06
2- REVISÃO DE LITERATURA	09
3- MATERIAL E MÉTODOS	
3.1- Localização do experimento	16
3.2- Delineamento experimental e tratamentos.....	16
3.3- Instalação e condução.....	16
3.4- Colheita.....	18
3.5- Características avaliadas.....	18
3.6-Análise Estatísticas.....	20
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1- Análise de variância de produtividade.....	21
4.2- Análise de variância para doenças	25
5- CONCLUSÃO	30
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

RESUMO

Este trabalho foi implantado e desenvolvido na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, com o objetivo de avaliar o comportamento de linhagens de feijoeiro, grupo carioca, semeadas na época seca. O delineamento utilizado foi em Látice Quadrado 7x7, com 49 tratamentos, conduzidos pelo método de Melhoramento Pedigree, onde as linhagens avaliadas foram obtidas da geração F₅. As características avaliadas foram: número de dias do início do florescimento, altura de plantas, altura de inserção de primeira vagem, peso de 1000 sementes, severidade de doenças e produtividade. E conclui-se que, as linhagens 49 e 13 foram as que apresentaram as maiores produtividade por hectare. Já a linhagem 49 apresentou maior resistência em relação a Mancha Angular. As linhagens 28, 36 e 49, apresentaram maior suscetibilidade ao Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro.

1- INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes alimentos da dieta do brasileiro, por ser reconhecidamente uma excelente fonte de proteínas, sendo o Brasil o maior produtor e consumidor mundial de feijão, com um consumo per capita de 20,3 kg/ha. Também é de suma importância econômico-social, em razão de ser cultivado em grandes áreas e devido à mão-de-obra que emprega durante o ciclo da cultura.

A cultura está mudando de status e de lugar, isto é, está deixando de ser uma cultura de subsistência para se transformar em uma cultura de alta tecnologia, com uso de irrigação, uso balanceado de insumos e colheita mecanizada. (BORÉM et al. , 1999).

O Estado de Minas Gerais apresenta-se como um dos maiores produtores de feijão do país, embora a produtividade seja baixa. Uma das causas é o uso de cultivares não melhoradas, sendo que as cultivares adaptadas e de alta qualidade produzem de 30 a 40% a mais que as tradicionais.

A utilização de cultivares com potencial elevado, boa adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças e boa resposta aos insumos aplicados, são fatores essenciais para a melhoria da produtividade do feijoeiro no nosso país e obtenção de um produto de melhor qualidade.

O município de Uberlândia vem se destacando nesta cultura por apresentar uma tecnologia acima da média nacional, de tal forma que esses recursos contribuem diretamente para o aumento da produtividade. A cultura apresenta ciclo variando de acordo com a cultivar, podendo ser de 60 a 120 dias, mas com um ciclo médio de 90 dias.

Em relação a cultura nas condições de inverno, ocorrem na região de Uberlândia as seguintes doenças: mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola* Sacc.), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc. & Magn.), ferrugem (*Uromyces appendiculatus* Per), oídio (*Erysiphe polygoni* Zaumeyer & Thomas) e o vírus do mosaico dourado (Bean gonden mosaic vírus - BGMV). As doenças de solo, como a podridão seca (*Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli* Mart.), e a podridão-radicular de rhizoctonia (*Rhizoctonia solani* Frank), estão associados a baixa qualidade das sementes e ausência de rotação de culturas.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o comportamento de linhagens de feijoeiro comum, grupo carioca, semeadas no período da seca no município de Uberlândia-MG. O ensaio foi desenvolvido pelo Programa de Melhoramento do feijoeiro comum, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- O feijoeiro

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), a exemplo de outros importantes plantas alimentícias teve origem no novo mundo (México, Guatemala e Costa Rica), tendo sido levada ao velho mundo após o descobrimento da América (ZIMMERMANN et al., 1996).

O feijoeiro é planta herbácea, levemente pubescente, de hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Quando determinado, a planta é ereta, apresentando o eixo principal e os secundários sempre terminando numa inflorescência, embora as flores também apareçam nas axilas das folhas. A haste principal apresenta de 5 a 8 nós. Quando de crescimento indeterminado, o eixo principal nunca termina em inflorescência; as inflorescências vão aparecendo nas axilas das folhas a medida que o caule se alonga. A planta pode ser ereta, semitrepadora ou trepadora, e o número de nós pode atingir até 28-30.

O sistema radicular do feijoeiro é constituído pela raiz principal e ramificações laterais. A maior percentagem de raízes concentra-se nos 10 cm superficiais do solo (ZIMMERMANN et al., 1996).

As folhas são trifolioladas, com estípulas, folíolos inteiros, cordiformes, deltóides ou lanceolados, de ápice acuminado, sendo um terminal e os dois outros laterais e opostos. As dimensões dos folíolos são variáveis, em função dos fatores ambientais e das variedades. Há, entretanto, certa correlação entre o tamanho das sementes e o das folhas, isto é, variedades de sementes grandes tendem a produzir plantas de folhas maduras grandes. (CANECCHIO FILHO, 1987).

Flores em cachos, geralmente ocultos pelas folhas; cálice coberto por bractéolas grandes, persistentes; corola composta de cinco pétalas brancas, rosadas ou violáceas. A maior, o estandarte, as médias, as duas asas e as duas últimas, soldadas formam a quilha. As asas ultrapassam a quilha, e esta é enroscada em espiral, para o lado, e contém os órgãos masculino e feminino. O androceu formado de 10 estames, sendo 9 unidos em coluna e um livre. O ovário é estreito e alongado e apresenta estilete terminando num estigma recurvado provido de pêlos. Nem todas as flores vingam em vagem, logo as primeiras flores são as mais importantes para o rendimento da cultura, pois as últimas flores e vagens estão sujeitas a alta taxa de abscisão. (CANECCHIO FILHO,1987).

Segundo ZIMMERMANN et al. (1996), o feijoeiro é uma espécie que se multiplica predominantemente por autofecundação, por causa da estrutura de sua flor, na qual os estames e o estigma são bem protegidos pelas pétalas, e também porque os grãos de pólen começam a cair sobre o estigma, por ocasião da abertura da flor. Os frutos são do tipo

vagem, retos ou ligeiramente curvados, achatados ou arredondados, compridos, possuindo, geralmente, de 3 a 6 sementes, porém podem apresentar desde duas até 10 por fruto.

O ciclo vegetativo da maioria das cultivares é de três meses (de 80 a 115 dias), aproximadamente. Há algumas extremamente precoces, que terminam todo o ciclo em apenas 65 a 70 dias, e são por isso denominadas de “feijões de 60 dias”. O surgimento das flores inicia-se, em geral, até 45 dias depois da emergência das plântulas, dependendo da maior ou menor precocidade da cultivar. A floração dura de 12 a 20 dias, aproximadamente (VIEIRA, 1988).

2.2- Principais doenças

2.2.1- Antracnose

A antracnose, incitada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* aparece em toda a parte aérea da planta, ocasiona manchas no grão, tornando-o impróprio para o consumo. Nas folhas, as lesões ocorrem inicialmente na face abaxial, ao longo das nervuras, como pequenas manchas de cor pardo-avermelhada, as quais, posteriormente tornam-se de cor café-escuro a negra. Tanto as nervuras principais como as secundárias podem apresentar-se infectadas. Quando a infecção é muito severa, formam-se manchas necrosadas nos tecidos adjacentes às nervuras. O controle é a utilização de sementes saudáveis e tratadas e a com fungicidas sistêmicos. A rotação tem efeito na redução do inóculo inicial que sobrevive no solo. Também deve-se proceder à eliminação dos restos de cultura contaminados, tão logo acabe a colheita. O controle químico na parte aérea deve ser realizado estando a doença nos

seus primeiros estádios de desenvolvimento, ou mesmo antes do aparecimento de sintomas. (SARTORATO et al., 1994).

2.2.2- Mancha Angular

A mancha angular é causada pelo fungo *Phaeoisariopsis griseola* ocorre em todos os órgãos aéreos da planta. Nas folhas primárias, as lesões, de coloração castanho-acinzentada, não possuem formato bem característico (VIEIRA, 1988).

O sintoma típico da mancha angular pode ser observado nas folhas trifolioladas, na forma de lesões angulares, em razão da limitação do desenvolvimento do patógeno pelas nervuras das folhas. É comum a união de várias lesões numa mesma folha, o que causa necrose parcial, amarelecimento das folhas e, por fim, sua queda prematura. O controle é através da utilização de sementes saudáveis e tratadas e a rotação de cultura são práticas recomendadas. Logo após a colheita, devem-se eliminar os restos de cultura contaminados, enterrando-os. O controle químico no campo geralmente proporciona bom controle da doença. As pulverizações devem ser feitas após o florescimento. (BORÉM, et al.,1988).

2.2.3- Ferrugem

É causada pelo fungo *Uromyces appendiculatus* que causa inicialmente pequenas manchas esbranquiçadas, que formam ligeiras elevações e que aparecem na face inferior das folhas. Em poucos dias elas se abrem em pústulas cor de ferrugem, em ambas as superfícies das folhas, expondo enorme quantidade de esporos –os uredosporos. Muitas

vezes elas se apresentam rodeadas por halos amarelados, dependendo, da raça patogênica, da variedade e das condições de ambiente, Quando a infecção é severa, as folhas escurecem, secam e desprendem-se da planta. O controle da ferrugem é através do emprego de fungicida, plantio de variedades resistentes e rotação de culturas (KIMATI et al., 1997).

2.2.4- Mofo Branco

É causada por *Sclerotinia sclerotiorum* os tecidos infectados apresentam lesões encharcadas que se espalham rapidamente para as hastes e ramos. O controle é realizado fazendo rotação de cultura com gramíneas, plantio de sementes saudáveis e uso de fungicidas (KIMATI et al., 1997).

2.2.5- Vírus do Mosaico Dourado

PAIVA e GOULART (1991) avaliaram a flutuação populacional da mosca branca com variações na incidência do mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. Eles constataram que os picos de incidência da mosca branca e consequentemente de mosaico dourado ocorreram sempre nas semeaduras realizadas nos meses de março ou abril, caindo a partir do final desse último mês e permanecendo em níveis baixos, durante o restante do ano. Constataram também que a queda das temperaturas observadas, especialmente quando da ocorrência de temperaturas mínimas abaixo de 15°C levou a queda dos índices de infecção e de população do vetor.

RODRIGUES et al. (1995) estudando a flutuação populacional da mosca branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro no Triângulo Mineiro, mais precisamente na área experimental do Instituto de Ciências Agrárias, entre setembro de 1994 e agosto de 1995 concluíram que a diminuição do número de mosca branca é proporcional à queda da temperatura. A semeadura do feijoeiro nas águas deve ser realizada de outubro a novembro, e no outono-inverno, da segunda quinzena de abril até agosto, quando a população da mosca branca é mais baixa. No Triângulo Mineiro; na safra da seca, a semeadura vai preferivelmente do início de janeiro a março e as pequenas populações de mosca branca podem causar epidemia de mosaico dourado.

Em termos de produção do feijoeiro, segundo COSTA e CUPERTINO (1975) a infecção com VMD determinou uma redução de 85% em peso de sementes e 75% no número, em plantas que foram infectadas 15 dias após a semeadura, levando a perdas significativas.

Segundo ALEXANDRE, NORONHA e VICENTE (1987), a ação de inibidores naturais no controle do mosaico dourado (BGMV) foi ineficiente devido às características desse vírus de se localizar no floema e a sua transmissão por meio de vetor, onde as partículas virais são depositadas no floema.

SILVA et al. (1995), considerou que os genótipos de feijoeiro apresentam resistência ao BGMV no Estado de Goiás, onde verificou-se que das 32 cultivares e/ou linhagens em estudo apenas a linhagem 2374 (202-19) de grão preto foi superior a cultivar IAPAR57, cultivar esta lançada e recomendada como resistente ao mosaico dourado no Estado do Paraná.

FARIAS e ZIMMERMANN (1988), estudaram a associação entre resistência varietal e inseticidas com o objetivo de avaliar seus efeitos sobre a incidência do vírus do mosaico dourado (VMDF) em Rio Verde, Goiás. Os autores verificaram que linhagens com tolerância ao VMDF devem ser identificadas, com o controle químico parcial de insetos, em ensaios de avaliação de germoplasma para resistência.

Para YUKI et al. (1989), o uso de inseticidas granulados no solo pode ser recomendado na cultura de feijão das secas e principalmente quando se presume que a disseminação do vírus pode ocorrer logo no início da cultura, quando as perdas são maiores. É sugerido que a aplicação de uma mistura de Aldicarb e Carbofuran. As aplicações poderão ser realizadas na fase inicial da cultura quando a moléstia é mais prejudicial à produção do feijoeiro. Recentemente, os inseticidas neonicotinóides apresentam grande possibilidade de uso nos programas de manejo integrado de insetos sugadores como a mosca branca.

2.2.6- Perdas e danos

As diversas doenças que atacam o feijoeiro provocam prejuízos tanto diretos, quanto indiretos, alimentando das plantas e inoculando toxinas causadoras de doenças. Os prejuízos que estas doenças causam estão na dependência das condições climáticas, sistemas de cultivos, épocas de semeadura, e cultivares podendo gerar perdas de 30 a 100% (CANECHIO FILHO, 1987).

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Localização

Este experimento fez parte do Programa de Melhoramento do Feijoeiro, da Universidade Federal de Uberlândia, onde estas linhagens estão sendo desenvolvidas a 6 anos, para subsidiar o lançamento e/ou recomendação de novas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), representado pelo grupo da cultivar Carioca.

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental do Glória de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia-MG, no período de março a julho de 2001, caracterizando época seca, na região do Triângulo Mineiro. A altitude é de 850 metros do nível do mar e 18°55'' de Latitude Sul. O solo da área é classificado como latossolo vermelho escuro, textura média, tendo 35% de argila. Os resultados de análises química realizado pelo laboratório de Análises de Solo, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise química do solo da área experimental da Fazenda do Glória, no Município de Uberlândia .Uberlândia-MG, 2002.

ANÁLISE QUÍMICA												
PH Água	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O
1:2,5	mg/dm.cub.					cmolc./dm.cub.				-----%		dag/kg
5,60	26,3	57,6	0,1	2,2	0,8	2,9	3,1	3,21	6,00	52	3	2,2

Observações: P, K = (HCL 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N); Al, Ca, Mg = (KCl 1 N); M.O = (Walkley-Black), SB= Soma de bases / t= CTC a pH 7,0 / V= Sat. Por bases / m= Sat. Por Al.

3.2- Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em látice quadrado (7x7) com 3 repetições, totalizando 147 parcelas. Cada parcela foi constituída de uma (1) linha de cinco (5) metros de comprimento e espaçadas de 0,5m entre si, com 15 sementes por metro linear.

Os tratamentos encontram-se apresentados na Tabela 2.

3.3- Instalação e condução

O método utilizado para o programa de melhoramento do feijoeiro foi o Pedigree, selecionando as melhores linhas e as melhores plantas das melhores linhas, considerando as características de resistência a mosaico dourado, grão tipo carioca, porte ereto, produtividade e resistência a doenças.

O preparo do solo da área experimental foi feito através de uma aração e duas gradagens.

Tabela 2.Linhagens de feijoeiro comum do grupo carioca, avaliados no experimento realizado na Fazenda experimental do Gloria no município de Uberlândia-MG. UFU,2001.

L	Genótipos	L	Genótipos
1	IAPAR-72 x CARIOCA-MG pl≠27	26	IAPAR-72 x CARIOCA-MG
2	IAPAR-72 x IAPAR-65 pl≠64	27	IAPAR-65 x IAPAR-57 pl≠27
3	CARIOCA-MG x IAPAR-72 pl≠129	28	IAPAR-65 x IAPAR-72 pl≠80
4	CARIOCA-MG x IAPAR-57 pl≠33	29	CARIOCA-MG x IAPAR-57 pl≠29
5	IAPAR-72 x IAPAR-57 pl≠107	30	IAPAR-65 x IAPAR-57 pl ≠45
6	IAPAR-57 x IAPAR-65 pl≠112	31	PÉROLA*
7	IAPAR-72 x IAPAR-65 pl≠29	32	CARIOCA-MG x IAPAR-65 pl≠143
8	IAPAR-65 x IAPAR-57 pl≠38	33	IAPAR-57 x CARIOCA-MG pl≠91
9	IAPAR-72 x IAPAR-65 pl≠194	34	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠165
10	IAPAR-72 x IAPAR-57 pl≠186	35	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl ≠2
11	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl ≠157	36	IAPAR-65 x IAPAR-57 pl ≠193
12	IAPAR-72 x IAPAR-65 pl ≠111	37	CARIOCA-MG x IAPAR-72 pl≠97
13	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠43	38	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠106
14	IAPAR-65 x IAPAR-72 pl≠120	39	IAPAR-72 x IAPAR 57 pl≠150
15	IAPAR-57 x IAPAR-65 pl≠111	40	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠96
16	CARIOCA-MG x IAPAR-72 pl≠145	41	IAPAR-57 x CARIOCA-MG pl≠64
17	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠140	42	IAPAR-52 x IAPAR-72 pl≠38
18	CARIOCA-MG x IAPAR-72 pl≠18	43	IAPAR-72 x CARIOCA-MG pl≠142
19	IAPAR-65 x IAPAR-57 pl≠73	44	CARIOCA-MG x IAPAR-57 pl≠57
20	CARIOCA-MG x IAPAR-57 pl≠152	45	IAPAR-72 x IAPAR-57 pl≠34
21	CARIOCA-MG x IAPAR-57 pl≠102	46	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠81
22	CARIOCA-MG*	47	IAPAR-65 x CARIOCA-MG pl≠90
23	IAPAR-72 x IAPAR-57 pl ≠145	48	IAPAR –65 x IAPAR-72 pl≠1
24	IAPAR-57 x IAPAR-72 pl≠25	49	IAPAR-65 x IAPAR-72 pl≠83
25	IAPAR-72 x IAPAR-57 pl≠35		

L = Linhagem * = Testemunha

A adubação de plantio foi feita com base no resultado da análise química do solo, de acordo com (CHAGAS et al., 1999).

A semeadura foi feita manualmente, utilizando-se 15 sementes por metro linear de sulco a uma profundidade de cinco (5) cm.

Foi também realizada adubação de cobertura aos 22 dias após a semeadura, utilizando-se 200kg.ha^{-1} de sulfato de amônio aplicado superficialmente ao lado da linha de semeadura (ROSELEM, 1987).

3.4- Colheita

A colheita foi realizada aos 93 dias após a semeadura; quando as vagens apresentaram-se maduras com cor característica. Foi feita a debulha, limpeza e pesagem dos grãos, e os mesmos foram acondicionados em sacos plásticos para pesagem e medição da umidade, ajustada para 12% no cálculo da produtividade.

3.5- Características avaliadas

Foram avaliadas as seguintes características:

- a) Número de dias do início do florescimento (do plantio até 50% de flores abertas);
- b) Período de florescimento (dias após florescimento com contagem de dias até que 50% das vagens rudimentar);
- c) Altura das plantas no início e final de ciclo (médias de 5 plantas aleatórias, no início do florescimento e no final do ciclo);

- d) Altura de inserção da primeira vagem (média de 5 plantas colhidas aleatoriamente nas duas linhas no momento da colheita);
- e) Número de vagens por planta (médias de 5 plantas aleatórias no final de ciclo);
- f) Peso de 1000 sementes (média de 8 repetições dentro de cada parcela segundo a regra de análise de semente);
- g) Produtividade (peso total dos grão da área de cada parcela, em kg.ha⁻¹);
- h) Incidência de doenças (número de plantas infectadas em cada parcela);
- i) Severidade de doenças –Média de 5 plantas avaliadas por duas pessoas (escala de notas de 1 a 6 para severidade da área foliar infectada), onde:

- 1 - 0% : Ausência de sintomas visíveis;
- 2 - 1 a 15% : Presença de sintomas nas folhas inferiores;
- 3 - 16 a 25% : Presença de sintomas até o quarto inferior das folhas;
- 4 - 26 a 50% : Sintomas até o ponto médio das plantas;
- 5 - 51 a 75% : Presença de sintomas até o terço superior;
- 6 - 76 a 100% : Toda a área foliar infectada.

De posse dos valores médios da severidade de doença em cada parcela foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para antracnose, oídio, mancha angular e mosaico dourado (incidência). A AACPD foi obtida pela plotagem dos valores de severidade ou incidência em três avaliações (35, 50 e 65 DAE (dias após a emergência das plantas)) que traça a evolução da epidemia em relação ao progresso no tempo (CAMPBELL, M.1990). Portanto:

$$AACPD = \sum[(Y_i + Y_{i+1}) / 2 \times (T_{i+1} - T_i)], \text{ onde:}$$

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = Tempo (dias) na i-ésima observação;

A AACPD pode ser padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso de doença pelo tempo ($T_n - T_1$) da epidemia (FRY, 1977), onde:

n = Número total de observações.

3.6- Análise estatística

Os resultados obtidos para altura de inserção da primeira vagem, número de vagem por planta, produtividade, peso de 1000 sementes, severidade e incidência de doenças, foram submetidos a análise de variância, utilizando o programa MSTATC e programa KNOTT para realizar as comparações entre as medias, pelo teste de SCOTT& KNOTT a 5% de probabilidade. A incidência e severidade de doenças foram primeiro submetidas a área abaixo da curva de progressão da doença e o programa AVACPD para calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para posterior análise de variância pelo programa MSTATC.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Análise de variância de produtividade

A análise de variância para duração do ciclo, altura de inserção da primeira vagem, altura média de plantas, peso médio de mil sementes, produtividade de grãos (kg/ha) e período de florescimento estão apresentados na Tabela 3. Observa-se que houve uma diferença significativa entre os tratamentos ao nível de significância de 1% de probabilidade pelo teste de F, para as características ciclo, altura média de plantas, altura de inserção de primeira vagem e produtividade.

A análise de variância para período de florescimento apresentada na Tabela 3, demonstra que não houve uma diferença significativa entre os tratamentos ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 3: Resumo do quadro de análise de variância para componentes de produção das linhagens de feijoeiro do grupo carioca, avaliados no experimento realizado na Fazenda experimental do Glória no município de Uberlândia-MG. UFU,2002.

FV	GL	QM ¹	QM ²	QM ³	QM ⁴	QM ⁵	QM ⁶
Linhagens	48	17.9**	131.1**	2.77**	0.29 ^{NS}	529.2**	546335.4**
Erro ⁹	78/96	6.16	26.17	0.84	0.000	136.75	324861.9
Ef.		223.9	160.1	240.7	1.70	118.5	113.7
Látice(%)							
CV(%)		2.79	12.2	12.10	0.00	6.15	27.92
Média		89.03	41.7	7.63	48.78	190.2	2041.2

¹ciclo (dias)

²altura média de plantas (cm)

³altura de inserção da primeira vagem

⁴período de florescimento (dias)

⁵peso de mil sementes

⁶produtividade (kg/ha)

⁷o valor do grau de liberdade do erro for igual a: 78 o Látice for eficiente(erro efetivo) e 96 quando não for eficiente(análise realizada em blocos casualizados - DBC)

*significativo à 5% de probabilidade pelo teste de F

**significativo à 1% de probabilidade pelo teste de F

^{NS} não significativo pelo teste de F

Na Tabela 4, são encontrados os resultados médios de: número de dias do início do florescimento, altura média de planta, altura de inserção de primeira vagem, peso médio de mil sementes, produtividade (kg/ha) e duração do ciclo, das linhagens de feijoeiro avaliadas.

Tabela 4. Resultados médios dos componentes da produção das linhagens de feijoeiro do grupo carioca avaliados no experimento realizado na Fazenda experimental do Gloria no município de Uberlândia. Uberlândia-MG, 2001.

LINHAGENS	NDIF 1	ALT 2	AIPV 3	PMMS 4	CICLO 5	PRODUTIVIDADE 6
1)72xMG-27	42,33a	40,20c	8,20a	204,90b	89,00a	2471,2a
2)72x65-64	42,33a	36,46c	8,46a	183,41c	89,00a	1988,2a
3)MGx72-129	42,33a	42,20c	8,13a	188,31c	89,00a	2080,6a
4)MGx57-33	42,33a	37,00c	8,93a	171,89c	87,00b	1524,8b
5)72x57-107	43,00a	40,53c	8,33a	203,40b	89,00a	2553,2a
6)57x65-112	43,00a	34,00c	6,93b	200,97b	87,00b	2093,3a
7)72x65-29	43,00a	40,40c	8,13a	184,13c	87,33b	2432,1a
8)65x57-38	43,00a	38,66c	7,80a	189,83c	84,66b	2202,5a
9)72x65-194	43,00a	40,46c	7,86a	195,67b	84,66b	2376,8a
10)72x57-186	43,00a	51,87a	9,66a	195,48b	85,00b	2625,2a
11)57x72-157	43,00a	38,66c	7,53b	209,41b	90,66a	1543,7b
12)72x65-111	43,00a	49,60b	8,26a	225,80a	90,66a	2270,0a
13)57x72-43	43,00a	46,53b	8,93a	211,17b	90,66a	2950,0a
14)65x72-120	43,00a	35,93d	7,93a	198,61b	86,66b	2328,1a
15)57x65-111	43,00a	41,60c	7,13b	204,54b	92,33a	1581,8b
16)MGx72-145	43,00a	49,66b	8,00a	173,33c	92,33a	2236,1a
17)57x72-140	43,00a	37,33d	7,73a	199,75b	86,33b	2306,5a
18)MGx72-18	43,00a	36,60d	7,20b	171,65c	88,33a	2106,2a
19)65x57-73	43,00a	56,06d	8,13a	170,54c	92,33a	1535,7b
20)MGx57-152	43,00a	42,93c	7,46b	177,90c	92,33a	2097,2a
21)MGx57-102	43,00a	45,40b	8,06a	187,69c	92,33a	2599,7a
22)Carioca MG	42,33a	53,66a	9,06a	227,21a	90,66a	2418,8a
23)72x57-145	42,33a	42,40c	6,33b	179,99c	90,66a	2244,8a
24)57x72-25	42,33a	37,06d	6,80b	184,59c	86,66b	2308,2a
25)72x57-35	42,33a	32,46d	5,86b	179,68c	88,66a	1687,6b
26) MGx72- 157	42,33a	55,06a	8,60a	186,96c	92,33a	2148,9a
27)65x57-27	42,33a	31,66c	5,73b	208,31b	92,33a	1297,8b
28)65x72-80	42,33a	50,06b	8,80a	174,51c	92,33a	1366,0b
29)MGx57-29	43,00a	51,93a	7,20b	195,33b	88,33a	2269,7a
30)65x57-45	43,00a	43,20c	7,60a	192,97c	88,33a	1810,0b
31)Pérola	43,00a	58,33a	7,80a	221,70a	92,33a	1596,0b
32)MGx65-143	43,00a	40,40c	7,13b	189,57c	88,33a	1544,1b
33)57xMG-91	43,00a	43,73c	6,66b	183,85c	88,33a	2063,2a
34)57x72-165	43,00a	41,26c	6,53b	191,25c	88,33a	2171,4a
35)57x72-2	43,00a	45,60b	7,86a	200,67b	92,33a	2411,2a
36)65x57-193	43,00a	35,60d	6,76b	178,40c	89,00a	1883,6b

LINHAGENS	NDIF 1	ALT 2	AIPV 3	PMMS 4	CICLO 5	PRODUTIVIDADE 6
37)MGx72-97	43,00a	43,06c	7,20b	183,30c	89,00a	1471,7b
38)57x72-106	43,00a	39,73c	7,33b	184,41c	89,00a	1610,5b
39)72x57-150	43,00a	36,13d	6,53b	178,90c	89,00a	1388,0b
40)57x72-96	43,00a	35,93d	6,80b	178,45c	87,33b	2481,8a
41)57xMG-64	43,00a	33,33d	6,13b	186,63c	89,00a	2014,0a
42)57x72-38	43,00a	33,66d	6,40b	192,74c	86,66b	1622,4b
43)72xMG-142	43,00a	42,66c	7,00b	170,04c	90,66a	1789,2b
44)MGx57-57	42,33a	31,46d	6,20b	197,46b	90,66a	2225,8a
45)72x57-34	42,33a	43,60c	9,53a	175,85c	88,00b	1414,0b
46)57x72-81	42,33a	37,06d	8,33a	181,32c	84,00b	1667,0b
47)65xMG-90	42,33a	41,26c	9,40a	191,18c	84,00b	1836,4b
46)57x72-81	42,33a	37,06d	8,33a	181,32c	84,00b	1667,0b
47)65xMG-90	42,33a	41,26c	9,40a	191,18c	84,00b	1836,4b
48)65x72-1	42,33a	37,93d	7,93a	183,75c	90,66a	2274,5a
49)65x72-83	43,00a	46,26b	7,40b	176,42c	90,66a	3100,0a

1 número de dias do início do florescimento (dias)

2 altura média de plantas (cm)

3 altura de inserção de primeira vagem (g)

4 peso médio de mil sementes (g)

5 duração do ciclo

Produtividade (kg/ha)

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade

De acordo com a Tabela 4, para número de dias do início do florescimento, observa-se que os genótipos não diferiram significativamente entre si.

Com relação a altura média de plantas, a Tabela 4 indica que, as linhagens de feijoeiro diferiram significativamente entre si e a testemunha. Como exemplo, a linhagem que apresentou a maior média foi a 31(Pérola) , e a menor média foi a 44(MGx57-57). Através destes resultados conclui-se que as linhagens que apresentaram maiores médias para altura de planta, são os mais suscetíveis ao acamamento, portanto, deve-se recomendar as linhagens que obtiveram as menores alturas.

Com relação a altura de inserção da primeira vagem, pode-se demonstrar pela Tabela 4, que as linhagens diferiram significativamente entre si e as testemunhas, sendo a que apresentou a maior média para altura de inserção da primeira vagem foi a linhagem 10(72x57-186), e a menor média foi apresentada pela linhagem 27(65x57-27). De acordo com esses resultados, podemos verificar que a colheita mecânica é facilitada para as linhagens que obtiveram as maiores alturas de inserção de primeira vagem.

De acordo com a Tabela 4, observa-se que as linhagens diferiram significativamente entre si, sendo que a melhor média de peso de mil sementes foi apresentada pela 22(testemunha Carioca MG), e a menor média foi obtida pela linhagem 43(72xMG-142).

De acordo com a Tabela 4, observa-se que houve diferença significativa entre as linhagens. Como exemplo, podemos citar a linhagem 49(65x72-83) apresentou a melhor média de produtividade por hectare, e a menor média foi apresentada pela linhagem 27(65x57-27).

4.2- Análise de variância para doenças

A análise de variância para mancha angular e mosaico dourado apresentadas na Tabela 5, demonstra que não houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 5: Resumo do quadro de análise de variância para componentes de doenças das linhagens de feijoeiro do grupo Carioca, avaliadas no experimento realizado na Faz. Experimental do Glória, Uberlândia – MG.

FV	GL	GM1	GM2
Linhagens	48	0,174**	0,856**
Erro	78/96	0,078	0,251
Ef. Látice		147,59	136,33
CV (%)		14,94	51,51
Média		1,8675	0,9727

¹ Mancha Angular

² Mosaico Dourado, onde os dados foram transformados para $\log x+2$

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

³ o valor do grau de liberdade do erro for igual a: 78 o Látice for eficiente(erro efetivo) e 96 quando não for eficiente(análise realizada em blocos casualizados - DBC)

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

Tabela 6: Médias da AACPD dos componentes de doenças nas linhagens de feijoeiro, UFU - Uberlândia – MG.

LINHAGENS	AACPD (mancha angular)	AACPD (mosaico dourado)
1)72xMG-27	62,50a	42,50b
2)72x65-64	128,75a	57,50 ^a
3)MGx72-129	170,00a	43,75 ^a
4)MGx57-33	233,75a	21,25b
5)72x57-107	223,75a	16,25b
6)57x65-112	153,75a	6,25b
7)72x65-29	305,0a	13,75b
8)65x57-38	158,75a	7,50b

LINHAGENS	AACPD (mancha angular)	AACPD (mosaico dourado)
9)72x65-194	73,75a	0,00b
10)72x57-186	81,25a	0,00b
11)57x72-157	61,25b	0,00b
12)72x65-111	71,25b	0,00b
13)57x72-43	70,00b	3,75b
14)65x72-120	61,25b	0,00b
15)57x65-111	101,25b	45,00 ^a
16)MGx72-145	68,75a	46,25 ^a
17)57x72-140	96,25a	28,75b
18)MGx72-18	171,25a	163,75 ^a
19)65x57-73	108,75a	101,25 ^a
20)MGx57-152	80,00a	12,50b
21)MGx57-102	40,00b	7,50b
22)Carioca MG	35,00b	46,25 ^a
23)72x57-145	111,25a	2,50b
24)57x72-25	80,00a	3,75b
25)72x57-35	143,75a	2,50b
26)72xMG-157	41,25b	45,00 ^a
27)65x57-27	38,75b	40,00 ^a
28)65x72-80	32,50b	756,25 ^a
29)NGx57-29	67,50a	55,00 ^a
30)65x57-45	102,50a	5,00b
31)Pérola	41,25b	35,00 ^a
32)MGx65-143	52,50b	42,50 ^a
33)57xMG-91	87,50a	6,25b
34)57x72-165	67,50a	10,00b
35)57x72-2	82,50a	3,75b
36)65x57-193	103,75a	306,25 ^a
37)MGx72-97	76,25a	38,75 ^a
38)57x72-106	61,25a	2,50b
39)72x57-150	143,75a	7,50b
40)57x72-96	150,00a	3,75b
41)57xMG-64	70,00a	12,50b
42)57x72-38	96,25a	2,50b
43)72xMG-142	38,75b	68,75 ^a
44)MGx57-57	128,75a	5,00b
45)72x57-34	86,25a	32,50 ^a
46)57x72-81	115,00a	0,00b
47)65xMG-90	131,25a	0,00b
48)65x72-1	85,00a	8,75b
49)65x72-83	18,75	218,75 ^a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Pela Tabela 6, observa-se com relação a Mancha Angular, que as linhagens apresentaram diferença significativa entre si, mas, como exemplo, as linhagens 7(72x65-29), 4(MGx57-33) e 5(72x57-107), apresentaram maior suscetibilidade a mancha angular, e a linhagem 49 mostrou ser a mais resistente em relação ao fungo.

Esses resultados confirmam os obtidos por ITO et al., (1995), onde ele cita que a mancha angular, a pouco tempo considerada uma doença secundária no feijoeiro, vem apresentando incidência maior nas lavouras da seca e de inverno, com aumento em sua severidade.

Já para Mosaico Dourado, a Tabela 6 mostra que as linhagens apresentaram diferença significativa entre si. Como exemplo podemos citar a linhagem 26(72xMG-157) como uma das mais suscetíveis e a linhagem 9(72x65-194) como a mais resistente ao vírus do mosaico dourado do feijoeiro.

Porém, esses resultados vêm confirmar os obtidos em trabalho realizado por Chagas et al.,1981, o qual concluiu que é viável a cultura de inverno, pois as variedades estudadas atingiram produções relativamente boas. Quanto às épocas de plantio, deveriam começar em fins de março e terminar em junho. Não se recomenda o plantio em julho, porque a colheita pode coincidir com o período chuvoso.

Ao contrário desses resultados obtidos na época de inverno, BIANCHINI, 1981, concluiu em seu trabalho realizado no Paraná, que as altas ocorrências do VMDF dependem não somente das altas populações de hospedeiros da mosca branca (*Bemisia tabaci*), mas também das condições climáticas, principalmente a temperatura. Como prevenção do VMDF no Estado do Paraná, sugere-se o cultivo do feijoeiro em épocas e

regiões de ocorrência muito baixa e plantio antecipado, nas regiões onde a ocorrência é variável e tardia, na época da “seca” .

5- CONCLUSÕES

1 - A linhagem 10(72x57-186) foi a que apresentou a maior média de altura de planta no final do ciclo, sendo mais suscetível ao acamamento.

2 - A que obteve a maior média de altura de inserção da primeira vagem, demonstrando que se pode realizar a colheita mecânica foi a linhagem 10(72x57-186).

3 - As linhagens 49(65x72-83) e 13(57x72-43), foram as que apresentaram as maiores produtividade por hectare.

4 - A mais resistente em relação a mancha angular foi a linhagem 49(65x72-83).

5 - As linhagens 28(65x72-80) e 49(65x72-83) foram as que apresentaram maior suscetibilidade ao vírus do mosaico dourado.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE,M. A. V., NORONHA, A. B. & VICENTE, M. Ação de inibidores Naturais sobre duas viroses do feijoeiro: mosaico dourado e mosaico do fumo “strain” adaptado às leguminosas. **Fitopatologia brasileira**, v.12, n.3, p.202-205, 1987.

BORÉM, A. et al. **Feijão aspectos gerais e cultura no estado de Minas**. Viçosa 1998,

CANECCHIO FILHO, V. **Cultura de feijão**. Campinas ,instituto Campineiro de ensino agrícola, São Paulo,1987.

CHAGAS, J. M; et al. Feijão. In: **recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º aproximação**. Viçosa, MG, 1999. P306- 307.

COSTA, C. L. ; CUPERTINO, F. P. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado. **Fitopatologia brasileira**, v.1, n.3, p.18-25, 1976.

FARIAS, J. C.; ZIMMERMANN, M. J. ° Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia brasileira**, v.13, n.1, p.32-35,1988.

FIGUEIRA, A. R.; COSTA A. S. Tentativas de transmissão mecânica do vírus do mosaico dourado do feijoeiro do Brasil. **Fitopatologia brasileira**,v.11, n.5, p. 433-441, 1986.

KIMATI, H. et al. Doenças do Feijoeiro. **Manual de Fitopatologia**, v.2, p. 376-399, 1997

NARDO, E. A. B. ; COSTA, A. S. Diferenciação de isolados do complexos brasileiro do vírus do mosaico dourado do feijoeiro. **Fitopatologia brasileira**, v.11, n.1, p.655-666, 1986.

PAIVA, F. de A.; GOULART, A. C. P. Flutuação populacional da mosca branca e incidência de mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. **Fitopatologia brasileira**, v.20, n.2, p.199-202, 1995.

RODRIGUES, F. A. et al. Flutuação populacional da mosca branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**,v.32, n.10, p.1023-1027, 1997.

ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba, 1987.(Boletim técnico, 8)

SARTORATO, A. et al. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília, DF, 1994.

SILVA, M. M. et al. **Avaliação de genótipos de feijão para resistência ao vírus do mosaico dourado**. In: Embrapa-CNPAF, P.257-260, 1996.

VIEIRA, C. **Cultura do feijão**. Viçosa, UFV, 2^a ed., 1988.

YUKI, V. A. et al. Redução da incidência precoce do mosaico dourado do feijoeiro através do controle da mosca branca vetora por meio de inseticidas. **Summa Phytopathologica**, v. 15, n.4, p. 139-144, 1989.

YUKI, V. A. et al. Transmissão experimental do vírus do mosaico dourado do feijoeiro por *Bemisia argentifolii*, 1998, Brasília. **Anais...** Brasília: p.675-679, 1998.

ZIMMERMANN, M. J. O. et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 784 p., 1996.

