

MARIO MARTINS DE CARVALHO

EFEITOS DO TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES  
ASSOCIADO A APLICAÇÃO FOLIAR DE FUNGICIDA NA  
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE DUAS CULTIVARES DE  
FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

BIblioteca CENTRAL  
L. S. A.  
N.º CLASS. 34226  
N.º REG. 34226  
DATA 21/3/72

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de  
Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-  
Graduação em Agronomia, área de concentração, Fitotecnia,  
para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

1992

MARCO MARTINS DE CARVALHO  
F.V.A.  
1992

ESTUDOS DO TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES  
ASSOCIADO A APLICAÇÃO FOLAR DE FUNGICIDA NA  
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE DUAS CULTIVARES DE  
FEJOEIRO (Phaseolus vulgaris L.)

[REDACTED]

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento químico em sementes de feijão, associado à aplicação foliar de fungicida, na produção e qualidade de duas cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.).

EFEITOS DO TRATAMENTO QUIMICO EM SEMENTES ASSOCIADO A APLICACAO  
FOLIAR DE FUNGICIDA NA PRODUCAO E QUALIDADE DE DUAS  
CULTIVARES DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

APROVADA:



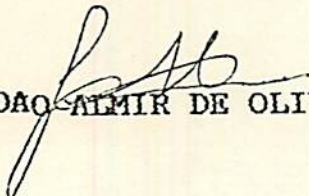
Prof. JOSÉ FERREIRA DA SILVEIRA  
ORIENTADOR



Profa MARIA DAS GRAÇAS G.C. VIEIRA



Prof. ANTONIO CARLOS FRAGA



JOAO ALMIR DE OLIVEIRA

Ao meu pai Sebastião

A minha mãe Lenita

Ao meu sogro José

A minha sogra Maria

Meu reconhecimento

Ao Engenheiro Agrônomo MS em

Fitotecnia Dr. Luiz Antonio Laudares Faria

pelo apoio e incentivo

Ofereço

A minha esposa Geninha e  
minha filha Gabriela pela

compreensão e incentivo

D E D I C O

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, pela oportunidade concedida à realização do curso.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pela concessão de bolsa complementar para a conclusão do curso.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, pela doação das sementes para desenvolver este trabalho.

Ao orientador Professor José Ferreira da Silveira pela amizade, orientação e colaboração na realização deste trabalho.

A Professora Maria das Graças Guimarães Carvalho Vieira e aos Professores Antonio Carlos Fraga, José da Cruz Machado e Agostinho Roberto de Abreu, e ao funcionário Biólogo - MS João Almir de Oliveira pela amizade, colaboração e sugestões.

Ao Professor Maurício de Souza pelo apoio e colaboração na concessão de bolsa complementar através da FAPEMIG.

Aos funcionários dos Laboratórios de Análise de Sementes, Patologia de Sementes e a Equipe de Apoio à Pesquisa do Departamento de Agricultura, pela dedicação e colaboração neste trabalho.

A todos os colegas e amigos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, pela convivência, amizade e incentivo.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

MARIO MARTINS DE CARVALHO, filho de Sebastião Martins de Carvalho e Lenita Clemente Martins, nasceu em Lavras MG, aos 12 de novembro de 1957.

Fêz o primeiro e segundo grau no Instituto Gammon, Lavras MG de 1968 - 29/12/1972.

Graduou-se como Engenheiro Agrônomo, em junho de 1982, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras.

De Agosto de 1982 à Março de 1983, trabalhou como administrador de empresa agropecuária na Fazenda Anjicos em Janaúba MG.

De Outubro de 1983 à Junho de 1985, trabalhou na EMATER-SEAGRI-MG - SUDECOOP - Programa MG-II, desenvolvendo trabalhos na área de cooperativismo e associativismo rural, no município de Rio Pardo de Minas.

De Julho de 1985 à março de 1989, trabalhou na Fundação Rural Mineira, Colonização e Desenvolvimento Agrário - RURALMINAS, como projetista e chefe de escritório do PROVARZEAS, nos municípios de Rio Pardo de Minas e São Gotardo.

Em março de 1989, iniciou o curso de Pós-graduação a nível de Mestrado em Agronomia, Area de Concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, Lavras, Minas Gerais, concluindo-o em novembro de 1992.

## S U M A R I O

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Qualidade das sementes.....	3
2.2. Tratamento químico das sementes e da cultura com fungicidas.....	5
2.3. Avaliação da Qualidade Fisiológica e Sanitária.....	15
3. MATERIAL E METODOS.....	25
3.1. Fase de Campo.....	25
3.1.1. Localização do experimento/Preparo do solo.....	25
3.1.2. Sementes utilizadas.....	26
3.1.3. Tratamento químico das sementes.....	26
3.1.4. Plantio do experimento .....	27
3.1.5. Delineamento Experimental .....	28
3.1.6. Aplicação de fungicida foliar .....	29
3.1.7. Colheita do experimento/Produção de se- mentes .....	30
3.2. Fase de laboratório.....	32
3.2.1. Teor de Umidade.....	32
3.2.2. Germinação.....	32



	Pagina
3.2.3. Peso de mil sementes.....	33
3.2.4. Teste de Tetrazólio.....	33
3.2.5. Velocidade de emergência em campo.....	33
3.2.6. Stand Final.....	34
3.2.7. Qualidade Sanitária das Sementes.....	35
3.2.7.1. Incubação em papel de filtro ("Blother Test").....	35
3.2.7.2. Teste do Rolo de Papel.....	35
3.3. Procedimento Estatístico.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1. Produção.....	37
4.2. Peso de mil sementes.....	39
4.3. Teste Padrão de Germinação.....	41
4.4. Potencial de Germinação pelo teste de Tetrazó- lio.....	44
4.5. Tetrazólio - Vigor.....	44
4.6. Índice de velocidade de emergência.....	45
4.7. Stand final.....	47
4.8. Sanidade.....	48
5. CONCLUSOES.....	52
6. RESUMO.....	53
7. SUMMARY.....	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	57
APENDICE.....	76

## LISTA DE QUADROS

QUADRO		PAGINA
01	Identificação dos tratamentos do experimento de campo com sementes de feijão. ESAL, Lavras-MG. 1990.....	29
02	Resultados médios de produção (kg/ha) de sementes de feijão, para o fator pulverização ESAL, Lavras-MG. 1990.....	38
03	Valores médios do peso de mil sementes em gramas de sementes de feijão referentes à interação dos fatores variedades x pulverizações ESAL, Lavras-MG, 1992.....	40
04	Valores médios percentuais de plântulas normais de feijão obtidos pelo teste Padrão de Germinação, da interação entre os fatores variedades x pulverizações. ESAL, Lavras-MG, 1992.....	42

## QUADRO

## PÁGINA

05	Valores médios percentuais de plântulas normais pelo teste padrão de germinação na interação variedades x tratamento químico de sementes ESAL, Lavras-MG, 1992.....	43
06	Porcentagem de ocorrência de fungos em sementes de feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), detectado pelo teste de incubação em papel de filtro (blotter tes.). ESAL, Lavras-MG, 1992.....	50
07	Resultados médios dos parâmetros: potencial de vigor 1-3 pelo teste de tetrazólio, peso de mil sementes, velocidade de emergência e stand final de duas variedades de sementes de feijão. ESAL. Lavras-MG. 1992.....	51
08	Resultados médios dos parâmetros: produção, peso de mil sementes, índice de emergência em campo e stand final de sementes de feijão, referente ao fator tratamento químico de sementes. ESAL, Lavras-MG. 1992.....	51

## 1. INTRODUCAO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L) é uma das principais fontes proteica e energética da população brasileira, sendo um dos produtos básicos de sua alimentação, CARVALHO (1981).

Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores mundiais de feijão, a sua produtividade em torno de 650 kg/ha é uma das mais baixas do mundo. Dentre outras causas que concorrem para esta situação, podem ser destacados a pequena taxa de utilização de sementes melhoradas, a baixa qualidade dessas sementes e as doenças que atacam a cultura durante a fase de produção de sementes, que contribuem para a redução dos rendimentos e da qualidade das sementes produzidas. Este problema é agravado principalmente devido à elevada capacidade de transmissão de patógenos pelas sementes de feijoeiro. Estes patógenos não só afetam a germinação das sementes, como também a emergência, o vigor e o desenvolvimento das plantas comprometendo, conseqüentemente, a produção da lavoura, VIEIRA (1988a).

CORNELIO (1991) ressalta a importância de se usar uma semente de boa qualidade, pois este é um dos insumos mais

importantes, e constitui-se no primeiro fator de sucesso ou fracasso da produção.

Para a obtenção de uma semente de boa qualidade, é importante observar, a escolha de regiões adequadas para a instalação dos campos de produção, a utilização de sementes sadias, uso de irrigações, além de outras práticas culturais como: tratamento químico das sementes, semeaduras em épocas adequadas, rotação de culturas, aplicações de fungicidas foliares, etc.

No Brasil, devido às características da produção de feijão, geralmente efetuada por pequenos produtores, o tratamento químico das sementes e as aplicações foliares de fungicidas são pouco utilizadas por estes agricultores. Por outro lado, nos campos de produção de sementes, nas áreas irrigadas e intensamente exploradas estas práticas estão sendo bem utilizadas na cultura do feijoeiro, objetivando o aumento da produção, e melhoria da qualidade das sementes.

O tratamento químico das sementes e as aplicações foliares de fungicidas, tem se mostrado eficientes para o aumento dos rendimentos na cultura do feijoeiro, portanto novos estudos se faz necessário para se avaliar o uso destes fatores na produção de sementes de boa qualidade. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito do tratamento químico das sementes e as aplicações foliares de fungicida sobre a produção e qualidade fisiológica e sanitária das sementes de duas cultivares de feijão.

## 2. REVISAO DE LITERATURA

### 2.1. Qualidade das sementes

As sementes constituem o insumo fundamental da agricultura através das quais, a maioria das espécies de plantas expressam seu potencial genético e permite a sua perpetuação e disseminação FURLAN (1986).

A qualidade das sementes é de fundamental importância para o desenvolvimento da agricultura, pois somente o uso de sementes de boa qualidade propiciam a maximização da ação dos demais insumos e fatores de produção. Entende-se por qualidade fisiológica a capacidade da semente de desempenhar funções vitais, caracterizada pelo seu poder germinativo, seu vigor e sua longevidade, e a qualidade sanitária, compreende a condição da semente quanto à presença e grau de ocorrência de fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos que causam doenças ou injúrias à semente, ou que, transmitidos pela semente, são capazes de causar doenças e reduções na qualidade e na produtividade das lavouras. POPINIGIS (1977).

POPINIGIS (1977), afirma que a alta qualidade das sementes reflete diretamente na cultura resultante, em termos de uniformidade de população, da ausência de moléstias transmitidas pelas sementes, do alto vigor das plantas e da maior produtividade. Neste sentido, IAPAR/ACARPA (1976), ALBERINI & LOLLATO (1980), GALVEZ et alii (1980), EMBRAPA (1980), FILGUEIRAS (1981) e VIEIRA et alii (1982), relatam que a utilização de sementes sadias para a instalação dos campos de produção de feijão, podem resultar em aumentos de 8 a 200% nos rendimentos, quando comparados àqueles obtidos com o emprego de grãos, considerando-se o mesmo nível tecnológico adotado para condução dos campos.

No Brasil, a produtividade média para o feijoeiro, em torno de 650 kg de grãos/ha, é muito menor que a produção potencial (4.000 kg/ha). O uso de sementes de má qualidade e alta suscetibilidade da cultura as doenças estão entre as principais causas desta baixa produtividade, VIEIRA & SARTORATO (1984). Para VIEIRA (1983), esta baixa produtividade está relacionada com a utilização por parte dos agricultores, de sementes de produção própria e de baixa qualidade.

Apesar da grande importância da utilização de sementes melhoradas, gerando maior produtividade, observa-se que a taxa de utilização de sementes de boa qualidade por parte dos agricultores, ainda é pequena, ficando em torno de 10%, segundo ANUARIO ABRASEM (1990).

NEEGAARD (1979) e DHINGRA et alii (1980) levantaram o fato de que a epidemia de muitas doenças pode ter início com inóculos contidos nas sementes, além de serem estas um dos veículos mais importantes de transmissão dos patógenos. A disseminação destes patógenos é bastante eficiente, pois estes estão em íntima associação com o hospedeiro, além do livre e fácil comércio interno de sementes. Esse problema torna-se mais agravante na cultura do feijoeiro, pelo fato da maioria das principais doenças terem seus patógenos transmitidos através das sementes, ELLIS & GALVEZ (1980).

Ainda ELLIS et alii (1977) verificando o efeito do tratamento com fungicidas em diferentes lotes de sementes, chegaram à conclusão de que o método mais econômico e eficiente para obter-se uma alta percentagem de emergência e um elevado stand sob condições de campo é a utilização de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária.

## 2.2. Tratamento químico das sementes e da cultura com fungicidas

A presença de microorganismos em sementes vem sendo estudada com grande interesse, principalmente pelo seu efeito nos aspectos fitossanitários da produção de sementes. Conforme NEERGAARD (1979), as sementes de feijão podem ser portadoras e ou disseminadoras de fungos dos gêneros *Colletotrichum*,



*Macrophomina*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, de bactérias dos gêneros *Xanthomonas* e *Pseudomonas* e de vírus como o mosaico-comum.

As infecções e contaminações das sementes de feijão podem ocorrer em várias fases do processo de produção. Na fase de campo as sementes podem ser afetadas por fungos habitantes do solo, notadamente em vagens que permanecem em contacto com o solo, ELLIS et alii (1976) e ELIIS & GALVEZ (1980). As infecções por antracnose, por exemplo podem ocorrer durante todo o período de formação das vagens, GOMES & MOURA (1982), sendo as sementes infestadas a partir das bases externas das vagens Heald & Wolke citados por BAKER (1972). Esse patógeno pode se localizar como micélio dormente no tegumento das sementes, porém é mais comum serem encontrados no embrião, devido ao valor nutritivo dos cotiledones, NEEGAARD (1979). Após a fase de campo, durante as operações de manuseio, podem ocorrer contaminações por antracnose e bactérias, pelo contato entre as sementes, TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), BAKER (1979) e NEERGAARD (1979).

De acordo com LASCA (1978), o feijoeiro está entre as culturas nas quais as doenças transmitidas pelas sementes representam um dos principais problemas para seu cultivo. Neste sentido TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), ANSELME (1981) e GAUNT & LIEW (1981), relatam que a semente infectada é o principal meio de disseminação de patógenos, destacando-se para o feijoeiro, a antracnose, os crestamentos bacterianos e o mosaico comum, MENEZES et alii (1981).

Os estudos e levantamentos sobre a flora encontrada nas sementes de feijão em vários estados brasileiros, tem revelado a ocorrência de mais de 40 espécies de fungos, MENEZES et alii (1981), sendo de ocorrência mais comum os gêneros, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phoma*, que atingem em certos casos, valores superiores a 50% de infecção das amostras analisadas, LASCA (1978), TANAKA & DESLANDES (1978), ITO et alii (1981), MENEZES et alii (1981) e PESSOA (1982).

WETZEL et alii (1972) citam que, para evidenciar a importância das moléstias que atacam o feijoeiro basta dizer que, em determinados países, a ocorrência de uma única planta atacada de bacteriose ou antracnose é motivo suficiente para a condenação de todo o campo de multiplicação de sementes, determinando a obrigatoriedade de sua utilização para outros fins, como é o caso dos Estados Unidos da América.

O feijão é atacado por inúmeras moléstias dependendo das condições ecológicas e da altitude onde é cultivado. Neste sentido Welmon, citado por RAVA et alii (1981), afirma que mais de 280 doenças atacam o feijoeiro comum nos trópicos, contra apenas 95 nas zonas temperadas. No Brasil as principais doenças de importância econômica são as bacterioses causadas por *Xanthomonas phaseoli* (Crestamento bacteriano comum) e *Pseudomonas phaseolicola* (crescimento bacteriano de halo), as doenças fúngicas causadas por *Isariopsis griseola* (Mancha angular)

*Colletotrichum lindemuthianum* (Antracnose), *Macrophomina phaseoli* (Podridão cinzenta do caule), *Uromyces phaseoli* (Ferrugem), *Rhizoctonia* (Damping off) e as viroses, conhecidas como mosaico comum e mosaico dourado. Com exceção do mosaico dourado e da ferrugem, todas estas doenças são transmissíveis pela semente e ocorrem indiscriminadamente em todo o Brasil.

É evidente portanto, que a qualidade da semente de feijão não se restringe somente ao seu grau de pureza ou estado fisiológico, mas também às suas condições fitossanitárias. Os microorganismos não só afetam a germinação das sementes, como também a emergência, o vigor e o desenvolvimento das plantas, comprometendo, conseqüentemente, a produção da lavoura. Muitos fungos são sérios parasitas de primórdios de sementes e sementes maduras, e reduzem a produtividade quantitativa e qualitativamente. Outros incluindo saprófitas e parasitas fracos, podem depreciar o valor comercial das sementes e particularmente dos grãos. Os tipos de sintomas encontrados, geralmente em combinação podem ser o aborto da semente, a esclerotização ou estomatização, a redução do tamanho, a podridão, a necrose, as manchas das sementes, a redução ou perda da capacidade germinativa e as alterações fisiológicas na semente, NEERGAARD (1979).

O tratamento químico de sementes tem-se tornado um importante procedimento na produção agrícola, por diversas razões. A primeira delas é que através deste tipo de tratamento muitos dos fitopatógenos presentes não só na semente, como no

solo, e em alguns casos, na parte aérea das plantas, podem ser eficientemente controlados. Uma segunda razão é que os produtos podem ser manipulados em ambiente protegido ou controlado, tornando a operação independente de condições climáticas. Em consequência, isto faz com que haja menos movimentação adicional e indesejável de máquinas sobre o solo de cultivo. A estas argumentações soma-se o fato de que no referido tipo de tratamento pequenas quantidades de produtos são utilizados por unidade de área, o que implica em menores riscos de poluição relativa do ambiente. A essas razões deve ser acrescentado, ainda, o fato de que o tratamento químico de sementes é um procedimento de simples execução, de baixo custo e que implica em menores riscos de intoxicações dos operadores, MACHADO (1988).

Segundo TANAKA & NETO (1981), o tratamento de sementes com fungicidas tem como objetivo destruir ou baixar o potencial de inóculo dos fungos, que se encontra interna ou externamente na semente, e para protegê-las, assim como as plântulas que delas se originam de ataque de microorganismos de solo, tais como *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia*, que são responsáveis por grandes falhas em várias culturas. Esses microorganismos do solo provocam apodrecimento de sementes e a morte de plântulas em pré e pós-emergência.

Segundo MACHADO et alii (1985), o tratamento das sementes de feijão com a mistura de fungicidas Benomyl + Thiran, reduziram em até 18,6% o aparecimento de sintomas de antracnose durante o

desenvolvimento da cultura. Utilizando esta mesma mistura de fungicidas, também em sementes de feijão, RESTREPO (1985) também obteve um bom controle de *Aspergillus*.

AMARAL & RIBEIRO (1981), estudando os efeitos dos fungicidas Captan e Thiran na emergência de plântulas de arroz, concluíram que o teor de matéria seca, aumentou significativamente. Por outro lado SCHWARTZ & GALVEZ (1980) trabalhando com esses mesmos produtos em sementes de feijão, verificaram que esses fungicidas são capazes de penetrar no tegumento das sementes onde se encontram localizados muitos fungos, mas não conseguem atingir o interior dos cotilédones. Já os fungicidas sistêmicos, como por exemplo, Benomyl podem atingir os cotilédones e propiciar maior grau de controle. Também BOLKAN et alii (1976), testando diversos fungicidas no tratamento de três cultivares de feijão, verificaram que o fungicida Benomyl foi o mais efetivo, tendo aumentado a porcentagem de germinação das sementes. Já COHN & ZEEMW (1950), tratando dez variedades de feijão com cinco fungicidas protetores de sementes para estudar o efeito desses produtos sobre o tombamento de plântulas, chegaram a conclusão de que o fungicida Thiram proporcionou um aumento significativo na germinação, e sete das dez variedades usadas foram beneficiadas por esse produto.

SHUCH et alii (1989), utilizando o fungicida Thiran no tratamento de sementes e pulverização da parte aérea com Benlate + Dithane, concluíram que a utilização destes produtos

não afetaram a qualidade fisiológica das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Trabalhos BOLKAN et alii (1976) mostram que, em *Phaseolus vulgaris* (Feijão e feijão vagem), os fungos dos generos *Fusarium* e *Rhizoctonia* são controlados adequadamente por Benomyl ou Thiram. Também ELLIS et alii (1977) verificaram que os fungicidas Captan, Thiran, Benomil e Carboxin, quando aplicados em sementes de feijão, proporcionaram aumentos na porcentagem de germinação, tanto <sup>nas</sup> mas sementes de má qualidade, quanto naquelas de boa qualidade.

A presença de microorganismos nas sementes de feijão manifesta diferentes efeitos, podendo produzir manchas no tegumento, DHINGRA (1978), GOMES (1981), GOMES & DHINGRA (1981a,b), MENEZES & MOHAN (1982), redução da capacidade germinativa, ZAUMEYER & THOMAS (1957), ANSELME (1975 e 1981), BOLKAN et alii (1976), MENTEN, (1978), MENEZES et alii (1978), ELLIS & PASCHAL (1979), CARDOSO et alii (1980), FILGUEIRA (1981), e reduções no vigor, expressas através de irregularidades na emergência das plântulas em campo, principalmente sob condições desfavoráveis de ambiente, ELLIS & GALVEZ (1980).

A literatura destaca algumas práticas culturais que pode ser adotadas para a cultura do feijão no sentido da melhoria das condições de campo e redução dos níveis de infestação de doenças. Nesse sentido, entre outras práticas podem ser citadas a utilização de sementes sadias, IAPAR (1976), NEEGAARD (1979),

MOHAN et alii (1983). Aplicação foliar de fungicidas no controle das doenças do feijoeiro, em campo, tem também apresentado resultados positivos no sentido do aumento dos rendimentos, DONGO (1971), GIROTO (1974), GONZALES et alii (1977), NEEGAARD (1979), ISSA et alii (1980), GOMES (1981) e GOMES & DRINGRA (1981b). Neste mesmo sentido, TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), relataram que as pulverizações preventivas ou curativas com fungicidas, entre outras medidas, são importantes providências a serem tomadas para a prevenção de contaminação dos campos de sementes.

BAKER (1972), relata que pulverizações com fungicidas podem ser recomendados para controle de doenças foliares que infectam as sementes e que as contaminam durante a trilha, como medida usual em produção de sementes de feijão, nos EUA.

As aplicações de fungicidas foliares em campos de produção de sementes tanto afetam a infecção como as demais fases do desenvolvimento das doenças McGEE (1979), porém o ponto mais importante a ser observado é a necessidade de se efetuar a aplicação antes que ocorram as infecções nas sementes. Para maior eficiência, deve ser adotado previamente um esquema indicativo da melhor época de aplicação e considerando também, a quantidade de inóculo presente no campo porque, quando a incidência da doença é menor, as aplicações podem não mostrar efeitos nos rendimentos ou na qualidade das sementes.

Rolim et alii (1980), citado por LOLLATO (1984), trabalhando com aplicação foliar de fungicida em feijão, observaram que além da redução da porcentagem de infecção das vagens, as aplicações reduziram o número médio de lesões por vagem e contribuíram para o aumento do peso unitário das sementes, embora tivesse ocorrido diferença de eficiência entre produtos. Os autores verificaram uma correlação significativa e negativa entre o número de vagens infectadas e o peso unitário das sementes.

HEMMING & HARE (1979) trabalhando com aplicações foliares do fungicida Benomyl, observaram que as aplicações de fungicidas resultaram num aumento significativo no vigor, sendo que os aumentos verificados no poder germinativo não diferiram estatisticamente da testemunha.

ALMEIDA & BULISANI (1980), para assegurar bons rendimentos com a cultura do feijoeiro, recomendam entre outras medidas, o tratamento fitossanitário dos campos, utilizando-se aplicações foliares de fungicidas em três épocas: aos 30 dias após a emergência, em vésperas de início de floração e ao final da floração.

Além da redução dos níveis de ocorrência de doenças nos campos de produção de sementes, as aplicações de fungicidas podem reduzir a quantidade de inóculo nas sementes produzidas, BAKER (1979). Para os fungos transportados internamente pelas sementes, aplicações foliares de Benomyl reduziram sua incidência,



especialmente nos casos de atraso de colheita, ELLIS & PASCHAL (1979). Através de aplicações foliares de Benomyl durante o período de crescimento das plantas, foi possível obter uma diminuição da quantidade total de fungos incidentes nas sementes; aplicações foliares dos 7 aos 10 dias antes da maturidade da planta, reduziram a infecção das vagens por microorganismos patogênicos ou saprófitas e asseguraram uma boa viabilidade das sementes, ELLIS & GALVES (1980).

Para condições tropicais, na Colômbia, os efeitos de Benomyl e Oxycarboxim, isolados ou em conjunto, foram estudados por ELLIS et alii (1976), utilizando 4 aplicações espaçadas de 9 dias iniciando a partir de 40 dias após a sementeira. Em relação a percentagem de sementes sadias, de germinação e do peso de mil sementes, os valores foram significativamente inferiores para a testemunha, sem que ocorressem diferenças entre os produtos estudados. Para a emergência das plântulas em campo, não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos; houve diferenças evidenciadas na medida que ocorreram atrasos na colheita. Houve também correlação significativa e negativa entre a germinação e a infecção total de sementes (-0,91), entre infecção total e emergência das plântulas em campo (-0,88), e entre germinação em meio de cultura e emergência das plântulas em campo (-0,87).

Avaliando os efeitos de fungicidas em plantas de feijoeiro, ISSA et alii (1981), verificaram que 5 aplicações espaçadas em 10

dias, iniciando-se 25 dias após a germinação das sementes, apresentam um controle de antracnose e mancha angular; destacando como produto mais eficiente o Benomyl.

MENTEM & NETO (1978), estudando a viabilidade do emprego de fungicidas na cultura do feijão, chegaram à conclusão de que, embora sendo uma cultura caracterizada pela baixa inversão de insumos, com a atual escassez de produtos básicos para a alimentação há necessidade de se adotar a aplicação racional de fungicidas à cultura, em vista da perspectiva de um crescimento demográfico maior que a produção de alimentos.

LOLLATO & MARCOS FILHO (1988), em pesquisa sobre a aplicação foliar de fungicidas no feijoeiro, observaram que estas contribuíram para a elevação dos rendimentos e melhoria da qualidade fisiológica das sementes, beneficiando os pesos unitários e volumétricos, germinação, vigor e sanidade das sementes, além de reduzir o teor de sementes manchadas e defeituosas. Por outro lado ISSA et alii (1980), utilizando os fungicidas Benomyl e Captan em aplicações foliares na cultura de soja, verificaram que houve uma maior percentagem de emergência e maior peso da matéria verde das plântulas em relação à testemunha.

### 2.3. Avaliação da Qualidade Fisiológica e Sanitária

Depois de colhidas, beneficiadas, embaladas e convenientemente armazenadas, uma determinada quantidade de

sementes irá constituir um lote. Por simples intuição não se pode afirmar que tal lote seja bom ou ruim e frequentemente acontece o fato de um determinado lote não preencher as condições mínimas necessárias para que possa ser utilizado na semeadura. As informações a respeito da verdadeira qualidade das sementes só serão conhecidas após o encerramento de testes realizados em laboratório, mediante a execução de análises e interpretação correta dos resultados, MARCOS FILHO (1987).

Segundo HEYDECKER (1974), o termo qualidade é usado para descrever características da semente que devam atingir padrões mínimos. O único parametro de uso generalizado utilizado para medir a qualidade fisiológica da semente tem sido o poder germinativo, medido através do teste padrão de germinação, realizado em laboratório, sob condições padronizadas, POPINIGIS (1975d).

Para determinar a qualidade fisiológica das sementes, utilizam-se os testes de vigor e testes de viabilidade que podem ser avaliados através do teste padrão de germinação e do teste de tetrazólio. O teste de germinação é altamente padronizado e permite a reprodução de seus resultados. O teste de tetrazólio é de difícil execução, porque é muito subjetivo, dependendo demasiadamente do julgamento pessoal do analista. A rapidez é sua grande vantagem, podendo estimar o poder germinativo de um lote de sementes em poucas horas, POPINIGIS (1975b).

KULIK & YAKLICH (1982) destacam a eficiência do teste padrão de germinação para estimar a emergência no campo, para lotes de sementes de baixo vigor. No entanto, VIEIRA (1988b) chama a atenção para o fato de que elevados índices de germinação das sementes podem não corresponder a um bom desempenho destas no campo. Sendo o teste de germinação efetuado em condições ótimas, e sementes com avançado grau de deterioração ainda conseguem produzir plântulas consideradas normais. Nos testes de vigor as sementes são avaliadas sob condições adversas, sob as quais as sementes mais deterioradas não conseguem contribuir para o resultado final. POPINIGIS (1975c), relata que, lotes de sementes apresentando o mesmo poder germinativo, podem possuir vigor diferente. Também FARIA (1990) e VIEIRA (1991), relatam que o teste padrão de germinação por si não é eficiente para expressar a real qualidade das sementes de feijão, milho, algodão e soja.

SPINA (1984), observou que a qualidade fisiológica de um lote de sementes, pode ser razoavelmente avaliada através do teste padrão de germinação desde que esse lote se encontre bem homogêneo. Em lotes com heterogeneidade alta, o teste padrão de germinação teria baixa sensibilidade e os testes de vigor passam a indicar com mais correção, o comportamento de lote sob futuras condições de armazenamento e de campo.

DELOUCHE & CALDWELL (1960), afirmam que a percentagem de germinação fornece uma estimativa irreal do potencial da semente, e em virtude disso, o conceito de vigor tem sido desenvolvido

tentando mostrar de uma melhor forma os resultados obtidos através do teste padrão de germinação.

Em vista do uso generalizado do teste de germinação, outros parâmetros da qualidade das sementes, por muito tempo não despertaram maior interesse. Todavia, com o crescente avanço da tecnologia na agricultura, em que a emergência, o crescimento e a maturação devem ser uniformes, para permitir a mecanização da colheita e dos tratamentos culturais, outros parâmetros da qualidade fisiológica da semente passaram a ser investigados. Estudos desenvolvidos tem mostrado que outras características fisiológicas da semente podem influir decisivamente não só no estabelecimento de uma população inicial no campo, como também sobre todo o ciclo da planta e sobre a produtividade. A soma dessas características fisiológicas mais sutis é atualmente denominada "vigor" da semente, POPINIGIS (1977). Tentando amenizar os possíveis problemas encontrados na utilização do teste padrão de germinação, os tecnólogos de sementes tentam aprimorar os métodos que possam complementar as informações fornecidas pelo teste padrão de germinação, permitindo desta forma a avaliação mais segura da qualidade fisiológica das sementes, principalmente o vigor dessas e/ou das plântulas resultantes, DELOUCHE & CALDWELL (1960), POPINIGIS (1975a); CARVALHO & NAKAGAWA (1983); MARCOS FILHO et alii (1987) e VIEIRA (1988b).

O objetivo básico dos testes de vigor é a identificação de possíveis diferenças significativas na qualidade fisiológica de lotes que apresentem poder germinativo semelhante. Isto, porém, não significa que se deva promover a substituição do teste de germinação pelos de vigor, estes tem sido utilizados principalmente para complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação MARCOS FILHO et alii (1987).

De acordo com POPINIGIS (1977), vigor é a soma de todos os atributos da semente que favorecem o seu desempenho satisfatório, quando submetida a condições ambientais adversas.

Segundo Copeland (1976) citado por CARVALHO & NAKAGAWA (1983), um teste de vigor ideal, deve ser rápido de fácil execução, não exigir equipamentos complexos, devendo ser igualmente aplicável para determinar o vigor, tanto de uma semente como de um lote delas e com eficiência para detectar, tanto pequenas, como grandes diferenças de vigor. Nenhum dos testes atuais apresenta todas estas características. Todos os métodos preconizados são utilizados para testar comparativamente o vigor entre lotes, e indicar o mais ou menos vigoroso.

São considerados eficientes os testes que permitem separar os lotes em diferentes categorias de vigor, desde que essas informações correspondam ao mesmo grau de separação proporcionado pela emergência das plântulas em campo. Deve-se ter em mente, porém, que a emergência é afetada por outros fatores, além do vigor das sementes, de modo que os resultados dos testes precisam

ser interpretados com a devida cautela, MARCOS FILHO et alii (1987).

Tem sido propostas várias classificações dos métodos para se testar o vigor. Isely citado por CARVALHO & NAKAGAWA (1983) e POPINIGIS (1977), classifica-os em diretos e indiretos: sendo os diretos aqueles nos quais são simulados em laboratório, condições que possam ocorrer no campo e indiretos, onde são avaliados atributos fisiológicos das sementes relacionadas com o vigor. Já WOODSTOCK (1973), dividiu-os em testes fisiológicos e bioquímicos: os fisiológicos são aqueles que avaliam algum aspecto da germinação ou do crescimento da plântula, tanto em condições favoráveis como de "stress", e os bioquímicos são os que determinam uma reação química ou um processo, como atividades enzimáticas ou respiratórias, que estejam relacionados com a capacidade germinativa das sementes.

Entre os testes diretos, os mais empregados são: teste de frio, velocidade de emergência no campo, população inicial, peso da matéria verde e peso da matéria seca. Entre os testes indiretos um dos testes mais empregados é o teste de tetrazólio, CARVALHO & NAKAGAWA (1983).

Dentre os testes utilizados para a determinação da qualidade fisiológica das sementes, o teste de tetrazólio tem sido bastante utilizado e trata-se de um método rápido, que estima a viabilidade das sementes, com base na alteração da coloração de tecidos vivos em presença de uma solução de sal de tetrazólio.

Esta alteração na coloração reflete a atividade de sistemas enzimáticos específicos, intimamente relacionados com a viabilidade das sementes, MOORE (1962) e DELOUCHE (1976).

Segundo VIEIRA (1991) relata vários autores que utilizaram o teste de tetrazólio em pesquisas diversas sobre fatores que afetam a qualidade fisiológica de sementes, em diferentes espécies, estes foram unânimes em ressaltar o teste como eficiente na detecção de diferenças entre os tratamentos utilizados em suas pesquisas, e que este teste foi eficaz tanto para acompanhar a gradativa deterioração das sementes durante o armazenamento, como para identificar as regiões necróticas das sementes.

VIEIRA et alii (1988b) trabalhando com sementes de algodão observaram que o teste de tetrazólio mostrou-se eficiente no reconhecimento de danos mecânicos, danos causados por insetos e sementes enrugadas. Portanto, KRZYZANOWSKI & MIRANDA (1990) relatam que o teste de tetrazólio (viabilidade e vigor), podem ser usados rotineiramente pelos laboratórios, sendo necessário organizar atividades de reciclagem, a fim de corrigir possíveis desvios que comumente ocorrem com os analistas, quando em trabalhos de rotina.

BARROS & FILHO (1989) trabalhando com diferentes testes para a avaliação rápida da viabilidade e do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrill), chegaram as seguintes conclusões: que o teste de tetrazólio foi um dos que se mostrou eficiente na obtenção de informações rápidas, possibilitando a identificação



de lotes com diferentes níveis de qualidade e o potencial de emergência das plântulas em campo: e que nesse particular, os testes de tetrazólio 1-3 e de condutividade elétrica podem ser considerados mais sensíveis, pois os testes para avaliação da viabilidade tendem superestimar a qualidade fisiológica das sementes.

Segundo MARCOS FILHO et alii (1987), um teste simples e prático, é o teste de velocidade de germinação, o qual baseia-se no princípio de que a velocidade de germinação ou de emergência das plântulas em campo, é proporcional ao vigor das sementes. POPINIGIS (1977), relata que este teste é empregado na determinação do vigor relativo entre lotes de sementes, e que quando conduzido na época normal de plantio da cultura, pode fornecer também uma estimativa da potencialidade do lote em estabelecer uma população inicial na formação da lavoura.

MELO (1980) e CARVALHO (1981), trabalhando com sementes de feijão e BRIGANTE (1988), trabalhando com sementes de algodão, verificaram que o teste de velocidade de emergência, foi eficiente para detectar diferenças entre os tratamentos utilizados em suas pesquisas.

Segundo POPINIGIS (1977), o teste do stand final ou teste de população inicial, é um teste de vigor que avalia a capacidade da semente de produzir plantas em condições de campo.

O peso de mil sementes é um dado importante que pode dar uma idéia a respeito da qualidade das sementes (estado de maturidade,

sanidade etc) bem como fornecer informações que facilitarão o cálculo para semeadura e regulagens de semeadeiras, MARCOS FILHO et alii (1987).

Atualmente a qualidade da semente não pode mais ser avaliada apenas no seu aspecto fisiológico, uma vez que NEERGAARD (1977), relata que 90% das culturas destinadas a produção de alimentos no mundo são propagadas por sementes e estão sujeitas ao ataque de doenças, sendo que seus agentes causais podem ser transmitidos pelas sementes. Para LUCCA (1985) a semente se constitui no meio mais eficiente de disseminação de patógenos, propiciando entre outras coisas, a introdução de doenças em novas áreas, com conseqüente risco de redução na produção.

Segundo POPINIGIS (1975b), além da qualidade fisiológica que destacam a germinação e o vigor, a qualidade sanitária das sementes também devem ser relevada, pois através desta, os patógenos são distribuídos em novas áreas, sobrevivem no solo em restos de culturas na época em que não há cultura e nem planta hospedeira, são selecionados e disseminados especificamente para determinados cultivares. As sementes infectadas servem como foco de infecção da cultura.

Sendo assim VIEIRA (1988b) ressalta os riscos que se assume ao se proceder recomendações baseadas apenas em resultados de teste padrão de germinação.

Dessa forma a preocupação com a qualidade sanitária das sementes, deve fazer parte inerente a qualquer esquema de

produção de sementes. Por isso a patologia de sementes vem se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos no Brasil. Como resultado desta evolução, a sanidade já é considerada como um fator de qualidade das sementes, influenciando no destino de um lote de sementes como: uso direto, necessidade de tratamento ou rejeição, MENTEN (1988).

Segundo VIEIRA (1988b), para a implantação dos testes de sanidade de sementes, julga-se importante a elaboração de um esquema de integração dos laboratórios de análise já engajados no sistema e os laboratórios de análise sanitária que deverão ser credenciados. É assim que, o laboratorista sensível ao problema, muitas vezes observando aspectos físicos das sementes como manchas etc, e o aspecto do teste de germinação como tipos de anormalidades de plântulas, aspectos de lesões, manchas no substrato, etc, pode separar os lotes que precisam mais urgentemente de um estudo do seu aspecto sanitário. Através dessas observações iniciais é que os lotes seriam encaminhados para análise sanitária, em caráter prioritário. De posse dos resultados da análise sanitária é que se poderia ter uma melhor condição para direcionar o aproveitamento de certos lotes. Com isso, um certo controle sanitário já estaria sendo efetuado, contribuindo para a melhoria de nosso programa, até que se tivesse condições de se fazer um controle total dos lotes como nos países desenvolvidos.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Análise e Patologia de Sementes e na área experimental do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras MG.

O trabalho foi desenvolvido em duas fases: a primeira, constou da instalação do experimento em campo até a produção, e a segunda em laboratórios, onde foram feitas as avaliações das características físicas, fisiológicas e sanitárias das sementes obtidas na primeira etapa.

#### 3.1. Fase de Campo

##### 3.1.1. Localização do experimento/Preparo do solo

Este trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro a maio de 1990.

O experimento foi instalado na área experimental do Departamento de Agricultura da ESAL, Lavras MG, em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro cultivado anteriormente com soja.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens. Posteriormente procedeu a abertura mecânica de sulcos com 5 cm de profundidade.

### 3.1.2. Sementes utilizadas

Para a instalação do experimento foram utilizadas sementes básicas de feijão das variedades 'Carioca' e 'Jalo', oriundas da área de produção da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, da cidade de Janaúba na região norte do estado de Minas Gerais, safra de 1989.

Em testes preliminares de germinação as sementes das variedades 'Carioca' e 'Jalo' se encontravam com 94 e 85% respectivamente.

### 3.1.3. Tratamento químico das sementes

Para o tratamento fungicida das sementes de feijão, foi utilizado a mistura dos fungicidas Benomyl + Thiran, usando-se os produtos comerciais Benlate e Rhodiauran nas dosagens de 100 e 200 grs dos produtos para cada 100 kg de sementes respectivamente. Foram tratadas 2,3 kg de sementes da variedade

'Jalo' e 1,3 kg de sementes da variedade 'Carioca', sendo o tratamento realizado em pré-plantio.

A aplicação dos fungicidas foi feita na forma de pasta fluída utilizando-se a proporção 0,5 litros de água para cada 100 kg de sementes. Os fungicidas foram misturados com as sementes dentro de saco plástico e agitados manualmente por alguns minutos.

#### 3.1.4. Plantio do Experimento

O plantio foi realizado no dia 19/02/1990, em sulco com 5 cm de profundidade e posterior cobertura com 3 cm de solo. Cada parcela constou de 4 linhas de feijão espaçadas em 0,5 m entre si e com 6 m de comprimento, correspondendo à uma área de 12 m<sup>2</sup>. Como área útil da parcela foram consideradas as 2 linhas centrais, desconsiderando os 0,5 m das extremidades, totalizando 5 m<sup>2</sup>. Distribuíram-se, manualmente 20 sementes por metro linear de sulco.

A adubação de plantio foi realizada utilizando-se o adubo 4-14-8 na dosagem de 400 kg/ha. Já a adubação de cobertura foi feita utilizando-se Sulfato de Amônio na dosagem de 30 kg/ha de nitrogênio, e foi realizada aos 30 dias após o plantio.

Após 14 dias da germinação das sementes, foi feito um desbaste deixando um stand de 12 plantas por metro linear, retirando as plantas mais debilitadas e o mesmo foi feito com o objetivo de estabilizar o stand.

Durante o ciclo da cultura foram dispensados às plantas todos os demais tratamentos culturais necessários ao seu desenvolvimento adequado, como capinas, combate à insetos e irrigações. A irrigação foi realizada com o uso de um equipamento de irrigação do tipo aspersão convencional, e as mesmas foram realizadas de acordo com as necessidades da cultura.

### 3.1.5. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi em fatorial  $2 \times 2 \times 3$  em parcelas sub-divididas sendo que as parcelas foram constituídas pelo número de pulverizações, e as sub-parcelas foram constituídas pelos fatores variedades  $\times$  tratamento químico de sementes. O experimento constou de 12 tratamentos (QUADRO 1), usando-se 04 repetições perfazendo um total de 48 parcelas.

QUADRO 1. Identificação dos tratamentos do experimento de campo com sementes de feijão. ESAL, Lavras - MG, 1990.

Tratamento	Cultivar	Tratamento Químico das sementes	Nº de Aplicações de fungicidas foliares
T <sub>1</sub>	'Carioca'	Sem	Sem (0)
T <sub>2</sub>	'Carioca'	Sem	02
T <sub>3</sub>	'Carioca'	Sem	03
T <sub>4</sub>	'Carioca'	Com	Sem (0)
T <sub>5</sub>	'Carioca'	Com	02
T <sub>6</sub>	'Carioca'	Com	03
T <sub>7</sub>	'Jalo'	Sem	Sem (0)
T <sub>8</sub>	'Jalo'	Sem	02
T <sub>9</sub>	'Jalo'	Sem	03
T <sub>10</sub>	'Jalo'	Com	Sem (0)
T <sub>11</sub>	'Jalo'	Com	02
T <sub>12</sub>	'Jalo'	Com	03

### 3.1.6. Aplicação de fungicida foliar

O fungicida utilizado nas aplicações foliares foi o Cerconil, e sua escolha deveu-se à predominância de sua utilização pelos produtores de sementes de feijão e por ser recomendado por IAPAR (1980), para o controle de doenças do feijoeiro. O número de aplicações foram 0, 2 e 3, sendo que para



as parcelas que receberam 2 aplicações, foram realizadas na pré-floração e pós-floração. Para as parcelas que tiveram 3 aplicações, a primeira foi feita aos 25 dias após a emergência das plântulas e a segunda na pré-floração e a terceira na pós-floração. A dosagem utilizada foi a de 1,5 kg do produto comercial por ha, utilizando-se um volume d'água de 800-1000 l/ha, e para fazer as aplicações foi utilizado um pulverizador costal, marca Jacto, com capacidade para 20 litros d'água.

### 3.1.7. Colheita do Experimento/Produção de Sementes

A colheita realizou-se no dia 15/05/1990, e constituiu-se no arranquio manual das plantas, quando estas apresentavam desfolha superior a 90% e as sementes, com teores de umidade em torno de 20%. As plantas arrancadas foram acondicionadas em sacos de prolipropileno trançado e levados para um galpão. Diariamente pela manhã estes sacos eram retirados deste galpão, levados para um terreiro de cimento, onde as plantas eram retiradas de dentro destes sacos e expostos ao sol durante todo o dia. No fim do dia as plantas eram recolocadas dentro dos sacos e levadas novamente para o galpão. Esta operação se repetiu até as plantas atingirem ponto de secagem para se proceder a batadura. Após a seca natural procedeu-se a batadura manual das plantas.

As sementes obtidas foram limpas manualmente, com auxílio de peneira de malha de arame com orifícios quadrangulares de 2mm, removendo-se impurezas pequenas, palhas, fragmentos de vagens, etc. A seguir as sementes limpas foram distribuídas para secagem à sombra e, periodicamente revolvidas até que atingissem teor de umidade em torno de 13%. A umidade foi determinada de maneira expedita, através do aparelho Tipo Dole 400.

Logo após a limpeza e secagem, as sementes referentes a cada parcela foram pesadas em balanças com precisão de 1 gr. Os valores referentes à produção foram corrigidos para a umidade de 13% segundo a fórmula abaixo, e os dados transformados em kg/ha.

$$P_f = \frac{P_c \times (1 - U_c)}{1 - U_1}$$

onde:

$P_f$  = peso final corrigido

$P_c$  = peso de colheita

$U_c$  = umidade de colheita

$U_1$  = umidade de correção (13%).

As sementes obtidas foram armazenadas em câmara fria e seca, com umidade em torno de 50% e temperatura em torno de 10°C, e por um período de 18 meses.

### 3.2. Fase de laboratório

Para verificação de possível influência dos tratamentos sobre a qualidade das sementes, avaliou-se alguns parâmetros destinados à caracterização física, fisiológica e sanitária das sementes.

#### 3.2.1. Teor de Umidade

Este teste foi realizado antes das avaliações de laboratório e foi determinado pelo método da estufa, a 105°C durante 24 horas, conforme as regras para análise de sementes, BRASIL (1976). As sementes apresentaram umidade em torno de 10.5%.

#### 3.2.2. Germinação

Foi utilizado 2 amostras de 50 sementes por parcela, que foi considerado como repetição estatística. O teste foi montado no sistema de rolo de papel, marca Germitest, previamente umedecido com água destilada, na proporção em peso de 2,5:1 de H<sub>2</sub>O/papel, segundo critério utilizado por VIEIRA (1991). Posteriormente foram levados para um germinador tipo Mangelsdorf, marca Biomatic previamente regulado entre 25-30°C. A avaliação foi efetuada aos 5 dias após semeadura, segundo prescrições das Regras para análise de sementes, BRASIL (1976).

### 3.2.3. Peso de mil sementes

Avaliado através da pesagem de 8 amostras de 100 sementes de cada parcela, pesadas isoladamente em uma balança com precisão para gramas, conforme prescrições das regras para análise de sementes BRASIL (1976).

### 3.2.4. Teste de Tetrazólio

Utilizou-se 400 sementes por tratamento, em 8 repetições de 50 sementes. A cada 2 repetições de 50 sementes, considerou-se a repetição estatística. As sementes foram acondicionadas em substrato úmido de papel toalha marca Germitest, por 16 horas a uma temperatura de 25°C. Após este período as sementes foram submersas em uma solução de cloreto de 2, 3, 5 trifenil tetrazólio na concentração de 0,1%, durante 4 horas. A avaliação foi feita pelo sistema de notas proposto por MOORE (1962), indicando o vigor (1 - 3) e a viabilidade das sementes.

### 3.2.5. Índice de velocidade de emergência

Para a condução do teste de emergência em campo, utilizou-se 200 sementes por parcela, distribuídas em 4 linhas de 50 sementes, semeados em canteiro contendo mistura de terra + areia, na proporção 1:1, previamente esterilizada com brometo de metila,

com irrigação diária. Foram feitas contagens diárias das plântulas emergidas, até a estabilização do stand, sendo consideradas emergidas aquelas cujos cotilédones estavam inteiramente acima da superfície do solo. Os dados obtidos, foram transformados em índice de velocidade de emergência, pela fórmula de MAGUIRE, de acordo com POPINIGIS (1977).

$$\text{I.V.E.} = \frac{G_1}{T_1} + \frac{G_2}{T_2} + \dots + \frac{G_I}{T_I}$$

Onde:

I.V.E. = índice de velocidade de emergência

G. = número de plântulas emergidas no dia

T. = número de dias gastos para emergência

### 3.2.6. Stand Final

Aproveitamos o teste de velocidade de emergência, após 21 dias da sementeira, as plântulas normais de cada tratamento foram contadas, obtendo-se assim o "stand final" expresso em percentagem de plântulas emergidas e/ou estabelecidas.

### 3.2.7. Qualidade sanitária das sementes

#### 3.2.7.1. Incubação em papel de filtro ("Blother Test").

Para este método foram analisadas 200 sementes para cada tratamento, em 4 repetições, sendo que cada repetição constou de 2 placas de Petri, de polietileno (Tipo STD) de 15,0 cm de diâmetro contendo 25 sementes cada. As sementes foram colocadas nas placas devidamente esterilizadas, sobre 2 folhas de papel de filtro esterilizados e umedecidas com agar - água (0,6%).

A seguir, as sementes foram mantidas em câmara de incubação regulada a uma temperatura de  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  sob um regime alternado de 12 horas de luz negra e 12 horas em escuro, por um período de 7 dias. Após este período procedeu-se a identificação e quantificação dos fungos, com auxílio de microscópio estereoscópico.

#### 3.2.7.2. Teste do Rolo de Papel

Para este teste as sementes inicialmente foram pré-tratadas com hipoclorito de sódio a 1% durante 1 minuto. Em seguida procedeu-se a semeadura adotando-se a mesma metodologia descrita para o teste padrão de germinação, pelo sistema de rolo de papel, os quais foram mantidos no escuro à temperatura de  $20^\circ\text{C}$  durante 7 dias. Após este período procedeu-se as avaliações, observando-se

para *C. lindemuthianum* pontuações ou lesões escuras pardo avermelhadas com a parte central deprimida dos cotilédones; e lesões avermelhadas ao longo do hipocótilo para a presença de *Rhizoctonia solani*. Utilizou-se 100 sementes para cada parcela distribuídas em 4 rolos de 25 sementes cada, totalizando 400 sementes por tratamento.

### 3.3. Procedimento Estatístico

Para todos os testes foi utilizado o mesmo delineamento estatístico do experimento de campo, em blocos inteiramente casualizados com parcelas sub-divididas, com 4 repetições, seguindo um esquema fatorial de  $2 \times 2 \times 3$ , sendo realizado análise de variância para todos os parâmetros estudados. Para a comparação entre as médias empregou-se os testes de F e Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para as variáveis peso verde e peso seco, foi feito a transformação de dados segundo a fórmula  $x$ ; e para os dados de vigor através do teste de tetrazólio (1-3), foi feito a transformação de dados segundo a fórmula  $\arcsin x/100$ , segundo BANZATTO & KRONKA (1989).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSAO

### 4.1. Produção

Nos Quadros 1A e 2A encontram-se as análises de variância completa para as variáveis produção, peso de mil sementes, teste padrão de germinação, potencial de germinação pelo teste de tetrazólio, nível de vigor pelo teste de tetrazólio, índice de velocidade de emergência e stand final. Pelo Quadro 1A observa-se que para os dados de produção houve significância para o número de aplicação de fungicidas no campo e também para o fator tratamento químico de sementes.

No Quadro 2, observa-se que houve efeito significativo para o fator pulverização e que os níveis P<sub>3</sub> e P<sub>2</sub> não diferem estatisticamente entre si e foram superiores ao nível P<sub>0</sub> de pulverização. Verifica-se portanto que houve efeito positivo das pulverizações com fungicidas Cerconil para o aumento das produções. Esses resultados concordam com diversos autores como, entre os quais ALMEIDA & BULIZANI (1980), GOMES & DHINGRA (1981b), GOMES (1981), LOLLATO (1984) e LOLLATO & MARCOS FILHO



QUADRO 2. Resultados médios de produção (kg/ha) de sementes de feijão para o fator pulverização. ESAL. Lavras - MG, 1990.

Pulverizações	Médias
P <sub>0</sub> nenhuma aplicação	1.436,49 b
P <sub>2</sub> duas aplicações/Cerconil	1.709,82 a
P <sub>3</sub> três aplicações/Cerconil	1.768,12 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(1988), que recomendam esta prática cultural para o aumento da produção de sementes de feijão.

Vale ressaltar que a média de produção do experimento foi de 1.636 kg/ha, bastante superior a média de produção brasileira, a qual situa-se em torno de 650 kg/ha, segundo ANUARIO ESTATISTICO (1990), o que comprova o potencial produtivo desta leguminosa, segundo MOREIRA et alii (1988).

Pelo Quadro 8 observa-se que as parcelas que receberam tratamento químico das sementes apresentaram melhores produções que as parcelas que não receberam tratamento químico.

Provavelmente estes resultados tenham ocorrido pelo fato de se ter usado a mistura dos fungicidas Thiran + Benomyl no tratamento das sementes, onde se combinou um fungicida protetor (Thiran) e um fungicida sistêmico (Benomyl), o que pode ter

proporcionado uma maior proteção à semente durante a fase de germinação, e também à plântula, culminando com a obtenção de melhores produções, NEERGAARD (1979), MACHADO (1988) e CORNELIO (1991).

#### 4.2. Peso de mil sementes

Pelo Quadro 1A, observa-se que houve significância para os fatores, pulverizações, variedades, tratamento químico das sementes e para a interação dos fatores variedades x pulverizações.

O Quadro 7 evidencia-se através deste teste que as sementes da variedade 'Jalo' apresentaram um peso superior que as sementes da variedade 'Carioca' conforme era esperado segundo a descrição de variedades realizada por EPAMIG (1984).

Através do Quadro 8, observa-se que, as sementes oriundas das parcelas que receberam tratamento químico das sementes, apresentaram o peso de mil sementes estatisticamente superior de sementes produzidas nas parcelas que não receberam o tratamento químico. Esses resultados estão coerentes com MACHADO (1988) e NEERGAARD (1979), os quais relatam que os objetivos do tratamento químico das sementes é baixar ou erradicar o índice de inóculos dos patógenos presentes no solo, e parte aérea, nos estágios iniciais de desenvolvimento da planta. Portanto verifica-se pelos resultados que o tratamento químico das sementes influenciou

positivamente no peso final das sementes, o que contrasta com as informações de TANAKA (1982). Isto no entanto pode ser explicado observando-se o teste de sanidade (Quadro 6) onde a incidência de patógenos de forma geral foi menor nas parcelas que receberam tratamento químico das sementes, culminando com a produção de sementes de melhor qualidade.

Os valores médios do peso de mil sementes referentes à interação dos fatores variedades x pulverizações encontram-se no Quadro 3. Observa-se que dentro da variedade 'Carioca' não houve diferenças significativas para os níveis do fator pulverização, apesar de que nota-se uma tendência no aumento do peso de mil sementes quando se fez a pulverização. Já para a variedade

QUADRO 3. Valores médios do peso de mil sementes em gramas de sementes de feijão referente à interação dos fatores variedades x pulverizações. ESAL, LAVRAS MG, 1992.

Pulverizações	Variedades	
	'Carioca'	'Jalo'
P <sub>0</sub> - nenhuma aplicação	228,95 a	381,19 b
P <sub>2</sub> - duas aplicações/Cerconil	242,93 a	410,41 a
P <sub>3</sub> - três aplicações/Cerconil	241,35 a	413,04 a

Médias seguidas por letras distintas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

'Jalo', diferenças significativas foram detectadas, mostrando que os níveis  $P_2$  e  $P_3$  foram superiores ao nível  $P_0$ . Resultados positivos das pulverizações aumentando o peso de mil sementes de feijão também foram encontrados por LOLLATO (1984), LOLLATO & MARCOS FILHO (1988).

#### 4.3. Teste Padrão de Germinação

Pelo Quadro 1A, nota-se que não houve significância para os fatores estudados isoladamente, mas observa-se significância para as interações entre os fatores variedades x pulverizações e variedades x tratamento químico das sementes.

As médias das percentagens de germinação obtidas para os efeitos da interação variedades x pulverizações encontram-se no Quadro 4. Nota-se que para o estudo de pulverizações dentro de variedades não houve efeito significativo das pulverizações para o teste padrão de germinação na variedade 'Carioca', já que para a variedade 'Jalo' verifica-se que os níveis  $P_2$  e  $P_3$  não diferem entre si e foram superiores estatisticamente ao nível  $P_0$  de pulverização, o que pode ser explicado pelo fato da variedade 'Jalo' ser tida como mais susceptível ao ataque de microorganismos e intempéries de campo do que a variedade 'Carioca'.

QUADRO 4. Valores médios percentuais de plântulas normais de feijão obtidas pelo teste padrão de germinação, na interação entre os fatores variedades x pulverizações. ESAL, Lavras MG. 1992.

Pulverizações	Variedades	
	'Carioca'	'Jalo'
P <sub>0</sub> - nenhuma aplicação	96 a	93 b
P <sub>2</sub> - duas aplicações/Cerconil	97 a	97 a
P <sub>3</sub> - três aplicações/Cerconil	96 a	97 a

Média seguidas por letras distintas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que existe uma relação entre os resultados do Quadro 3 e o Quadro 4, dentro da variedade 'Jalo' onde nota-se o efeito positivo das pulverizações tanto para o teste padrão de germinação como para o teste do peso de mil semente. Também para os dados de produção, conforme o Quadro 2, verifica-se a eficiência das pulverizações na obtenção de melhores produções.

As médias das percentagens de germinação obtidas para os efeitos da interação, variedades x tratamento químico de sementes como a indicação dos resultados da aplicação do teste de comparação das médias encontram-se no Quadro 5.

Estudando o efeito do tratamento químico das sementes dentro do fator variedades, verifica-se que somente na variedade 'Carioca' houve significância e que as sementes que receberam

QUADRO 5. Valores médios percentuais de plântulas normais obtidos pelo teste padrão de germinação na interação entre os fatores variedades x tratamento químico de sementes. ESAL, Lavras MG, 1992.

Tratamentos químico das sementes	Variedades	
	'Carioca'	'Jalo'
Sementes não tratadas	95 a	96 a
Sementes tratadas	97 a	95 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

tratamento químico apresentaram-se estatisticamente superiores às sementes não tratadas. Vale ressaltar que a média geral dos tratamentos para o teste padrão de germinação foi de 96%, bastante superior ao padrão mínimo de germinação que é de 85% requerido pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas, MINAS GERAIS (1985).

Pelos resultados apresentados nos Quadros 4 e 5, observa-se que as sementes colhidas no experimento apresentam uma boa viabilidade, mas por outro lado POPINIGIS (1985) e VIEIRA (1987), alertam que este teste por si só não deve ser usado para predizer a qualidade de um lote de sementes, por ser executado sob condições ótimas de temperatura e umidade, e que sementes com avançado grau de deterioração ainda conseguem produzir plântulas consideradas normais.

Pelo Quadro 3A, observa-se que o teste padrão de germinação correlacionou-se positivamente com o índice de emergência, e stand final.

#### 4.4. Potencial de Germinação pelo teste de Tetrazólio

Pelo Quadro 2A verifica-se que não houve significância para nenhum dos fatores e suas interações. A média geral do potencial de germinação pelo teste de tetrazólio, foi de 97%, sendo que a média geral do teste padrão de germinação foi de 96%. Nota-se que as sementes colhidas no experimento apresentaram altos índices de germinação, e que apesar do aparecimento dos fungos que foram detectados através do teste de sanidade (Quadro 6) estes não interferiram sobre a germinação das sementes.

#### 4.5. Tetrazólio - Vigor

Pelo Quadro 1A, verifica-se que houve significância apenas para os fatores variedades.

As médias das percentagens do potencial de vigor 1-3 obtidas pelo teste de tetrazólio para o fator variedades, bem como as comparações das médias pelo teste de F encontram-se no Quadro 7.

Pelo Quadro 7, observa-se que pelo teste de tetrazólio avaliando-se o potencial de vigor 1-3 as sementes da variedade 'Carioca' apresentaram melhores resultados que as sementes da

variedade 'Jalo'. Pela potencialidade deste teste em detectar as causas da baixa qualidade, foi possível verificar que as sementes da variedade 'Jalo' apresentaram uma maior quantidade de danos por ataques de percevejos, o que pode explicar este menor vigor.

Vale ressaltar que este teste foi eficiente em detectar a queda no vigor das sementes, antes da queda na germinação, pois a média das variedades neste teste foi de 58%, enquanto que a média no teste de germinação foi de 96%. Portanto estes resultados mostraram a potencialidade do teste de tetrazólio em avaliar o vigor das sementes, conforme relatos de MARCOS FILHO & GODOY (1974).

O teste de tetrazólio, para o nível de vigor 1-3, segundo o Quadro 3A, apresentou uma correlação positiva com os testes do potencial de germinação através do tetrazólio e stand final, e apresentou também uma correlação negativa com o peso de mil sementes.

#### 4.6. Índice de velocidade de emergência

Pelo Quadro 2A, observa-se que houve significância para os fatores variedades e tratamento químico de sementes.

Observando o Quadro 7, nota-se que a variedade 'Carioca', apresentou um I.V.E. de 7,76 enquanto que a variedade 'Jalo' apresentou um I.V.E. de 6,90. Segundo MARCOS FILHO et alii (1987), a velocidade de emergência em campo é proporcional ao



vigor das sementes, e que um bom índice de velocidade de emergência reflete a capacidade de um determinado lote de sementes em superar as adversidades do campo e estabelecer uma boa população inicial.

Estes resultados provavelmente ocorreram devido as características fisiológicas inerentes a cada variedade, como o tamanho da semente e conseqüentemente o tamanho do embrião. Sabe-se que através do teste do peso de mil sementes (Quadro 7), que as sementes da variedade 'Jalo', são mais pesadas e maiores que as sementes da variedade 'Carioca', e que conseqüentemente apresentam um embrião mais volumoso. Segundo relatos de POPINIGIS (1977), a velocidade de embebição d'água para dar início a germinação está relacionado com o volume do embrião e do eixo embrionário em relação ao volume total da semente, e por isso talvez as sementes da variedade 'Jalo' apresentem uma germinação e/ou emergência das plântulas mais lenta que as sementes da variedade 'Carioca'.

Através do Quadro 8, observa-se que as sementes que receberam tratamento químico apresentaram melhores resultados que as sementes oriundas de parcelas que não receberam tratamento.

Ressalta-se também que os resultados encontrados neste teste correlacionaram-se positiva e significativamente (Quadro 3A), com resultados encontrados no teste padrão de germinação, onde as sementes oriundas das parcelas plantadas com a variedade 'Carioca' e que receberam tratamento químico apresentaram maior germinação.

Este teste apresentou-se eficiente para mostrar diferenças entre os fatores variedades e tratamento químico de sementes, o que concordam com resultados de MARCOS FILHO et alii (1984) trabalhando com soja, CAMPOS (1991) trabalhando com arroz, MELO (1960) e CARVALHO (1981) trabalhando com sementes de feijão, os quais também destacam este teste como sendo eficiente para detectar diferenças de vigor entre diferentes lotes de sementes.

#### 4.7. Stand final

Pelo Quadro 2A, verifica-se que houve significância para os fatores variedades e tratamento químico de sementes.

No Quadro 7 verifica-se que a variedade 'Carioca' apresentou um resultado de 81,75% de plântulas estabelecidas no teste do stand final aos 21 dias, enquanto que a variedade 'Jalo' apresentou 63,79%. De acordo com MARCOS FILHO (1977), o teste do stand final é um bom parâmetro para avaliar a capacidade da semente em produzir plantas normais em condições de campo.

Analisando os resultados dos Quadro 7 e 3A, verifica-se que existe uma correlação e coerência entre os dados dos testes do stand final, nível de vigor pelo tetrazólio e o I.V.E.. Ressalta-se que no teste de tetrazólio foi verificado uma maior incidência de danos causados por percevejos na variedade 'Jalo', e juntamente com uma maior susceptibilidade dessa variedade ao ataque de microorganismos, talvez possa explicar esta menor

percentagem do estabelecimento das plântulas.

Com relação ao tratamento químico das sementes, através do Quadro 8 nota-se mais uma vez que as sementes oriundas das parcelas que foram tratadas apresentaram melhores resultados que as sementes oriundas das parcelas que não receberam o tratamento.

Provavelmente estes resultados possam ser explicados pelo fato de que as sementes que receberam o tratamento químico antes do plantio, puderam ter uma germinação e o desenvolvimento das plântulas mais eficiente do que aquelas que não receberam o tratamento. Em consequência deste melhor desenvolvimento inicial, estas plantas tiveram a oportunidade de ter um melhor desempenho vegetativo culminando com a produção de uma maior quantidade de sementes e também com uma melhor qualidade, observado nos resultados dos testes de produção, stand final, peso de mil sementes e I.V.E. apresentados no Quadro 8.

#### 4.8. Sanidade

Observando o Quadro 6, nota-se que a maioria dos fungos identificados, tais como, *Arpergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, e *Fusarium semitectum*, para a cultura do feijoeiro são considerados fungos saprófitas e/ou de armazenamento, que segundo WETZEL (1987), geralmente aparecem no campo em fase final do ciclo da cultura ou durante o armazenamento em condições inadequadas.

Pelo Quadro 6, verifica-se que em relação a quantidade total de fungos encontrados nas duas variedades, esta foi praticamente a mesma, mas para os fungos *Fusarium moniliforme*, *Fusarium semitectum* e *Rhizoctonia solani* a ocorrência foi maior na variedade 'Carioca'. Para o tratamento químico das sementes observa-se que houve uma ocorrência de fungos ligeiramente maior nas sementes das parcelas que não receberam o tratamento químico. Já para as pulverizações com o fungicida Cerconil, nota-se que uma maior ocorrência de fungos nas sementes das parcelas que não receberam nenhuma pulverização, e uma menor ocorrência de fungos nas sementes das parcelas que receberam duas pulverizações com o fungicida Cerconil. Observa-se também que as pulverizações não foram eficientes principalmente no caso dos fungos *Fusarium semitectum* e *Rhizoctonia solani*. Com relação ao fungo *Rhizoctonia* encontrado nas amostras, apesar de ser um fungo patogênico, causador do dampim-off, é um fungo de solo e que pode infectar a planta durante todo o ciclo da cultura. O que pode ter acontecido neste caso foi a infecção deste fungo, no final do ciclo da cultura, após a última pulverização. Salienta-se que os fungos encontrados nas amostras trabalhadas não constam da proposta de níveis de tolerância de patógenos para programas de certificação de sementes no Brasil, WORKSHOP (1991). Nesta proposta para o feijoeiro comum relata-se os fungos: *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium oxysporum* e *Sclerotinia sclerotiorum*.

QUADRO 6. Percentagem de ocorrência de fungos em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), detectado pelo teste de incubação em papel de filtro (blotter tes.). ESAL, Lavras-MG, 1992.

Patógenos	Trat./sementes	Variedades											
		'Carioca'						'Jalo'					
		N.t.			t			N.t.			t		
Número de Pulverização		0	2	3	0	2	3	0	2	3	0	2	3
<i>Penicillium</i> sp		35	10	30	09	22	20	22	15	22	20	14	08
<i>Aspergillus</i> sp		10	08	10	08	06	09	15	10	09	11	08	04
<i>Cladosporium</i> sp		26	22	20	24	18	24	32	22	20	27	35	36
<i>F. moniliforme</i>		03	02	-	02	-	05	-	-	-	02	02	-
<i>F. semitectum</i>		02	02	02	02	02	02	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizoctonia solani</i>		02	-	02	-	06	04	-	02	04	04	-	-

N.t Sementes das parcelas que não receberam tratamento químico.  
t Sementes das parcelas que receberam tratamento químico.  
0 Nenhuma pulverização.  
2 Duas pulverizações/Cerconil.  
3 Três pulverizações/Cerconil.

QUADRO 07. Resultados médios dos parâmetros: potencial de vigor 1-3 pelo teste de tetrazólio, peso de mil sementes, velocidade de emergência e stand final de duas variedades de sementes de feijão. ESAL, Lavras - MG, 1992.

Variedades	Tetrazólio Vigor (1-3) %	Peso mil sementes (gr)	I.V.E. número plântulas	Stand final %
'Carioca'	67,37 a	237,51 b	7,7 a	81,75 a
'Jalo'	47,62 b	401,55 a	6,90 b	63,79 b
C.V.	12,40	2,99	8,32	14,43

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 8. Resultados médios dos parâmetros: produção, peso de mil sementes, índice de emergência em campo e stand final de sementes de feijão, referente ao fator tratamento químico de sementes. ESAL, Lavras-MG. 1992.

Trat. químico sementes	Peso mil sementes (gr)	I.V.E. número plântulas	Stand final %	Produção kg/ha
Não tratadas	316,26 b	7,10 b	68,62 b	1.536,57 b
Tratadas	322,79 a	7,56 a	76,92 a	1.739,72 a
C.V. %	2,99	8,32	14,43	2,19

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

## 5. CONCLUSOES

Com base nos resultados obtidos e nas condições desse experimento, conclui-se que:

- As aplicações de fungicidas foliares e o tratamento químico das sementes contribuíram para a elevação tanto dos rendimentos como do peso de mil sementes.
- O tratamento químico das sementes proporcionaram a produção de sementes de melhor qualidade fisiológica.
- Com relação a aplicação foliar do fungicida Cerconil não houve diferença entre duas e três pulverizações tanto para a produção como para a qualidade das sementes.
- Com relação à qualidade sanitária das sementes, tanto tratamento químico como as pulverizações foliares não proporcionaram um efeito marcante na redução dos fungos.

## 6. RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no campo experimental e Laboratório de Análise de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, com o objetivo de verificar o efeito do tratamento químico associado à aplicação de fungicida foliar na produção e qualidade de duas cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L).

Primeiramente foi montado um experimento de campo com o delineamento experimental sendo o bloco casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 3 com parcelas sub-divididas. Os fatores deste experimento foram os seguintes: duas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L) o Carioca e Jalo; parcelas sem tratamento químico e parcelas com tratamento químico das sementes, antes do plantio com a mistura dos fungicidas Benomyl + Thiran; e três números de pulverizações foliares com o fungicida Cerconil sendo 0,2 e 3 pulverizações. As parcelas foram constituídas de pulverizações foliares e as sub-parcelas constituíram de variedades x tratamento químico de sementes.



Após colhido o experimento as sementes foram levadas para o laboratório e submetidas aos testes de: produção, peso de mil sementes, teste padrão de germinação, teste de tetrazólio, índice de velocidade de emergência, stand final e sanidade.

Nas condições do presente trabalho verificou-se que: as aplicações de fungicidas foliares e o tratamento químico das sementes contribuíram para a elevação tanto dos rendimentos como do peso de mil sementes; o tratamento químico das sementes proporcionaram a produção de sementes de melhor qualidade fisiológica; e com relação a aplicação foliar do fungicida Cerconil não houve diferenças entre duas e três pulverizações, tanto para a produção como para a qualidade das sementes; tanto o tratamento químico como as pulverizações foliares não proporcionaram um efeito marcante na redução de fungos.

## 7. SUMMARY

### CHEMICAL TREATMENTS EFFECT ON SEEDS ASSOCIATED TO FOLIAR FUNGICIDE APPLICATION IN THE PRODUCTION AND QUALITY OF TWO BEAN CULTIVARS (*Phaseolus vulgaris* L.)

This present work was developed in the experimental field and also in the Laboratory of Seeds Analyse of Escola Superior de Agricultura de Lavras, with the purpose to verify the chemical treatment effect associated to foliar fungicide application in the quality of two bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.).

First, it was set up a field experiment with the experimental design been a randomized blocks on factorial scheme of 2 x 2 x 3 with subdivided parcels. The factors on that experiment were the following: two bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties "Carioca" and "Jalo"; parcels without chemical treatments and parcels with chemical treatments of the seeds before planting with fungicides mixtures of Benomyl + Thiran and three aerial pulverizations with Cerconil fungicides been 0, 2 and 3 pulverizations. The parcels were made up of foliar

pulverizations and the subparcels were made up of varieties x chemical seeds treatments.

The harvested seeds were sent to the Laboratory for tests, such as: production, weight of one thousand seeds, standard germination test, tetrazolium test, emergence velocity index, final stand and sanitary conditions.

One of those conditions on this present work was to verified that: the foliar fungicide and chemical treatment of the seeds contributed for the increasing of the yield as the weight of the thousand seeds, the chemical treatment of the seeds gave standard seeds of better physiological quality and related to foliar application of Cerconil fungicide did not have any difference between two or three pulverizations for production and seeds quality; for the seeds sanitary quality as much as the chemical treatment the foliar pulverizations gave not a standard effect on the fungi reduction.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBERINI, J.L. & LOLLATO, M.A. A importância da semente.  
In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Cultura do feijão no Estado do Paraná. Londrina, 1980. p.21-4. (Circular, 18)
2. ALMEIDA, A.M.R. & BULISANI E.A. Técnicas para aumentar a rentabilidade do feijoeiro. Correio Agrícola, Bayer, São Paulo, 1:236-43, 1980.
3. AMARAL, A.S. & RIBEIRO, A.S. Efeitos de herbicidas e de fungicidas na emergência de plântulas de arroz. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. Resumo dos Trabalhos Técnicos... Brasília, ABRATES, 1981. p.25.
4. ANSELME, C. Importance en culture des organismes pathogènes transmis par les sementes. Seed Science and Technology, New Delly, 9(3):689-95, 1981.

5. ANSELME, C. Maladies transmises par les semences. *Seed Science and Tecnology*, New Delly, 3(3):649-54, 1975.
6. ANUARIO ABRASEM. Relação dos Produtores de Sementes no Brasil. Brasília, 1990. 150p.
7. ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL - 1990. Rio de Janeiro, FIBGE, V.50, 1990.
8. BAKER, K.F. Seed pathology. In: KOZLEWSKI, T.T. *Seed Biology*. New York, Academic Press, 1972. V. 2, p.318-402.
9. \_\_\_\_\_. Seed Pathology: Concepts and methods of control. *Journal of Seed technology*, East Lansing, 1(2):57-67, 1979.
10. BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. *Experimentação Agrícola*. Jaboticabal, UNESP, 1989. 247p.
11. BARROS, A.S. & MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida da viabilidade e do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6, Brasília, 1989. Resumos dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1989. p.62.

12. BOLKAN, M.A., SILVA A.R. & CUPERTINO, F.P. Fungi associated with soybean and bean seeds and their control in Central Brasil. *Plant Disease Reperter*, Washington, 60(6):545-8, June 1976.
13. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. s.l., AGIPLAN, 1976. 188p.
14. BRIGANTE, G.P. Efeitos da época e da localização da colheita na planta, sobre a produção, qualidade da fibra e das sementes do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Lavras, ESAL, 1988. 112p. (Tese MS).
15. CAMPOS, C.C. Influência do espaçamento e densidade de semeadura sobre algumas características agronômicas e qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro, C.V. guarani. Lavras, ESAL, 1991. 93p. (Tese MS)
16. CARDOSO, J.E.; OLIVEIRA, E.B. & MESQUITA, J.L. Efeito da mela do feijoeiro na qualidade da semente. Rio Branco, EMBRAPA, 1980. 3p. (Comunicado Técnico, 18)

17. CARVALHO, M.L.M. Qualidade sanitária e fisiológica de duas classes de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicidas em diferentes épocas. Lavras, ESAL, 1981. 57p. (Tese MS)
18. CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 2.ed. rev. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
19. COHN, A.E. & ZEEUM, J.J. Response of certain varieties of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to seed treatment. Michigan. Agricultural Experiment Station Quarterly Bulletin, EAST Lansing, 32:286-410, 1950.
20. CORNELIO, V.M. de O. Efeitos de aplicações fungicidas em sementes e parte aérea do arroz (*Oryza sativa* L.), sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas. Lavras, ESAL, 1991. 82p. (Tese MS).
21. DELOUCHIE, J.C. O teste de tetrazólio para viabilidade da semente. Brasília, AGIPLAN, 1976. 103p.
22. \_\_\_\_\_, & CALDWELL, W.N. Seed vigor and vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts of North America, New Brunswick, 50(1):124-9, 1960.

23. DHINGRA. O.D. *Fusarium semitectun* e *Phomopsis* sp afetando a qualidade de sementes de feijão vagem. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 3(1):112, 1978.
24. \_\_\_\_\_; MUCHOVEJ, J.J. & FILHO, J. da C. Tratamento de sementes - Controle de patógenos. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1980. 121p.
25. DONGO, D. Chemical control of bean rust (*Uromyces phaseolitipico*). *Investigaciones Agropecuárias*, Perú, 2(1):23-7, 1971.
26. ELLIS, M.A. & GALVEZ G.E. Patologia de la semilla. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Problemas de produccion del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, 1980. p.301-14.
27. ELLIS, M.A.; GALVEZ G.E. & SINCLAIR, J.B. Effect of pod contad with soil en fungol infection of dry bean seeds. *Plant Disease Reporter*. Washington, 60(11):974-6, 1976.
28. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Effect del tratamiento de semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de buena y mala calidad sobre la germinacion en condiciones de campo. *Turrialba*, Turrialba, 27:37-9, 1977.



29. ELLIS, M.A. & PASCHAL E.M. Transfer of technology in seed pathology of tropical legumes. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONômICO DO PARANA. Seed pathology: Problems and Progress. Londrina, 1979. p.190-5.
30. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço de Produção de Sementes Básicas. Relatório de Atividades. Brasília, 1980. 41p.
31. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Descrição das cultivares recomendadas para o estado de Minas Gerais, Ano Agrícola 1984/85. Belo Horizonte, 1984. 48p. (Documentos, 21).
32. FARIA, L.A.L. Efeitos de embalagens e de tratamento químico na qualidade de sementes de Algodão (*Gossypium hirsutum* L.), Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), Milho (*Zea mays* L.) e Soja (*Glycine max* L.) Merrill), armazenadas sob condição ambiente. Lavras, ESAL, 1990. 122p. (Tese MS).
33. FILGUEIRAS, T.S. Seed vigor and productivity. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 16(6):851-54, 1981.

34. FURLAN, S.N. Efeito de regiões e épocas de produção na qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1986. 130p. (Tese MS).
35. GALVEZ, G.E.; GUSMAN P. & CAETANO M. La mustia hila chosa. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, 1980. p.101-10.
36. GAUNT, R.E. & LIEW, R.S.S. Control strategies for *Ascochyta fabal* in New Zealand field and broad beans crops. Seed Science and Tecnology, New Delly, 9(3):707-15, 1981.
37. GIROTO, R. Avaliação de fungicidas en el control de la "antracnosis" y de la "mancha angular" en poreto. Idia, Buenos Aires, (313/314):29-33, 1974.
38. GOMES, J.C. & MOURA, M.A. Alguns aspectos do mecanismo de infecção da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) pelo agente causal da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*). In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA EM FEIJAO, 1, Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. 294p.

39. GOMES, J.L.L. Aplicação foliar de fungicidas para redução de patógenos em sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). Universidade Federal de Viçosa. 1981. 48p. (Dissertação de Mestrado).
40. \_\_\_\_\_ & DHINGRA, O.D. *Alternaria alternata*: um patógeno de sementes de feijão-vagem. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6(3):572, 1981a.
41. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Redução de manchas em sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) por aplicação de fungicidas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6(3):594, 1981 b.
42. GONZALES, L.C.; GUTIERREZ F.; CASCANTE F. & PORTILLA E. Combate de enfermidades foliares em frijol (*Phaseolus vulgaris*) mediante el uso limitado de fungicidas. Agronomia Costaricense, San Jose, 1(2):107-18, 1977.
43. HENNING, A.A. & HARE, W.W. Efeito da época e número de aplicações foliares de Benomyl sobre a qualidade da semente de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1, Curitiba, 1979. Resumo dos trabalhos técnicos... Curitiba, ABRATES, 1979. p70.

44. HEYDECKER, W. *Cultura do Feijão no Estado do Paraná*. Londrina, 1980. 73p. (Circular, 18)
45. \_\_\_\_\_. Vigour. In: ROBERTS, G.H., ed. *Viability of seeds*, London, Chapman and Hall, 1974. p.209-52.
46. INTITUTO AGRONOMICO DO PARANA. *Manual para Produção de sementes básicas*. Londrina, 1976. p.36-46. (1<sup>o</sup> Encontro sobre Produção de Sementes Básicas)
47. ISSA, E., CRUZ, B.P.B.; WATHNABE K. & ARRUDA, H.V. Danos produzidos por doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *O Biológico*, São Paulo, 46(7):135-40, 1980.
48. ITO, M.F.; SEAVE, J.; PARADELA FILHO, O. & ALMEIDA L.D. Localização de área adequada para produção de sementes sadia de feijão, no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 4, 1981. Resumos... Campinas, 1981. 50p.
49. KRYZANOWISK, F.C. & MIRANDA, Z. de F.S. Relatório do Comitê de vigor da ABRATES. *Informativo ABRATES*, Brasília, 1(1):7-25, dez. 1990.

50. KULIK, M.M. & YAKLICH, R.W. Evaluation of vigor tests in soybean seeds: relationship of accelerated aging, cold, sand bench and speed of germination tests to field performance. *Crop Science*, Madison, 22(4):776-70, 1982.
51. LASCA, C.C. Estudos sobre a flora fungica de sementes de feijão. (*Phaseolus vulgaris* L.). *O Biológico*, São Paulo, 6(44):125-34, Jun. 1978.
52. LOLLATO, M.A. Efeito da aplicação foliar de fungicidas sobre a qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba, ESALQ, 1984. 99p. (Tese MS)
53. LOLLATO, M.A. & MARCOS FILHO, J. Aplicação foliar de fungicida e sua relação com a qualidade da semente de feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 23(11): 1229-37, 1988.
54. LUCCA FILHO, R.A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 7(1):13-123, 1985.
55. MCGEE, D.C. Epidemiological aspects of seed disease control. *Journal of Seed Technology*, East Lansing, 4(2):96-8, 1979.

56. MCGEE, D.C. Patologia de sementes fundamentos e aplicações.  
Brasília, Ministério da Educação. 1988. 107p.
57. MACHADO, J.da C.; PITTIS, J.E.; SILVA, S.M. & GOULART, A.C.P.  
Avaliação de danos em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)  
causados por *Colletotrichum lindemuthianum* L. a partir de  
sementes. Plantio das secas/1985. In: CONGRESSO  
BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumo dos  
trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. p.127-58.
58. MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M. & SILVA, W.R. da. Avaliação  
da qualidade das sementes. Piracicaba, FEALQ, 1987.  
230p.
59. MARCOS FILHO, J. & GODOY, D.P. Efeitos de radiação gama do  
 $^{60}\text{Co}$  na conservação de sementes de feijoeiro (*Phaseolus*  
*vulgaris* L.) variedade golano precoce. Anais da ESALQ,  
Piracicaba, 31:147, 1974.
60. \_\_\_\_\_; PESCAPIN, N.M.C.; DEMETRIO, C.G.B. & FRACELLI, A.L.  
Testes para a avaliação do vigor de sementes de soja e  
suas relações com a emergência das plântulas em campo.  
Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 19(5):605-13,  
1984.

61. MELO, B. Qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu, Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1980. (Tese MS).
62. MENEZES, J.R. & MOHAN, S.K.. Efeito da seleção visual da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L), sobre a qualidade sanitária. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJAO, 1, Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, CNPAF/ EMBRAPA, 1982. p.343-44.
63. MENEZES, J.R. & MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A. & SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6:497-508, 1981.
64. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; ROSSETO, E.A.& BIANCHINI A. Qualidade sanitária de sementes de feijão na região norte do Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 3(1):122, 1978.
65. MENTEN, J.O.M. Contribuições da patologia de sementes no Brasil. IN: SIMPOSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, Lavras, 1988. Anais...Campinas, Fundação Cargill, 1988. p.83-100.

66. MENTEN, J.O.M. Sanidade, germinação e vigor de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Summa Phytopathologica, Piracicaba, 4:105-19, 1978.
67. \_\_\_\_\_ & TULMAN NETO, A. Viabilidade do emprego de fungicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Livroceres, Piracicaba, 3(6):14-9, Jan. 1978.
68. MINAS GERAIS. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. Normas, padrões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas. 2.ed. Belo Horizonte, 1985. 110p.
69. MOHAN, S.K.; BIANCHINI A. & MENEZES J.R. Doenças do feijoeiro no Estado do Paraná; Guia para Identificação e Controle. Londrina, IAPAR, 1983. 56p.
70. MOORE, R.P. Tetrazolium a universal acceptable quality test of viable seed. Proceedings of the International Seed testing Association, New Brunswick, 27(3):795-805, 1962.
71. MOREIRA, J.A.A.; AZEVEDO, J.A. de; STONE, L.F.; CAIXETA, T.J. Irrigação. In: ZIMMERMANN M.J. de. O.; ROCHA M. & YAMADA T. Cultura do feijoeiro, fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, Potafos, 1988. p.317-40.



72. NEERGAARD, D.P. Seed pathology. London, The Macmillan Press, 1979. 2v.
73. PESSOA, M.N.G. Levantamento de microorganismos associados as sementes de feijão, procedentes da região de Irecê, Estado da Bahia. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA EM FEIJAO, 1, Goiânia, CNPAF/EMBRAPA, 1982. p.273.
74. POPINIGIS, F. Aspectos da qualidade de sementes. In: CURSO PARA TECNICOS RESPONSAVEIS POR LAVOURAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES, Pelotas, 1975a. v.2, p.354-70.
75. \_\_\_\_\_. Fisiologia da Semente. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1977. 289p.
76. \_\_\_\_\_. Qualidade Fisiológica de sementes. Sementes, Brasília, 1(1):65-80, 1975b.
77. \_\_\_\_\_. Qualidade de semente. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 28(288):34-41, nov/dez. 1975c.
78. \_\_\_\_\_. Vigor das sementes, sua avaliação e seus efeitos sobre a produtividade das culturas. In: CURSO PARA TECNICOS RESPONSAVEIS POR LAVOURAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES. Pelotas, CENTREISUL, 1975d. v.1, p.208-27.

79. RAVA, C.A.; VIEIRA, E.H.N.; COSTA, J.G.C. da & SILVEIRA, P.M.da. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 3(3):135-46, 1981.
80. RESTREPO, M.L.C. Efeito de fungicidas em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L) em relação a qualidade inicial e o armazenamento. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1985. 117p. (Tese MS).
81. SCHWARTZ, H.F. & GALVEZ G.E. Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticos; de *Phaseolus vulgaris* L. Cali, CIAT, 1980. 424p.
82. SHUCH, L.O.B.; FILHO, O.A.L. & BARROS, A.C.S.A. Efeitos de protetores da semente e da parte aérea na qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6, Brasília, 1989. *Resumo dos trabalhos técnicos...* Brasília, ABRATES, 1989. 14p.

83. SPINA, I.A.T. Avaliação do potencial de armazenamento e da capacidade produtiva de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), através da determinação da qualidade fisiológica das sementes. Jaboticabal, UNESP, 1984. 76p. (Tese MS).
84. TANAKA, M.A.S. Sanidade da semente de arroz de sequeiro produzida sob a aplicação de fungicidas na parte aérea. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(8):1137-40, 1982.
85. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Efeito do tratamento de sementes de feijão de diferentes qualidades sanitárias com fungicidas e antibióticos sobre a emergência e stand. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7:339-47, 1982.
86. \_\_\_\_\_ & CORRÊA M.V. Influência de *Aspergillus* e *Penicillium* no armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6:451-6, 1981.
87. TANAKA, M.A.S. & DESLANDES, J.A. Principais fungos associados as sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em alguns municípios de Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 3(1):108, 1978.

88. TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual de sementes, tecnologia da Produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224p.
89. VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa, UFV, 1983. 231p.
90. VIEIRA, E.H.N. Produção e tecnologia. In: ZIMMERMANN M.J. DE O., ROCHAM, TAMADA T., eds. Cultura do Feijoeiro. Fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, Potafos, 1988a. 57-62.
91. \_\_\_\_\_. Comparação entre métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão. (*Phaseolus vulgaris* L.). Lavras, ESAL, 1991. 87p. (Tese MS).
92. VIEIRA, M. das G.G.C. Aspecto de integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, Lavras, 1988. Anais... Campinas, Fundação Cargill, 1988b. p.48-57.

93. VIEIRA, M. das G.G.C; PITTIS, J.E.; MACHADO, J.C.; SILVEIRA, J.F. & LAPOSTA, J.A. Inadequabilidade do uso do teste padrão de germinação como indicativo exclusivo do desempenho de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, 1987. Resumos... Brasília, ABRATES, 1987. p.55.
94. VIEIRA, R.F.; & SARTORATO, A. Recomendações técnicas para produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de alta qualidade. 2. ed. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1984. p.46. Circular Técnica,10).
95. VIEIRA, R.F.; SARTORATO A.; LOLLATO M.A. & CRISPIM J.E. Efeito de plantio de sementes livres de patógenos, em quatro cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJAO, 1, Goiânia, 1982. Anais... Goiânicam, CNPAF/EMBRAPA, 1982. p.302-3.
96. WETZEL, C.T.; ALMEIDA, L.T.A.; TOLEDO, F.F.; ABRAHAO, J.T.M.; MIYASAKA, S. NAVARRO, O.P. Produção de sementes de feijão. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE FEIJAO, 1, Campinas, 1972. Anais... Viçosa, Imp. Universitária, 1972. p.419-63.

97. WETZEL, M.M.V.S. Fungos do armazenamento. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S., ed. Patologia de Sementes. Capinas, Fundação Cargill, 1987. Cap. 9, p.260-75.
98. WOODSTOCK, L.W. Physiological and biochemical tests for seed vigor. Seed Science and Technology, East Lansing, 1:127-57, 1973.
99. WORKSHOP brasileiro de controle de qualidade de sementes, 1, Lavras, 1991. Diretrizes...Brasília, MA/DLV/ABRATES 1991. n.p.
100. ZAUMEYER, W.J. & THOMAS H.R. A monographic study of bean diseases and methods for their control. Washington, U.S.D.A., 1957. 259p. (Technical Bulletin, 868)

A P P E N D I C E

QUADRO 1A. Resumo da análise de variância para os dados de produção (kg/ha), peso de mil sementes (gr), teste padrão de germinação (%) e teste de vigor pelo tetrazólio (%). ESAL. Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Produção	Quadrados médios		Nível vigor ttz.
			Peso mil sementes	T P.G.	
Blocos	3				
Pulv.	2	501553,16**	2511,40*	32,68	2.69
Resíduo (A)	6	40331,50	259,54	17,74	28.41
Variedades	1	162061,86	322896,35**	4,08	2041.03**
Tratamento	1	495247,21**	511,56*	1,33	0.03
Var x Trat.	1	136597,32	103,66	24,08*	13.01
Var x Pulv.	2	44708,75	429,53*	14,14*	2.76
Trat x Pulv.	2	5156,38	28,64	2,77	61.39
Var x trat x pulv.	2	15571,28	204,06	3,64	141.65
Resíduo (B)	27	60306,23	91,36	3,62	46.39
Cv (%) das parcelas		12,26	5,04	4,39	9.70
Cv (%) das sub-parcelas		14,99	2,99	1,98	12.40

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.



QUADRO 2A. Resumo da análise de variância para os dados de potencial de germinação pelo teste de tetrazolio (%), de índice de velocidade de emergência em campo, stand final (%). ESAL, Lavras - MG. 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Pot. Ger TTz	I.V.E.	Stand Final
Blocos	3			
Pulv.	2	0,14	1,72	553,64
Residuo (A)	6	5,78	1,09*	358,53
Varied.	1	0,08	8,89**	3.870,02**
Trat.	1	0,08	2,47*	825,02*
Var x trat.	1	12,00	1,00	229,69
Var x pulv.	2	5,64	0,41	273,52
Trat. x pulv.	2	8,39	0,29	12,02
Var x trat x pulv.	2	1,31	0,85	230,81
Residuo (b)	27	6,84	0,37	110,34
Cv (%) das parcelas		2,48	14,26	26,02
Cv (%) das sub-parcelas		2,7	8,32	14,43

\* Significativo ao nível de 5%

\*\* Significativo ao nível de 1%

QUADRO 3A. Coeficiente de correlação simples (r) entre as variáveis para determinação da qualidade fisiológica das sementes de feijão. ESAL, Lavras - MG, 1992.

	TPG	TZ Vigor	TZ Potger	Peso mil	IVE	Stand final
Prod.	,4806	,2549	,2433	-,0623	,1921	.0919
TPG		,2356	,2477	-,0582	,3714*	,4379*
TZvigor			,3593*	-,6847*	,2991	,3740*
TZPOTGer				,0069	-,1030	-,0412
Peso mil					-,4623*	-,5323*
IVE						,9009*

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.