

**AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO DO GRUPO CARIOCA NAS  
CONDIÇÕES DE SECA DE UBERLÂNDIA-MG**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 16 /07/2002

---

Prof. Dr. Fernando César Juliatti  
(Orientador)

---

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

---

. Prof. Ms. Afonso Maria Brandão  
(Membro da Banca)

Uberlândia –MG  
Julho-2002

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter me dado saúde e força de vontade nos momentos difíceis e sabedoria para que pudesse alcançar uma vaga em uma instituição pública de nível superior e de qualidade.

À meus pais que pelo exemplo de vida, muito me ajudaram para que tivesse êxito na vida.

À minha namorada, que sempre apoiou e confortou-me nos momentos difíceis desta jornada.

Ao meu orientador, professor Fernando César Juliatti pela paciência e compreensão dos meus acertos e falhas, e pelos ensinamentos que serão utilizados por toda a vida.

Aos membros da banca Prof. Dr. Leonardo Cunha Melo e Prof. Ms. Afonso Maria Brandão pelos ensinamentos que serão utilizados por toda a vida.

Ao meus colegas de classe Pablo, Jauster e Lélia a quem me ajudaram a montar e conduzir o experimento.

Ao colegas Hudson, Denise, Amiltom e Alexandre Santana pelo auxílio prestado.

Aos meus professores que me forneceram subsídio para que possa exercer com qualidade minha vida profissional.

À Coordenação do curso que forneceu auxílio para o bom andamento do curso.

Aos funcionários da Fazenda do Glória e ao Aires que me auxiliaram na condução do meu experimento.

Aos funcionários da Universidade Federal de Uberlândia que de forma ou de outra auxiliaram na elaboração do presente trabalho.

## INDICE

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
2.1 O feijoeiro .....	9
2.2 Principais doenças.....	11
2.2.1 Antracnose.....	11
2.2.2 Mancha angular.....	12
2.2.3 Ferrugem.....	12
2.2.4 Mofo branco.....	13
2.2.5 Oídio.....	13
2.2.6 Vírus do mosaico dourado.....	14
2.3.Perdas e danos.....	16
<b>3.MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Localização.....	17
3.2 Delineamento experimental e tratamentos.....	18
3.3 Instalação e condução.....	19
3.4 Características avaliadas.....	19
3.5 Colheita .....	20
3.6 Análise estatística.....	21
3.7 Dados climatológicos.....	21
<b>4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
4.1 Análise de variância de produtividade.....	13
4.2Análise de variância para antracnose, oídio, mancha angular e mosaico dourado.....	29
<b>5.CONCLUSÕES.....</b>	<b>33</b>
<b>6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>

## RESUMO

O presente trabalho foi implantado e desenvolvido na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia-MG. O plantio das cultivares foi realizado no dia 15/06/2000. Utilizou-se o delineamento em Látice, com vinte e cinco tramentos e tres repetições com duas linhas cada, sendo utilizado as duas linhas úteis. Os tratamentos foram: AN-LAV-51, AN-LAV-56, Carioca, CII-102, CIII-H-4-3, CIII-H-4-12, CIII-R-3-19, CIII-R-8-9, CIII-R-48-20, CIII-R-52-9, CIII-R-60-11, CNFC8044, CNFC8045, CNFC8052, CNFC8055, CNFC8060, CNFC8062, CNFC8063, CNFC8065, CNFC8066, CNFC8075, LH-11, Pérola, Vi-12-1-2 e Vi-13-8-3, e as testemunhas foram a linhagem Pérola e Carioca. As características avaliadas foram: número de dias do início do florescimento (NDIF), período de florescimento (PF), altura das plantas (AMIF), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens por planta (NVPP), peso de 1000 sementes (PMMS), incidência de doenças, severidade de doenças, número de plantas por parcela (NPPP) e produtividade ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Conclui que, os genótipos AN-LAV-51 e CNFC8075, foram os que apresentaram as maiores produtividades por hectare superando a testemunha Pérola. A incidência de mosaico dourado e as severidade de antracnose, oídio e mancha angular não permitiram a distinção de diferentes níveis de resistência das linhagens em relação a cultivar Pérola.

## **1.INTRODUÇÃO**

O feijão é o alimento típico da população brasileira com um consumo em torno de  $15\text{kg.Hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ , é responsável pela maior parte das proteínas que o brasileiro, principalmente o de baixa renda consome, levando o Brasil a ser o maior produtor mundial desta leguminosa. Apesar de sua grande importância na alimentação dos brasileiros, a produção não está acompanhando a demanda do produto. Assim a produtividade não está aumentando proporcionalmente ao consumo e a demanda interna.

O feijão é um dos mais importantes da dieta do brasileiro, por ser reconhecidamente uma excelente fonte protéica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos e de ser rico em ferro. A área plantada do produto vem aumentando significativamente a cada ano, mas com isso surgem também os problemas fitossanitários, refletindo diretamente na produção e qualidade do produto.

O Brasil vem produzindo nos últimos 8 anos em torno de 2,8 milhões de toneladas por ano em aproximadamente 4,5 milhões de hectares com uma produtividade média girando em torno de  $700\text{kg.ha}^{-1}$ .

O Estado de Minas Gerais apresenta-se como um dos maiores produtores de feijão do país. A produtividade gira em torno de 876 kg.ha<sup>-1</sup>, embora o rendimento por hectare seja considerado baixo para o potencial produtivo da espécie. Uma das prováveis causas do baixo rendimento das lavouras é o uso de grãos como sementes, quando fazem uso de cultivares melhoradas a produtividade pode aumentar cerca de 30 a 40% a mais, em relação a grãos quando são utilizados como sementes.

O município de Uberlândia-MG, destaca-se na produção de feijão por apresentar uma tecnologia adequada a esta cultura. Este apresenta recursos que contribuem diretamente para o aumento da produtividade, mas mesmo assim para essa cultura, o lucro e o prejuízo estão na dependência do clima e do mercado. Em outras palavras, para o feijão, devido aos altos desembolsos, principalmente com insumos, de nada adianta fazer uma boa administração de compra e de uso desses insumos, se o clima, ou o mercado, no momento da colheita, surpreender o produtor.

Em relação ao cultivo nas condições de seca, 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*) (Zaunmeyer & Thomas) e o vírus do mosaico dourado (VMDF). 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 semente e ausência de rotação de culturas.

O produtor, na tentativa de proteger a lavoura contra pragas e doenças, usa indiscriminadamente produtos químicos sem a devida orientação profissional levando a um desequilíbrio do ecossistema. Ocorre uma proliferação de pragas e doenças obrigando

técnicos e produtores a buscar novas cultivares de feijoeiro, as quais devem apresentar resistência às doenças, elevado potencial produtivo, adaptabilidade climática e boa arquitetura da planta, possibilitando a colheita mecânica.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a incidência e severidade de doenças, altura de plantas e produtividade de linhagens de feijoeiro comum, grupo carioca, semeadas no período da seca no município de Uberlândia-MG.

## **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 e estímulas. Foliolos 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).

A flor do feijoeiro é do tipo papilionácea com simetria bilateral. É formada por bractéola, cálice, estandarte, asa, quilha, androceu, estame e gineceu. Cada flor apresenta uma bráctea e duas bractéola, estas na base do pedúnculo floral. O cálice é gamossépalo, tubuloso na base e subdividido em três ou cinco dentes no ápice. A corola é pentâmera e apresenta uma quilha, que resulta da fusão de duas pétalas inferiores, a qual encerra os estames e o pistilo. O androceu é formado de 10 estames, sendo 9 unidos em coluna e um livre. O gineceu é súpero, desenvolve-se, a princípio, como uma protuberância em forma de meia-lua, que logo se fecha. 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 sementes/fruto.

O ciclo vegetativo da maioria das variedades é de três meses (de 80 a 90 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 variedade. A floração dura em média de 12 a 20 dias (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, ocasionando manchas no grão, tornando-o impróprio para o consumo (CANECCHIO FILHO, 1987).

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 por meio da utilização de sementes sadias 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, 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. Para o controle, a utilização de sementes sadias e tratadas e a rotação de cultura são práticas recomendadas. Logo após a colheita, devem-se eliminar os restos de cultura contaminados, enterrando-os. No campo, a aplicação de produtos químicos geralmente proporciona controle da doença. As pulverizações devem ser feitas após o florescimento (BORÉM, et al., 1998).

### **2.2.3 - Ferrugem**

É causada pelo fungo *Uromyces appendiculatus* que provoca, inicialmente pequenas manchas esbranquiçadas, formando ligeiras elevações 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. Estes desprendem-se facilmente das pústulas e são disseminados de modo eficiente pelo vento, o que facilita a sua distribuição praticamente uniforme, na área de cultivo, estendendo-se a outras áreas de produção (ZIMMERMANN, et al., 1996).

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. Para o controle da ferrugem faz-se uso de fungicida, plantio de variedades resistentes, rotação de culturas com gramíneas (KIMATI et al.,1997).

#### **2.2.4 - Mofo branco**

É causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.), a infecção ocorre geralmente na junção do pecíolo com a haste, onde as flores, pétalas e folhas desprendidas geralmente ficam retidas ( KIMATI et al.,1997 ).

Os tecidos infectados apresentam inicialmente lesões encharcadas que se espalham rapidamente para as hastes e ramos. Posteriormente, nos tecidos infectados, aparece uma eflorescência formada por micélio cotonoso, daí o nome comum mofo branco. Em seguida, este sinal adquire, paulatinamente, coloração chocolate à amarronzada. Os tecidos apresentam podridão mole, e a folhagem acima da região afetada murcha ou amarelece. Os escleródios são produzidos profusamente, variando de inicialmente brancos até pretos, à medida que vão atingindo a maturação (SARTORATO. et al.,1994).

#### **2.2.5 - Oídio**

É causada pelo fungo *Oidium balsamii* (Mont.) que provoca, inicialmente, na parte superior das folhas manchas verde-escuras que se desenvolvem em pequenas massas branco-acinzentadas, de aspecto pulverulento, podendo, ao coalescer, tomar toda a superfície foliar. Em infecções severas, as folhas podem ficar amareladas e retorcidas, com as plantas apresentando desfolhamento prematuro.

Das folhas, a doença dissemina-se para os caules, ramos e vagens. Estas podem atrofiar-se, deformar-se e cair antes do estágio de maturação. Nas vagens severamente infectadas, as sementes podem não se desenvolver ou apresentar um menor

desenvolvimento, diminuindo, com isto, o rendimento. Entre as principais medidas de controle incluem-se o emprego de variedades resistentes e a aplicação de produtos químicos (BORÉM, et al.,1998).

#### **2.2.6 - Vírus do mosaico dourado**

Em ensaios conduzidos em casa-de-vegetação da seção de virologia filotécnica do IAC, no Centro Experimental de Campinas verificaram que a mosca branca *Bemisia argentifolii* mostrou ser vetora de vírus do mosaico dourado do feijoeiro, variando a eficiência de cultivar para cultivar, provavelmente devido a diferença na resistência dos materiais testados. Embora se tenha notícia de que a eficiência de transmissão de *Bemisia argentifolii* seja inferior à de *Bemisia tabaci*, que já ocorria anteriormente em São Paulo, o trabalho mostrou que elas são igualmente eficientes (YUKI et al.,1998).

Paiva e Goulart (1995), 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 conseqüentemente de mosaico dourado ocorreram sempre nas sementeiras 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.(1997) estudando a flutuação populacional da mosca branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro no Triângulo Mineiro, entre setembro de 1994 e agosto de 1995 concluíram que a diminuição do número de mosca branca é proporcional à queda da temperatura. A sementeira 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 pequenas populações de mosca branca podem causar epidemia de mosaico dourado.

Em termos de produção do feijoeiro, segundo Costa e Cupertino (1976) a infecção com VMDF 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, obtidos em extratos de plantas, no controle do mosaico dourado (VMDF) foi ineficiente devido às características desse vírus e a sua transmissão por meio de vetor.

Já segundo Silva et al. (1996), os genótipos de feijoeiro apresentam resistência ao VMDF no Estado de Goiás, onde verificou-se 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.

Segundo Yuki et al.(1989), o uso de inseticidas granulados no solo pode ser recomendado na cultura de feijão das secas, principalmente quando se presume que a disseminação do vírus pode ocorrer logo no início da cultura, quando as perdas são maiores. É sugerido 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.

### **2.3 - Perdas e danos**

As diversas doenças que atacam o feijoeiro provocam prejuízos tanto diretos, quanto indiretos, alimentando das plantas e inoculando toxinas causadoras de alterações no crescimento do hospedeiro. Os prejuízos que as moléstias de plantas causam estão na dependência das condições climáticas, sistemas de cultivos, épocas de semeadura, e cultivares. As perdas podem variar de 30 a 100% (CANECCHIO FILHO, 1987).

### **3.MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 - Localização**

Este experimento fez parte do Ensaio Estadual de Feijão 2000/2001, com linhagens pertencentes ao programa de melhoramento do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e feijão da Embrapa, EPAMIG/UFLA e UFV. Visando subsidiar o lançamento e/ou recomendação de novas cultivares de feijoeiro (*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 junho de 2001. Na região de Uberlândia, onde tem-se uma altitude 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, estão apresentados na Tabela1.

Tabela 1: Resultados da análise química do solo da área experimental da Fazenda do Gloria, no Município de Uberlândia. Uberlândia-MG, 2000

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 + H2S04 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. Para recomendação de calagem e adubação, consulte um Engenheiro Agrônomo.

### 3.2 - Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em Látice quadrado 5x5 com 3 repetições. Foram utilizadas 15 sementes por metro linear em parcelas com duas linhas de cinco metros e espaçadas meio metro (0,50) entre si. A área total e útil de cada parcela foi de cinco metros quadrados. As sementes das cultivares foram enviadas pela Universidade Federal de Lavras e a semeadura foi realizada manualmente, utilizando-se quinze sementes por metro linear de sulco a uma profundidade de cinco centímetros. Os tratamentos encontram-se apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Linhagens de feijoeiro comum do grupo carioca utilizados no experimento da Fazenda experimental do Glória, Uberlândia. Uberlândia-MG, 2001.

Tratamentos	linhagens
1	AN-LAV-51
2	AN-LAV-56
3	Carioca*
4	CII-102
5	CIII-H-4-3
6	CIII-H-4-12
7	CIII-R-3-19
8	CIII-R-8-9
9	CIII-R-48-20
10	CIII-R-52-9
11	CIII-R-60-11
12	CNFC8044
13	CNFC8045
14	CNFC8052
15	CNFC8055
16	CNFC8060
17	CNFC8062
18	CNFC8063
19	CNFC8065
20	CNFC8066
21	CNFC8075
22	LH-11
23	PÉROLA*
24	Vi-12-1-2
25	Vi-13-8-3

\*Testemunha.

### **3.3 - Instalação e condução**

O preparo do solo da área experimental foi feito através de uma aração e duas gradagens. A adubação de plantio foi feita com base no resultado da análise química do solo, de acordo com (CHAGAS et al. 1999).

Foi também realizada adubação de cobertura aos 22 dias após a semeadura, utilizando-se 200kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio aplicado superficialmente ao lado da linha de semeadura (ROSOLEM,1987).

### **3.4 - Características avaliadas**

Foram avaliadas as seguintes características:

- a) Número de dias do início do florescimento ( do plantio ate 50% de flores aberta);
- 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<sup>-1</sup>);
- 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.

### 3.5 - Colheita

A colheita foi realizada em 18/06/2001, com 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.

### **3.6 - 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.

### **3.7 - Dados climatológicos**

Na Tabela 3, estão os resultados dados climatológicos referentes ao período em que o experimento permaneceu no campo na Fazenda experimental do Glória de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, UFU. Os dados foram coletados na estação climatologia localizada no projeto café dentro da própria Fazenda e cedidos os dados semanalmente nos meses em que o experimento de feijão ficou no campo para posterior acompanhamento da temperatura.

Tabela 3. Dados climatológicos da Fazenda do Glória pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia MG, 2001.

Época em Semana	T°C		UR%	Precipitação em mm
	máxima	mínima		
1	28,3	19,3	82,3	63,4
2	27,6	20	81,6	15,1
3	28	19,5	81,4	5,2
4	28,7	18,5	76,5	19,4
5	29,1	19,4	73,5	0
6	26,5	14,7	73,7	0
7	24,4	15,2	85	20,9
8	24,1	15,5	85,5	50,6
9	26,8	16,5	81,1	0
10	26,9	14,9	87,2	0

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1- Análise de variância de produtividade**

As análises de variância para número de dias do início do florescimento incluem: período de florescimento, altura média de plantas no início, altura média de plantas no fim do ciclo, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, peso médio de mil sementes. A produtividade esta apresentada na Tabela 4. Observa-se que para altura média de plantas no início do florescimento e número de vagens por plantas não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F. Já as outras variáveis diferirão em 1% ou 5% de probabilidade pelo teste de F.

As análises de variância para período de florescimento e altura média de plantas no final do ciclo estão apresentadas na Tabela 4. Nota-se que, também, houve uma diferença significativa entre os tratamento ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de F. Já com relação a altura média de plantas no início do florescimento e número de vagens por parcela, as análises de variância apresentadas na Tabela 4, demonstram que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 4. 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 Gloria no município de Uberlândia-MG. UFU,2002.

FV	GL	QM <sup>1</sup>	QM <sup>2</sup>	QM <sup>3</sup>	QM <sup>4</sup>	QM <sup>5</sup>	QM <sup>6</sup>	QM <sup>7</sup>	QM <sup>8</sup>
Linhagens	24	5.57**	1.01*	29.14 <sup>NS</sup>	63.66*	6.72**	31.32 <sup>NS</sup>	837.85**	538994.56**
Erro <sup>9</sup>	36/48	1.83	0.53	28.40	32.92	2.84	29.77	148.31	199141.79
Ef. Látice(%)		101.3	103.1	112.58	106.9	101.0	0	159.9	107.90
CV(%)		4.31	5.29	11.97	20.07	15.83	26.79	5.14	20.41
Média		31.35	13.77	44.53	28.58	10.64	20.36	237.03	2186.6112

<sup>1</sup>número de dias do início do florescimento

<sup>2</sup>período de florescimento

<sup>3</sup>altura média de plantas no início do florescimento

<sup>4</sup> altura média de plantas no fim do ciclo

<sup>5</sup>altura de inserção da primeira vagem

<sup>6</sup>número de vagem por planta

<sup>7</sup>peso médio de mil sementes

<sup>8</sup>produtividade

<sup>9</sup>o valor do grau de liberdade do erro for igual a: 36 o Látice for eficiente(erro efetivo) e 48 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

<sup>NS</sup> não significativo pelo teste de F

Na Tabela 5, são apresentados os resultados dos testes de média das variáveis, número de dias do início do florescimento, período, altura média de plantas no início do mesmo, altura média de plantas no fim do ciclo, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, peso médio de mil sementes e produtividade das linhagens de feijoeiro avaliadas.

De acordo com os resultados da Tabela 5, para número de dias do início do florescimento observa-se que, dentro das testemunhas, a cultivar Carioca apresentou um ciclo mais precoce que a cultivar Pérola, com 31,042 dias e 33,569 dias, respectivamente.

Desde a instalação do experimento até sua colheita, ocorreu uma redução no número de horas/dias, coincidindo com os dias mais curtos do ano, o que conseqüentemente pode ter causado algum estímulo às linhagens que apresentaram

precocidade, iniciando o florescimento prematuramente, comparado às outras linhagens e a testemunha Pérola.

Já para o período de florescimento, a Tabela 5 indica que, as linhagens AN-LAV-51, AN-LAV-56, CII-102, CIII-H-4-3, CIII-R-3-19, CIII-R-8-9, CIII-R-52-9, LH-11 e Vi-12-1-2, foram inferiores as testemunha Pérola e Carioca. O restante das linhagens não diferiram estatisticamente das testemunhas. Período de florescimento, é o tempo em que a planta permanece com o maior número de flores abertas sem iniciarem a formação e enchimento rudimentar das vagens. Neste período, a planta de feijão é muito suscetível às variações ambientais, com temperaturas altas e baixas e precipitações pluviométricas elevadas. No período de permanência do ensaio no campo, as temperaturas máximas diárias variaram de 27° a 29°C e as mínimas de 18° a 20°C, com precipitações semanais de 0,00 a 63,4 mm. Segundo Zimmermann et al.(1996) as primeiras flores abertas têm os maiores índices de fecundação, comparados às últimas flores abertas. Portanto, linhagens que permanecem menor tempo na fase de florescimento, têm maior chance de vingamento e menor taxa de abortamento de flores, e, conseqüentemente, maior vingamento de vagens. Além disso, cultivares que apresentam maior período de florescimento como as testemunhas Carioca e Pérola e as que não diferiram destas, ficaram suscetíveis ao ataque de fungos com o fungo causador do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) que se desenvolve principalmente sobre as pétalas das flores no chão (SARTORATO et al., 1994).

Com relação a altura média da planta no início do florescimento e no final do ciclo, não houve diferença significativa entre as linhagens testadas e as testemunhas Carioca e Pérola, para as variáveis avaliadas (Tabela 5).

Já para altura de inserção da primeira vagem, a Tabela 5 mostra que dentre as testemunhas, a cultivar Carioca apresentou menor altura de inserção da primeira vagem em relação a cultivar Pérola (9,904 e 11,398 cm, respectivamente). Segundo Zimmermann et al. (1996), para colheita mecânica, o feijoeiro deve ter mais de 50% das vagens inseridas no mínimo a 10 cm de altura. Portanto, a testemunha Pérola e as linhagens que não diferiram desta, podem vir a ser recomendadas para a colheita mecânica em termos de inserção da primeira vagem.

Em função da altura observada nos melhores materiais, os quais variam em alturas de 10,916 a 14,055cm, pode-se inferir que esses materiais são promissores para a colheita mecânica. Essa observação pode ser feita, uma vez que a cultivar pérola, do grupo Carioca, é mais indicado para colheita mecânica deste grupo, até o presente momento (BORÉM, et al., 1998). Portanto, materiais que não diferiram da testemunha, para altura de inserção de primeira vagem, podem no futuro serem indicados para a colheita mecânica.

Quanto ao número de vagens por planta, as linhagens não diferiram significativamente entre si das testemunhas Carioca e Pérola (Tabela 5).

Em relação ao peso de mil sementes (Tabela 5), observa-se que as linhagens AN-LAV-51 e CNFC8052 não diferiram significativamente entre si e a testemunha pérola, ficando superior à testemunha Carioca e às demais linhagens.

Comparando as testemunhas com as linhagens avaliadas, a cultivar pérola que é hoje a mais plantada do grupo carioca, teve um peso de mil sementes superior, igualado pela linhagens AN-LAV-51 que teve um peso igual estatisticamente a cultivar em referencia. Além de um maior peso de mil sementes o grão da cultivar Pérola também é maior. Segundo Zimmermann et al. (1996) uma das exigências do mercado consumidor que

prefere grãos graúdos e brancos; linhagens que possuem essas características, podem vir também a agradar o consumidor final.

Já em relação à testemunha carioca uma das mais antigas cultivares de feijão, esta serviu de base genética para os pesquisadores desenvolverem linhagens com características superiores.

Tabela 5. 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,2002.

Cultivares	NDIF <sup>1</sup>	PF <sup>2</sup>	AMIF <sup>3</sup>	AMFC <sup>4</sup>	AIPV <sup>5</sup>	NVPP <sup>6</sup>	PMMS <sup>7</sup>	Produção Kg/ha <sup>8</sup>
AN-LAV-51	30.73 b	13.72 b	44.83 a	22.72 a	11.38 a	21.27 a	267.02 a	3033.60 a
AN-LAV-56	30.34 b	12.99 b	49.37 a	24.43 a	10.09 b	19.07 a	221.22 c	1891.47 b
Carioca*	31.04 b	13.99 a	46.73 a	21.43 a	9.90 b	19.87 a	221.92 c	1657.67 b
CII-102	29.97 b	13.04 b	46.29 a	22.53 a	8.34 b	25.40 a	224.72 c	1933.72 b
CIII-H-4-3	30.15 b	13.15 b	41.27 a	30.69 a	12.56 a	15.33 a	231.44 c	2663.08 a
CIII-H-4-12	30.38 b	13.66 a	46.73 a	26.70 a	9.56 b	24.60 a	250.31 b	2526.23 a
CIII-R-3-19	30.05 b	12.97 b	45.85 a	28.11 a	11.16 a	23.40 a	230.66 c	2637.78 a
CIII-R-8-9	30.11 b	13.09 b	43.55 a	27.36 a	12.48 a	20.87 a	229.38 c	2204.69 b
CIII-R-48-20	30.24 b	14.26 a	49.74 a	28.21 a	11.84 a	18.60 a	255.53 b	1770.04 b
CIII-R-52-9	29.92 b	12.89 b	43.45 a	32.55 a	10.56 b	16.73 a	236.28 c	2393.30 a
CIII-R-60-11	30.32 b	13.63 a	41.67 a	29.62 a	9.69 b	19.20 a	229.29 c	1992.27 b
CNFC8044	33.69 a	14.38 a	46.62 a	29.94 a	10.92 a	21.27 a	237.67 c	2086.17 b
CNFC8045	32.05 a	14.29 a	45.68 a	28.79 a	12.98 a	16.73 a	218.19 c	2449.08 a
CNFC8052	32.37 a	14.29 a	41.99 a	35.59 a	11.28 a	23.73 a	270.61 a	2457.23 a
CNFC8055	32.42 a	14.09 a	44.28 a	26.55 a	8.85 b	19.13 a	248.63 b	1918.35 b
CNFC8060	30.59 b	14.43 a	43.47 a	23.59 a	9.96 b	21.47 a	245.60 b	2077.43 b
CNFC8062	32.06 a	13.72 a	38.25 a	34.96 a	9.33 b	21.93 a	205.51 c	2077.50 b
CNFC8063	32.97 a	14.31 a	48.68 a	34.67 a	9.41 b	16.87 a	224.58 c	2570.29 a
CNFC8065	32.12 a	14.42 a	43.57 a	24.08 a	9.70 b	25.33 a	222.07 c	1839.48 b
CNFC8066	33.75 a	14.66 a	43.38 a	35.63 a	12.19 a	27.60 a	224.41 c	2395.87 a
CNFC8075	33.54 a	14.33 a	44.38 a	33.92 a	10.56 b	18.67 a	246.34 b	3049.32 a
LH-11	30.12 b	13.12 b	39.49 a	27.10 a	9.86 b	19.60 a	239.32 c	1953.45 b
PÉROLA*	33.57 a	13.95 a	47.75 a	34.96 a	11.39 a	16.87 a	269.80 a	2129.99 b
Vi-12-1-2	30.04 b	13.04 b	38.88 a	21.68 a	7.96 b	16.53 a	243.76 b	1471.36 b
Vi-13-8-3	31.13 b	13.89 a	47.12 a	28.98 a	14.05 a	19.00 a	231.47 c	1486.13 b
CV(%)	4.31	5.29	11.97	20.07	15.83	26.79	5.14	20.41

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

<sup>1</sup>numero de dias do inicio do florescimento

<sup>2</sup>período de florescimento

<sup>3</sup>altura média de plantas no inicio do florescimento

<sup>4</sup>altura média de plantas no fim do ciclo

<sup>5</sup>altura de inserção da primeira vagem

<sup>6</sup>numero de vagem por planta

<sup>7</sup>peso médio de mil sementes

<sup>8</sup>produtividade

\*testemunha

Levando-se em conta a produtividade das linhagens testadas (Tabela 5), e as testemunhas Carioca e Pérola que não diferiram entre si e não foram superiores às demais linhagens, tendo uma produtividade em torno de 1600 a 2100 kg.ha<sup>-1</sup> comparadas às testemunhas com as linhagens avaliadas, nota-se que algumas superaram a produtividade das cultivares que serviram como testemunhas. Deve-se isto ao fato de que talvez o genótipo das linhagens pode ter influenciado para esses resultados. Recomenda-se que o experimento seja implantado em outras localidades para solucionar com exatidão se são apenas as características implantadas nas linhagens ou a influência do meio e da época de plantio e que propiciaram um ganho de produtividade que ultrapassou a casa dos 3000 kg em algumas linhagens. Desta forma, o experimento deveria ser implantado também em outra época de plantio com a das águas ou inverno para melhor recomendação de materiais.

#### **4.2 Análise de variância para antracnose, oídio, mancha angular e mosaico dourado**

A análise de variância para a severidade de antracnose, oídio, mancha angular e mosaico dourado estão apresentadas na Tabela 5. Observa-se que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Levando-se em conta a severidade do teste, para antracnose, oídio e mancha angular, contidos na Tabela 6, observa-se que dentre as linhagens de feijoeiro não houve diferença significativa entre si e as testemunhas Carioca e Pérola.

Infere-se que no caso da antracnose o potencial de inóculo no local não foi suficiente para ocorrência de severidade, a ponto de haver diferença estatística entre as linhagens. Segundo Sartorato et al. (1994), o fungo causador da antracnose sobrevive no solo em restos culturais por pelo menos dois anos. A densidade de plantio também é um

fator que deve ter interferido nos resultados, já que, maiores densidades de plantio pode gerar menor severidade da doença.

Levando-se em conta as condições climáticas da região onde foi instalado o experimento de campo, como temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica, variando de 14°C a 29°C, 73% a 87% e 0 a 63,4 mm, respectivamente. Pode-se notar que com relação às condições climáticas para o crescimento e desenvolvimento do fungo foram ideais. Segundo Canecchio filho (1987) a temperatura entre 13°C e 27°C, sendo que a melhor de 17°C e alta umidade proporciona as melhores condições para o desenvolvimento do fungo.

Com relação a Oídio, o que pode ter ocorrido, para que não houvesse diferença estatística é o fato que, as condições climáticas do local não foram adequadas ao desenvolvimento do fungo. Este necessita de temperaturas baixas a moderadas e baixa disponibilidade hídrica no solo (KIMATI et al., 1997). O que pode ter ocorrido também, é o fato de que, como o plantio foi realizado na época da seca, sendo necessário a complementação de água via irrigação por aspersão convencional, isto pode ter levado à baixa severidade de doença a ponto de não diferirem significativamente. Segundo Vieira (1988) chuvas e irrigação por aspersão são desfavoráveis ao patógeno, que se desenvolve externamente ao tecido do hospedeiro; o que pode ter levado à lavagem dos conídios do fungos nas folhas. Como a cultura permanece pouco tempo no campo (três meses no máximo), pode não ter havido tempo suficiente entre uma irrigação e outra para o patógeno se estabelecer.

Com relação a mancha angular, parte-se do pressuposto que se as condições climáticas foram favoráveis ao fungo, com temperaturas máximas e mínimas variando de

28°C a 16°C, respectivamente, com tempos chuvosos ou período suficientemente longos de alta umidade e a ação de ventos (KIMATI et al.,1997). Apesar de que as temperatura no momento de condução da cultura no campo terem flutuações com extremos maiores e menores (29°C e 14°C) tendendo para temperaturas baixas, a umidade relativa estava adequada ao desenvolvimento do patógeno (variando de 73% a 87%), podendo vir a desenvolver-se com facilidade.

Por outro lado, o potencial de inóculo no local pode não ter sido suficiente para ocorrência de severidade de doença mais intensas, sendo que o isolamento do experimento e o histórico da área, pode ter levado a baixa sobrevivência do patógeno no campo.

De acordo com os resultados da Tabela 7, para incidência de mosaico dourado, observa-se que não houve diferença significativa das linhagens avaliadas em relação às testemunhas Carioca e Pérola.

Isto pode ter ocorrido, devido ao fato de que a incidência (mosaico dourado) está na dependência da migração do vetor, no caso a mosca branca, e da existência de reservatórios do vírus na região (VIEIRA, 1988).

Tabela 6. Análise de variância para antracnose, oídio, mancha angular e mosaico dourado em linhagens de feijoeiro do grupo carioca, avaliadas no experimento realizado na Fazenda experimental do Gloria no município de Uberlândia. UFU, Uberlândia-MG,2002.

FV	GL	QM <sup>1</sup>	QM <sup>2</sup>	QM <sup>3</sup>	QM <sup>4</sup>
Linhagens	24	0.221 <sup>NS</sup>	0.608 <sup>NS</sup>	0.056 <sup>NS</sup>	0.106 <sup>NS</sup>
Erro <sup>5</sup>	36/48	0.262	0.709	0.05	0.132
Ef. Látice(%)		100.3	100.33	105.72	101.50
CV(%)		107.934	56.254	10.355	14.127
Média		0.474	1.497	2.166	2.576

<sup>1</sup>antracnose

<sup>3</sup>mancha angular

<sup>2</sup>oidio

<sup>4</sup>mosaico dourado

<sup>5</sup>o valor do grau de liberdade do erro for igual a: 36 se o Látice for eficiente (erro efetivo) e 48 quando não for eficiente (erro DBC)

<sup>NS</sup> não significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade

Tabela 7. Resultados médios das severidade (AACPD) doenças em linhagens de feijoeiro do grupo carioca, no município de Uberlândia. Uberlândia-MG,2002.

Cultivares	ATR <sup>1</sup>	Componentes de doenças		
		OID <sup>2</sup>	MA <sup>3</sup>	MD <sup>4</sup>
AN-LAV-51	44,67 a	252,00 a	182,67 a	33,48 a
AN-LAV-56	0,00 a	40,83 a	267,17 a	394,00 a
Carioca	4,67 a	8,17 a	170,50 a	339,20 a
CII-102	0,00 a	257,83 a	171,33 a	590,25 a
CIII-H-4-3	0,00 a	73,50 a	231,67 a	230,98 a
CIII-H-4-12	0,00 a	25,67 a	112,50 a	246,68 a
CIII-R-3-19	17,5 a	168,33 a	233,50 a	481,50 a
CIII-R-8-9	0,00 a	88,67 a	99,83 a	709,62 a
CIII-R-48-20	0,00 a	140,0 a	210,17 a	777,92 a
CIII-R-52-9	0,00 a	40,83 a	218,33 a	565,25 a
CIII-R-60-11	0,00 a	35,0 a	107,17 a	255,58 a
CNFC8044	0,00 a	46,67 a	154,00 a	507,05 a
CNFC8045	0,00 a	124,83 a	155,83 a	237,17 a
CNFC8052	11,67 a	15,17 a	107,83 a	397,83 a
CNFC8055	0,00 a	157,50 a	106,33 a	1270,10 a
CNFC8060	0,00 a	29,17 a	147,00 a	549,75 a
CNFC8062	0,00 a	40,83 a	142,83 a	177,58 a
CNFC8063	0,00 a	53,67 a	183,50 a	576,75 a
CNFC8065	0,00 a	24,50 a	242,00 a	1076,65 a
CNFC8066	66,17 a	128,33 a	149,67 a	170,67 a
CNFC8075	42,00 a	11,67 a	216,67 a	401,73 a
LH-11	47,83 a	113,17 a	186,50 a	174,67 a
PÉROLA*	0,00 a	145,83 a	105,00 a	428,17 a
Vi-12-1-2	47,83 a	291367 a	156,33 a	1062,38 a
Vi-13-8-3	0,00 a	87,50 a	57,00 a	411,25 a
CV(%)	107.9343	56.2536	10.3545	14.1273

<sup>1</sup>antracnose

<sup>2</sup>oidio

<sup>3</sup>manchaangular

<sup>4</sup>mosaico dourado

\*testemunha

## **5. CONCLUSÕES**

Os genótipos AN-LAV-51 e CNFC8075, apresentaram as maiores produtividade e superando a testemunha Pérola.

A incidência de mosaico dourado e a severidade de antracnose, oídio e mancha angular não permitiram a distinção de diferentes níveis de resistência das linhagens em relação as cultivares Carioca e Pérola.

## 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.
- CAMBELL, C. L. ; MADDEN, L.V. Introduction to plant disease epidemiology. New York, J. Wiley, 1990, 532p.
- 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: 5ª 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. O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia brasileira**, v.13, n.1, p.32-35, 1988.

- FRY, W. E. Integre e central of patoles late blight: effects of polygenic resistence and techniques of timing fungicide applicatiom. *Phytopathology*, 68:1650-65,1977
- KIMATI, H. et al. Doenças do Feijoeiro. **Manual de Fitopatologia**, v.2, p. 376-399, 1997
- 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.
- ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba, 1987. (Boletim técnico, 8 )
- 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.
- SARTORATO, A.; RAVA, C. A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Embrapa - SPIDF, 1994. 300p.
- 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, 2ª 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,Brasilia. **Anais...** Brasília: 1998, p.675-679.
- ZIMMERMANN, M. J. O. et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato,1996. 784 p.