

VILSON WENDT

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE *Colletotrichum lindemuthianum*
(SACC & MAGN.) BRI & CAV, EM SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*
L.) UTILIZADAS POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG
E EFEITO DO TRATAMENTO FUNGICIDA NO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES**

2123

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

1 9 8 6

VILSON WENDT

... INÇÃO DO NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE *Klebsiella pneumoniae*
... (C & MACH) ORI & CAV, EM SEMENTES DE FEIJÃO *Vigna unguiculata*
... UTILIZADAS POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG
... TO DO TRATAMENTO FUNCIONADO NO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

ESTADO DE MINAS GERAIS
MUNICÍPIO DE LAVRAS
1988

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

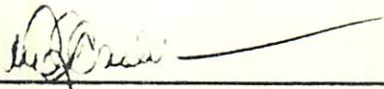
1988

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE *Colletotrichum lindemuthianum*
(SACC & MAGN.) BRI & CAV. EM SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*
L.) UTILIZADAS POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE LAVRAS - MG E EFEI
TO DO TRATAMENTO FUNGICIDA NO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

APROVADA:



Prof. JOSÉ DA CRUZ MACHADO
Orientador



Prof.ª MARIA DAS GRAÇAS G.C. VIEIRA



Prof. JOSÉ FERREIRA DA SILVEIRA

À minha esposa EDLA,
pelo apoio durante o curso
Às minhas filhas, KELLY e RAQUEL
Aos meus irmãos, BRENO,
SÍLVIO e VERA MARIA
Aos meus pais, BRUNO e WILMA
Ao meu sogro e sogra, OTTO e EDY

DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Universidade Estadual de Maringá, especialmente ao Departamento de Agronomia, pela oportunidade de treinamento.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial aos Departamentos de Fitossanidade e Agricultura, pela realização do curso.

À Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional da Secretaria de Planejamento da Presidência da República - SUBIN.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor José da Cruz Machado, pela valiosa orientação e dedicação na execução deste trabalho e sincera amizade.

Aos professores José Ferreira da Silveira e Maria das Graças G.C. Vieira, pela amizade, apoio e cooperação.

Aos professores Luiz Henrique de Aquino e Ruben Delly Veiga, pela orientação prestada na análise estatística.

À pesquisadora Janice Pittis, pela colaboração no desenvolvimento do trabalho e amizade.

Aos funcionários do Laboratório de Análise de Sementes e Fitossanidade, pela valiosa ajuda na condução do experimento.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pelo auxílio sobre referências bibliográficas.

Aos colegas do curso de pós-graduação, pelo saudável convívio e amizade.

A todos aqueles que, de uma maneira ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Dr. Carlos G.C. Vieira, pela amizade, apoio e cooperação.

Aos professores José Ferreira da Silveira e Maria das
Luz e dedicação na execução deste trabalho e sincera amizade.

Ao Professor José da Cruz Machado, pela valiosa orienta-
ção e concessão da bolsa de estudos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES.

- FINEP -

À Secretaria de Planejamento da Presidência da República
e à Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Inter-
nacional, pelo apoio financeiro e técnico.

Às Faculdades de Fisiologia e Agricultura, pela assis-

tência e à Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especi-

al, pelo apoio técnico e material durante a realização dos

trabalhos de desenvolvimento de Agromônias, pela oportunidade de realiza-
ção da Fundação Universidade Estadual de Maringá, especial-

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -
CNPq, pelo apoio financeiro e técnico durante a realização dos
trabalhos de desenvolvimento de Agromônias, pela oportunidade de realiza-
ção da Fundação Universidade Estadual de Maringá, especialmente

BIOGRAFIA DO AUTOR

VILSON WENDT, filho de Bruno Wendt e Wilma S. Wendt, nasceu na cidade de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, no dia 1º de agosto de 1947.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica, pela Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, em 1973.

Em janeiro de 1974, foi contratado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná - EMATER-PR, passando a exercer a função de Técnico Agropecuário Local da cidade de Palmeira - Estado do Paraná.

Em fevereiro de 1982, foi contratado pela Fundação Universidade Estadual de Maringá, e no mesmo ano, ingressou no curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Sanidade de sementes de feijão	4
2.2. Tratamentos de sementes de feijão com fungicidas	6
2.3. Armazenamento de sementes de feijão tratadas com fungicidas	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Avaliação do nível de ocorrência de <i>Colletotri-</i> <i>chum lindemuthianum</i> em amostras de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) procedentes de di- ferentes localidades do município de Lavras - MG	13
3.2. Efeito do armazenamento de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente, no período de julho de 1983 a janeiro de 1984	17
3.2.1. Sementes usadas	17
3.2.2. Umidade inicial das sementes	17

3.2.3.	Fungicidas selecionados	18
3.2.4.	Condições de armazenamento e avaliações de parâmetros	18
3.2.5.	Delineamento experimental	22
3.2.6.	Análise estatística dos dados	22
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1.	Avaliação do nível de ocorrência de <i>Colletotri-</i> <i>chum lindemuthianum</i> em amostras de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) procedentes de di- ferentes localidades do município de Lavras - MG	24
4.2.	Armazenamento de sementes de feijão (<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i> L.) tratadas com fungicidas, em condi- ções ambiente	27
5.	DISCUSSÃO GERAL	42
5.1.	Ocorrência de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> em sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) produ- zidas no município de Lavras - MG	42
5.2.	Efeito do armazenamento de feijão (<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i> L.) tratadas com fungicidas, em condi- ções ambiente	43
6.	CONCLUSÕES	44
7.	RESUMO	45
8.	SUMMARY	47
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
	APÊNDICE	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. MATERIAL E MÉTODOS 13

2.1. Avaliação do nível de ocorrência de Colletotrichum
glandicola em amostras de sementes de
feijão (Phaseolus vulgaris L.) procedentes de
diferentes localidades do município de Lavras - MG 13

2.2. Efeito do armazenamento de sementes de feijão
(Phaseolus vulgaris L.) tratadas com fungicidas
em condições ambientais no período de Janeiro de
1983 a Janeiro de 1984 17

2.2.1. Sementes usadas 17

2.2.2. Unidade inicial das sementes 17

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Cultivar e procedência das amostras de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) coletadas no município de Lavras e analisadas em relação a Antracnose e poder germinativo - ESAL, Lavras - MG, 1985	14
2	Temperatura do ar registrada durante o período de armazenamento de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	19
3	Percentual de ocorrência de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> e de germinação referentes a amostras de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) coletadas no município de Lavras, safra de 1982/83 - ESAL, Lavras - MG, 1985	25

4	Percentagem média de germinação, em laboratório, de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	29
5	Percentagem média de vigor (solução tóxica), em laboratório, de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	31
6	Percentagem de emergência de plântulas em solo, de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	34
7	Altura média (cm), da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	37

Quadro	Página
8 Peso médio (g) de matéria seca da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985	39
9 Teores de umidade de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em percentagem, durante os períodos de armazenamento em ambiente normal de armazém - julho/83 a janeiro/84 - ESAL, Lavras - MG, 1985	41

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Posição geográfica das localidades do município de Lavras, onde foram coletadas as amostras de sementes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) utilizadas no trabalho - ESAL, Lavras - MG, 1985	15

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem sido tradicionalmente uma das atividades agrícolas mais praticadas em um grande número de países. Trata-se de uma cultura do mais alto significado econômico e social, por ser um produto de alto valor nutritivo, básico na alimentação humana. No Brasil, a referida cultura é explorada em diferentes épocas do ano, sendo ocupados, anualmente, cerca de 4,587 milhões de hectares e colhidos cerca de 2,34 milhões de toneladas (MOURA (39) e VILELA (58)).

No entanto, apesar de sua popularidade entre os agricultores no Brasil, o feijão é ainda uma cultura cuja produtividade tem permanecido relativamente baixa e estável nos últimos anos, notoriamente no Estado de Minas Gerais, onde o rendimento médio no referido período tem sido de 500 kg/ha (MOURA (39)).

Informações fornecidas por VIEIRA & SANTORATO (57), evidenciam que o feijoeiro é uma planta que apresenta um potencial de produtividade equivalente a 4.000 kg/ha. A esta defazagem na produtividade, sugere-se, entre possíveis causas, a atuação de

doenças, cujos agentes etiológicos são transmitidos pelas sementes e patógenos presentes no solo (GALVEZ (18), KIMATI (23) e LASCA (24)).

A importância da contaminação de sementes, na disseminação e perpetuação de doenças, tem sido ressaltada em diversos trabalhos por um considerável período de tempo (NEERGAARD (40)). O uso de sementes sadias ou sementes com níveis toleráveis de contaminação com patógenos, tratadas ou não com fungicidas, tem sido uma medida de fundamental valor no controle de inúmeras fitodoenças. Segundo ELLIS et alii (16), REIS (43), TANAKA & CORRÊA (51) e TOLEDO (53) o tratamento químico de sementes visa não somente eliminar os organismos patogênicos que comumente estão alojados nas sementes, como também, protegê-las contra o ataque de microorganismos fitopatogênicos presentes no solo por ocasião do plantio.

Vale ressaltar que o uso de fungicidas em sementes, apesar de tradicional e aplicado em diversos países do mundo, constitui-se ainda para o feijão e outras culturas uma área que tem sido pouco investigada. Neste sentido é indiscutível a escassez de informações conclusivas sobre métodos de incorporação dos produtos, o efeito residual desses no solo e os efeitos ou eficiência do tratamento de sementes por ocasião do beneficiamento.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o nível de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes

de feijoeiro produzidas e usadas por agricultores no município de Lavras (MG), uma vez que se trata da enfermidade mais predominante nesta área, e verificar a possibilidade de se armazenar sementes de feijão tratadas com fungicidas em condições ambiente no período de entre-safra.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sanidade de sementes de feijão

A presença de fitopatógenos em sementes de feijão tem sido um dos aspectos mais preocupantes no cultivo desta leguminosa em diversas partes do mundo. Atualmente, sabe-se que sementes contaminadas com patógenos é um dos principais meios de se levar doenças para o campo de cultivo e uma das formas de se perpetuar patógenos por períodos mais prolongados de tempo (BAKER (3)). Em feijoeiro, inúmeras são as doenças de importância, cujos agentes causais são transmitidos eficientemente pelas sementes. Segundo NEERGAARD (40) e RICHARDSON (44, 45), dos agentes fitopatogênicos ao feijoeiro, os fungos constituem o grupo mais numeroso, sendo eles responsáveis pelas maiores perdas em diversas circunstâncias.

Dentre os fungos que são veiculados pelas sementes são destacados *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Bri. & Cav.; *Rhizoctonia solani* Kühn; *Sclerotium rolfsii* Sacc; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary; *Fusarium* sp; *Isariopsis griseola*

Sacc.; *Phomopsis* sp.; *Macrophomina phaseolina* Ashby. De menor importância estão *Ascochita phaseolarum* Sacc.; *Botrytis cinerea* Pers. ex Pers.; *Nematospora corylini* e outros. Já em relação ao período de armazenamento destacam-se inúmeras espécies de *Aspergillus* e *Penicillium*.

Sob o ponto de vista de patogenicidade, *Colletotrichum lindemuthianum* tem sido o patógeno transmissível pelas sementes que mais danos tem causado ao feijoeiro nas condições do Brasil (ABRAHÃO (1), MENEZES et alii (35), MENTEN & TULMANN NETO (36) e VIEIRA (56)). Uma vez presente na área de plantio, o referido patógeno pode causar perdas totais em curto período de tempo (BAUMGART & PORTO (5); MENTEN & TULMANN NETO (36) e ZAMBOLIM et alii (61)).

Relatos de literatura no Brasil (ZAMBOLIM & CHAVES (60)) dão conta também de que os danos causados por *Isariopsis griseola*, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium* sp. são elevados, podendo chegar a 40%.

Trabalhos sobre levantamento de fungos associados as sementes de feijão, no Brasil, tem sido conduzidos em alguns Estados nos últimos anos e são voltados quase sempre para sementes certificadas ou fiscalizadas. Neste sentido podem ser citadas as publicações de LASCA (24), MACHADO & PITTIS (30), MENEZES et alii (35) e TANAKA & DESLANDES (52). Através desses autores, observa-se que dos fungos fitopatogênicos, *Colletotrichum lindemuthianum*

tem estado presente em todas as regiões estudadas em níveis variáveis. Segundo MENEZES et alii (35), a frequência de ocorrência do referido fungo em amostras analisadas de sementes produzidas no Estado do Paraná, em 1978 foi de 14,9%, numa amplitude de 0,5% a 6,5%. No Estado de São Paulo segundo relatos de LASCA (24), a ocorrência do patógeno, em 1977 foi da ordem de 18,6% das amostras examinadas. Trabalhos de MACHADO & PITTIS (30), em Minas Gerais, desenvolvidos entre 1982/83, mostram que *Colletotrichum lindemuthianum* esteve presente em 68,0% das amostras analisadas a uma taxa média de 1,5%, numa amplitude de 0,25% a 11,25%. Outros patógenos que têm sido freqüentemente encontrados em sementes de feijão são *Rhizoctonia solani* e *Fusarium* sp. Por se tratarem de organismos de solo, tais fungos significam uma séria ameaça ao cultivo do feijoeiro em muitas regiões.

De maneira geral, o fato de não se perceber sintomas de algumas doenças na fase inicial do cultivo do feijoeiro, faz com que as perdas que elas causam na fase mais avançada no campo sejam atribuídas a outras fontes de inóculo, que não as sementes (NEERGAARD (40)).

2.2. Tratamentos de sementes de feijão com fungicidas

O tratamento de sementes de feijão com fungicidas tem como objetivos a eliminação ou redução de fungos fitopatogênicos associados a estas estruturas e a proteção destas na fase de ger

Phomopsis sp.: Macrophoma glaberrima Asby. De acordo com a literatura estão associadas a doenças de plantas. No Brasil, a espécie Phomopsis sp. é relatada em plantas de café. Já a espécie Phomopsis sp. é relatada em plantas de cana-de-açúcar. No Brasil, a espécie Phomopsis sp. é relatada em plantas de cana-de-açúcar.

Sob o ponto de vista de patogenicidade, Colletotrichum gloeosporioides tem sido o patógeno transmissível pelas sementes. Este fungo causa danos em caule e folhas das condições de campo. (LACANHA (1), MENDES et alii (2), MENTEN e TULMAN NETO (3) e LACANHA (4)). Uma vez presente na área de plantio, o fungo pode causar perdas locais em curto período de tempo (BAUM e PORTO (5); MENTEN e TULMAN NETO (3); e ZAMBOLIM et alii (6)).

Relatos de literatura no Brasil (ZAMBOLIM e CHAVES (6)) dão conta também de que os danos causados por Colletotrichum gloeosporioides em plantas de cana-de-açúcar são elevados, podendo chegar a 40%.

Trabalhos sobre levantamento de fungos associados a doenças de feijão no Brasil, tem sido conduzidos em alguns Estados nos últimos anos e são voltados quase sempre para doenças sistêmicas ou fisiológicas. Neste sentido podem ser citadas as pesquisas de LACANHA (24), MACHADO e PITTI (25), MENDES et alii (26) e TANAKA e DESLIMES (27). Através desses autores, observou-se que os fungos fitopatogênicos, Colletotrichum gloeosporioides,

minação contra fungos presentes no solo (DHINGRA et alii (13) e NEERGAARD (40)).

Segundo relatos na literatura disponível, o tratamento de sementes de feijão com fungicidas é uma prática relativamente antiga, porém mereceu maior atenção a partir da segunda grande guerra mundial (DU PONT (14)).

LUZZARDI (28) e NEERGAARD (40) salientam que a prática de tratar sementes teve um grande impulso com o desenvolvimento dos fungicidas orgânicos como thiram, captan, quintozone, chloronil e outros em substituição aos fungicidas mercuriais. Um considerável avanço no tratamento de sementes de inúmeras plantas, incluindo o feijoeiro, foi conseguido com o desenvolvimento dos fungicidas sistêmicos (MARSH (33)). Através desses produtos, tem sido possível o controle de diversos fungos fitopatogênicos que se alojam nas partes mais internas das sementes (ELLIS et alii (15)). Dentre os fungicidas sistêmicos desenvolvidos, o grupo dos benzimidazois tem sido mais largamente usado para o tratamento de sementes de leguminosas e outras plantas (DHINGRA et alii (13) e KIMATI (23)).

Para que o tratamento de sementes seja bem sucedido, é necessário que ele seja baseado em informações sobre o produto, no que se refere a espectro de ação, toxicologia, efeitos fitotóxicos, compatibilidade com outros produtos, tecnologia de aplicação, efeitos sobre a atuação de *Rhizobium* e estabilidade do produto em relação ao tipo de solo (DHINGRA et alii (13), NEERGAARD

(40), RUSCHEL & COSTA (47), STAPHORST & STRIJSON (49) e TOLEDO & MARCOS FILHO (54)).

Em termos de produtos recomendados para tratamento de sementes de feijão, há na literatura um considerável número de publicações que abrangem desde avaliação *in vitro* até o desempenho deles no controle de alguns importantes fungos em condições de campo. De uma maneira geral, trabalhos conduzidos no Brasil têm demonstrado que o tratamento de sementes de feijão, tem sido praticado com vistas principalmente ao controle de *Colletotrichum lindemuthianum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp, *Diaphorthe phaseolorum* e *Sclerotium rolfsii* (WETZEL et alii (59)). Neste sentido, os produtos mais recomendados têm sido thiram, benomyl, quin^{to}zene e outros de espectro semelhante. Vale ressaltar que o thiram é um fungicida protetor, que atua sobre um grande número de fungos tendo por^{em}, uma atuação individual menos pronunciada e uma estabilidade muito influenciada pelas condições do solo (DHINGRA et alii (13)). Já por outro lado, os fungicidas do grupo benomyl, em se tratando de um fungicida sistêmico, que atinge as partes mais internas da semente e que confere um maior período de proteção a estas no solo, têm sido muito usados para controle de grande parte dos fungos localizados no embrião, (CIAT (10), ELLIS et alii (15) e MARSH (33)). Já os fungicidas do grupo de quin^{to}zene, têm a sua atuação mais voltada para fungos que produzem escleródios como *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium* sp, o que implica em um uso mais limitado.

Uma recomendação mais moderna sugerida por alguns pesquisadores tem sido o uso de mistura de produtos, de forma a garantir uma maior eficiência do tratamento de sementes e evitar o surgimento de formas fúngicas tolerantes a fungicidas mais específicos. Dentro deste raciocínio, o tratamento de sementes de feijão com a mistura benomyl mais thiram tem sido adotado já por alguns pesquisadores em vários países (NEERGAARD (40) e ZAMBOLIM et alii (61)).

Do ponto de vista de fitotoxicidade e efeitos danosos de fungicidas sobre o *Rhizobium* em feijão, a literatura é relativamente pouco conclusiva. Segundo CURLEY & BURTON (12), MIYASAKA & SILVA (38), RUSCHEL & COSTA (47) e STAPHORST & STRIJDOM (49), dentre os fungicidas recomendados para tratamento de sementes de leguminosas, benomyl e thiram estão entre aqueles considerados menos fitotóxicos e prejudiciais a nodulação de raízes. Parte desses autores salienta que a fitotoxicidade dos referidos fungicidas pode ocorrer em pequena intensidade dependendo da cultivar e condições do solo.

De maneira geral, inúmeros trabalhos como por exemplo de BARBOSA et alii (15) e GODOY et alii (19) têm demonstrado que o tratamento de sementes de feijão com benomyl e thiram favoreceu a emergência, aumentando a população de plantas por área, pelo controle de *Colletotrichum lindemuthianum* e outros patógenos presentes na semente e no solo.

2.3. Armazenamento de sementes de feijão tratadas com fungicidas

O armazenamento de sementes de feijão tem sido estudado em algumas partes do mundo, sob vários aspectos, considerando tipos de embalagem, efeito do teor de umidade, classes fisiológicas de sementes e efeitos de fatores ambientes. Sobre o armazenamento de sementes da referida leguminosa, tratadas com fungicidas, pouco se tem investigado. Do que se dispõe de informação neste campo, grande parte tem sido baseada em trabalhos clássicos realizados com determinados tipos de sementes. Neste sentido, sabe-se que o sucesso ou fracasso do armazenamento de sementes tratadas com fungicidas químicos depende em grande parte, das condições desta por ocasião da época do tratamento. Sementes tratadas com tegumentos perfeitos e baixo teor de umidade, podem tolerar períodos de armazenamento mais prolongados do que aquelas com tegumentos rachados e com alto teor de umidade (ROANE & STARLING (46)). Por este raciocínio, admite-se que as sementes de feijão, com adequado teor de umidade, com o mínimo de danos mecânicos causados durante a manipulação, armazenadas à baixa temperatura, tratadas com dosagem correta de fungicida recomendado, apresentam maiores probabilidades de permanecerem viáveis após um período mais prolongado de armazenamento.

Segundo LIBERAL & VITAL (25), a capacidade das sementes de feijão em manter a viabilidade, o vigor e a condição sani

tária, está sujeita a ação conjunta de vários fatores externos, notadamente a umidade da semente, flutuações de umidade relativa do ar, da temperatura, das condições de armazenamento e o tratamento químico das sementes.

Sob o ponto de vista dos autores MARCOS FILHO & PERRI JUNIOR (32) o tratamento de sementes de feijão com fungicidas, estando as sementes em boas condições, seguido de um período de armazenamento adequado, tende a propiciar uma maior percentagem de germinação e vigor em relação às sementes não tratadas.

Comparações neste sentido são encontradas em alguns trabalhos em que benomyl e thiram foram os fungicidas mais estudados. Relatam ARAÚJO et alii (2) que sementes de feijão, tratadas com thiram e armazenadas em ambiente natural durante 9 meses, apresentaram maiores percentagens de germinação e vigor e menores índices de fungos em relação às sementes não tratadas. De forma semelhante, LUCCA FILHO et alii (27), observaram que as percentagens de germinação e vigor foram mais elevadas quando as sementes foram tratadas com thiram e benomyl, seguindo-se um período de 5 meses de armazenamento.

Segundo NEERGAARD (40), várias tentativas têm sido feitas sobre o tratamento de sementes contra fungos de armazenagem, mas a maioria das experiências tem mostrado que tais tratamentos têm um efeito muito limitado. Ao passo que os fungicidas podem muito bem reduzir o inóculo de fungos de campo e de armazenagem,

eles não os eliminam totalmente, se as condições de armazenagem favorecerem o desenvolvimento desses organismos. Lembra aquele autor que a reação da semente de feijão a produtos químicos na armazenagem é bastante influenciada pela temperatura e pela umidade da semente e do ambiente. Essas informações, aliadas ao uso de diferentes cultivares em regiões com diferentes características climáticas, fazem com que a recomendação do tratamento de sementes antes da armazenagem, seja um aspecto que requer informações de pesquisa localizada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e Laboratório de Fitopatologia e Casa-de-vegetação do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, no período de julho de 1983 a abril de 1984.

3.1. Avaliação do nível de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* em amostras de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) procedentes de diferentes localidades do município de Lavras - MG

Para coleta das amostras, o município de Lavras foi geograficamente dividido em cinco (5) áreas, sendo sorteada uma localidade dentro de cada uma dessas áreas. As amostras de sementes de feijão foram obtidas aleatoriamente de agricultores por localidade e de algumas casas comerciais de Lavras, conforme está indicado no Quadro 1 e Figura 1, no período de setembro a dezembro de 1983.

Quadro 1 - Cultivar e procedência das amostras de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) coletadas no município de Lavras e analisadas em relação a Antracnose e poder germinativo - ESAL, Lavras - MG, 1985

Referência da amostra	Cultivar	Procedência/localidades
(1)	Carioca	Itirapuã
(2)	Carioca	Itirapuã
(3)	Carioca	Itirapuã
(4)	Carioca	Itirapuã
(5)	Roxinho	Itirapuã
(6)	Mulatinho Paulista	Itirapuã
(7)	Carioca	Itirapuã
(8)	Roxinho	Itirapuã
(9)	Carioca	Itirapuã
(10)	Carioca	Maranhão
(11)	Carioca	Maranhão
(12)	Roxinho	Maranhão
(13)	Carioca	Maranhão
(14)	Carioca	Maranhão
(15)	Paraná	Maranhão
(16)	Paraná	Maranhão
(17)	Rosinha	Maranhão
(18)	Carioca	Bananal
(19)	Rosinha	Bananal
(20)	Rosinha	Bananal
(21)	Carioca	Bananal
(22)	Carioca	Bananal
(23)	Carioca	Bananal
(24)	Rosinha	Bananal
(25)	Carioca	Macacos
(26)	Carioca	Macacos
(27)	Rosinha	Macacos
(28)	Carioca	Macacos
(29)	Carioca	Macacos
(30)	Mulatinho Paulista	Limeira
(31)	Carioca	Limeira
(32)	Carioca	Limeira
(33)	Mulatinho Paulista	Limeira
(34)	Carioca	Limeira
(35)	Rico 23	Limeira
(36)	Paraná	Limeira
(37)	Carioca	Limeira
(38)	Carioca	Sede
(39)	Carioca	Sede
(40)	Carioca	Sede
(41)	Carioca	Sede
(42)	Carioca	Sede
(43)	Carioca	Sede
(44)	Carioca	Sede



Figura 1 - Posição geográfica das localidades do município de Lavras, onde foram coletadas as amostras de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizadas no trabalho - ESAL, Lavras - MG, 1985

Foram coletadas e examinadas 44 amostras. A detecção de *Colletotrichum lindemuthianum* foi feita pelo método de papel toalha, conforme recomendação da I.S.T.A. (21). As sementes em número de 400 por amostra, foram submetidas a um pré-tratamento com solução de hipoclorito de sódio a 1%, durante 10 minutos, e distribuídas equidistantemente, em número de 25, sobre cada duas folhas de papel toalha tipo 'Germtest' CEL 065, tamanho 38 x 28 cm, umedecidas com água destilada e posteriormente cobertas com uma terceira folha umedecida da mesma forma.

Uma vez preparados os rolos de papel com as sementes, procedeu-se a incubação deles na posição vertical dentro de sacos de polietileno preto perfurados e incubados sob condições de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 8 dias.

✕ A ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* foi avaliada em cada plântula ou semente não germinada, retirando-se o tegumento dos cotilédones e observando-se nesses a presença de lesões deprimidas com bordos avermelhados, típicos de Antracnose.

Com a finalidade de verificar o poder germinativo das sementes das amostras coletadas, procedeu-se ao teste de germinação de acordo com as Regras para Análise de Sementes - Ministério da Agricultura (7). Por amostra foram analisadas 400 sementes, distribuídas em 16 repetições de 25 sementes, sendo feita uma única contagem ao quinto dia após a semeadura.

A semeadura foi feita em sistema de rolo de papel, o

qual sofreu lavagem prévia por 24 horas e o germinador utilizado foi do tipo Mangelsdorf, marca 'Biomatic', regulado para a temperatura de 30°C.

3.2. Efeito do armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente, no período de julho de 1983 a janeiro de 1984

3.2.1. Sementes usadas

Para o presente estudo utilizou-se sementes fiscalizadas da cultivar Carioca 1030, que é comumente plantada no Estado de Minas Gerais, e que foi produzida na safra das 'secas' de 1983 no município de Bambuí (MG). O referido lote de sementes apresentava por ocasião do início do trabalho, uma percentagem de germinação de 95%, e ocorrência de *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum lindemuthianum* de 2,25% e 0,75%, respectivamente.

3.2.2. Umidade inicial das sementes

Para a presente pesquisa as sementes foram divididas em dois lotes de 11% e 13% de umidade.

A avaliação do teor de umidade foi feita pelo método de estufa a 105°C ± 3°C, durante 24 horas.

3.2.3. Fungicidas selecionados

De acordo com a literatura disponível, os fungicidas benomyl (Metil N 1 - butilcarbomoil) - benzimidazol-2-carbamato) e thiram (Bissulfeto de tetrametiltiuram), foram usados por serem mais freqüentemente recomendados para tratamento de sementes, com vistas ao controle da Antracnose e um grande número de outros fitopatôgenos que são veiculados pelas sementes de feijão.

Foram usadas as dosagens de 150 g de thiram por 100 kg de sementes e 100 g de benomyl por 100 kg de sementes. Os fungicidas foram incorporados às sementes 'via-seca', através de agitação controlada do produto com as sementes dentro de sacos de papel tipo manteiga.

3.2.4. Condições de armazenamento e avaliações de parâmetros

Uma vez tratadas com os fungicidas, as sementes dentro de sacos de papel tipo manteiga, foram colocadas em sacos de polietileno preto, tamanho 17 x 18 cm e fechados pelo princípio de calor. Optou-se por essa embalagem, apesar de não ser a indicada para conservar sementes nesses teores de umidade, para que essas não sofressem alteração no decorrer do armazenamento, uma vez que era objetivo avaliar o comportamento dos fungicidas utilizados em relação a essas unidades padronizadas.

Cada recipiente continha 150 gramas de sementes, utilizadas nas avaliações referentes a cada época do período em que as sementes permaneceram armazenadas, sob condições ambientes. Durante o período de armazenamento, foi mantido um termôgrafo no local próximo às sementes, sendo registrada a temperatura média de 20,7°C no decorrer dos períodos de avaliações (Quadro 2).

Quadro 2 - Temperatura do ar registrada durante o período de armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Temperatura do ar (°C)	Períodos de armazenamento (meses)					
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Média	16,1	17,8	18,4	22,7	23,6	25,8
Mínima absoluta	11,2	12,4	11,5	16,7	18,0	19,5
Máxima absoluta	23,8	26,5	28,3	29,8	30,5	35,6

As avaliações dos parâmetros estabelecidos no presente ensaio foram feitas por ocasião do início do armazenamento e a intervalos de 45 dias por um período total de 180 dias.

Em laboratório, foram feitas avaliações dos seguintes parâmetros: poder germinativo, vigor (solução tóxica), teor de u

umidade das sementes para avaliar a ação fungicida, ao longo do armazenamento.

O teste de germinação foi realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes - Ministério da Agricultura (7), da forma descrita no item 3.1..

O vigor das sementes foi avaliado através do teste de imersão em solução tóxica, utilizando o cloreto de amônio (NH₄Cl) a 1%, onde as sementes de feijão foram imersas por um período de 30 minutos, conforme descrição de POPINIGIS (42). Posteriormente, elas foram submetidas ao teste padrão de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes - Ministério da Agricultura (7).

A determinação do teor de umidade das sementes (Quadro 9) foi feita pelo método de estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, conforme Regras para Análise de Sementes - Ministério da Agricultura (7).

Em casa-de-vegetação efetuou-se a semeadura de sementes de feijão em bandejas de plástico, tamanho de 38 x 25 x 11 cm, contendo 9 litros de solo (Latosolo Roxo Distrófico), obtido de área não cultivada anteriormente no campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras. Por repetição e bandejas foram semeadas 100 sementes, com auxílio de pente de metal que perfurava a terra na mesma profundidade de 2,5 cm.

Diariamente, durante o período experimental, foram realizadas irrigações, de modo a manter a umidade do solo aproximadamente a 70% da capacidade de campo, conforme descrição de FREIRE et alii (17).

Nesta etapa do trabalho foram avaliadas a percentagem de emergência, altura e peso da matéria seca da parte aérea de plântulas.

No décimo dia após a sementeira, foi realizada a contagem de emergência (%) e o desbaste, deixando 50 plântulas por bandeja.

A altura total da parte aérea das plântulas (cm) foi medida no décimo quinto dia, tomando-se 10 plântulas ao acaso de cada bandeja.

Para se avaliar o peso da matéria seca da parte aérea de plântulas (g), procedeu-se o corde destas ao nível do solo no décimo quinto dia após a sementeira. As plântulas de cada repetição (bandeja) eram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 60°C até atingir peso constante, conforme método utilizado por RUSCHEL & RUSCHEL (48). Determinou-se o peso em gramas, com precisão de 2 casas decimais.

No decorrer das 5 avaliações, registrou-se a temperatura (Quadro 8A) por meio de um termôgrafo, mantido no interior da casa-de-vegetação.

3.2.5. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi bloco casualizado, em esquema fatorial $2 \times 3 \times 5$ sendo comparados dois teores de umidade, dois fungicidas (benomyl; thiram) e testemunha e cinco períodos de armazenamento com quatro repetições, totalizando 120 parcelas.

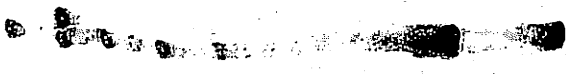
Cada parcela era constituída por um saco de polietileno preto, contendo 150 gramas de sementes, com a qual determinava-se o teor de umidade e realizava-se os testes de avaliação em laboratório e casa-de-vegetação, para cada período de armazenamento.

3.2.6. Análise estatística dos dados

A análise estatística dos dados foi realizada segundo as recomendações de PIMENTEL GOMES (41) e STEEL & TORRIE (50), para o delineamento utilizado.

Os parâmetros avaliados referentes à percentagem (testes de germinação, solução tóxica e emergência de plântulas) foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância e às médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A comparação entre o nível de ocorrência de *Colletotri*



[The text in this block is extremely faint and illegible. It appears to be several paragraphs of a document, possibly a letter or a report, but the characters are too light to transcribe accurately.]

chum lindemuthianum e percentagem de germinação em amostras de se mentes de feijão foi realizada pelo coeficiente de correlação de Pearson.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação do nível de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* em amostras de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) procedentes de diferentes localidades do município de Lavras - MG

O nível de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* (agente causal da Antracnose) e percentual de germinação, em amostras de sementes de feijão, estão contidos no Quadro 3. Mostram os resultados que *Colletotrichum lindemuthianum* foi detectado em 98% das amostras analisadas, ocorrendo a uma taxa média de 3,15% numa amplitude de 0,25% a 10,25%. Nota-se também, que em cerca de 23% das amostras, o referido patógeno esteve presente em níveis acima de 5,0%.

Do ponto de vista de Patologia de sementes, conforme enfatizam NEERGAARD (40) e MACHADO (29) esses níveis de contaminação são comprometedores, uma vez que um índice de 0,25% de contaminação com *Colletotrichum lindemuthianum* significa a introdução de cerca de 500 focos de Antracnose em uma área de um hectare,

Quadro 3 - Percentual de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* e de germinação referentes a amostras de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) coletadas no município de Lavras, safra de 1982/83 - ESAL, Lavras - MG, 1985

Referência da amostra	Cultivar	Época de colheita	Ocorrência <i>C. lindemuthianum</i> (%)	Germinação (%)
(1)	Carioca	Fevereiro	2,00	80
(2)	Carioca	Janeiro	6,25	53
(3)	Carioca	Janeiro	4,75	64
(4)	Carioca	Janeiro	3,25	79
(5)	Rosinha	Julho	2,50	70
(6)	Mulatinho Paulista	Julho	4,25	45
(7)	Carioca	Janeiro	2,50	84
(8)	Rosinha	Janeiro	6,75	53
(9)	Carioca	Fevereiro	1,50	85
(10)	Carioca	Julho	3,25	59
(11)	Carioca	Janeiro	2,25	57
(12)	Rosinha	Janeiro	1,25	32
(13)	Carioca	Fevereiro	8,50	64
(14)	Carioca	Junho	3,25	76
(15)	Paraná	Junho	6,25	57
(16)	Paraná	Fevereiro	3,50	22
(17)	Rosinha	Julho	1,25	37
(18)	Carioca	Junho	0,25	92
(19)	Rosinha	Janeiro	7,75	51
(20)	Rosinha	Junho	1,00	66
(21)	Carioca	Janeiro	8,00	72
(22)	Carioca	Fevereiro	3,50	68
(23)	Carioca	Janeiro	1,75	86
(24)	Rosinha	Janeiro	3,50	66
(25)	Carioca	Janeiro	5,50	39
(26)	Carioca	Junho	2,00	82
(27)	Rosinha	Junho	1,25	86
(28)	Carioca	Junho	3,25	62
(29)	Carioca	Julho	1,25	76
(30)	Mulatinho Paulista	Janeiro	0,75	54
(31)	Carioca	Janeiro	2,25	84
(32)	Carioca	Fevereiro	10,25	24
(33)	Mulatinho Paulista	Junho	5,25	42
(34)	Carioca	Outubro	6,00	74
(35)	Rico 23	Outubro	0,50	86
(36)	Paraná	Janeiro	2,75	70
(37)	Carioca	Fevereiro	0,50	82
(38)	Carioca	Janeiro	1,50	74
(39)	Carioca	Janeiro	2,75	73
(40)	Carioca	Julho	1,25	62
(41)	Carioca	Junho	0,00	80
(42)	Carioca	Junho	0,25	64
(43)	Carioca	Janeiro	1,50	66
(44)	Carioca	Janeiro	1,00	80

de forma aleatória. Em se tratando de uma enfermidade que pode se tornar epifitótica como a Antracnose do feijoeiro, entende-se que a nível de agricultor, as sementes têm exercido um papel dos mais importantes na disseminação da doença no município de Lavras.

Apesar da possível influência de outros fatores, nota-se também que o percentual de germinação de sementes correlacionou-se negativamente com índice de *Colletotrichum lindemuthianum* ($r = -0,6062$).

De maneira geral, os índices de contaminação encontrados no presente estudo, foram mais elevados quando comparados com outros levantamentos, em que se utilizou material do programa de sementes do país (LASCA (24), MACHADO & PITTIS (30), MENEZES et alii (35) e TANAKA & DESLANDES (52)).

Do ponto de vista de cultivar, nota-se que não houve um comportamento diferencial evidente no presente estudo, apesar dos índices médios mais elevados de *Colletotrichum lindemuthianum* serem detectados em sementes das cultivares Paranã e Mulatinho Paulista. No entanto, é preciso considerar a interferência de inúmeros outros fatores de natureza climática, da tecnologia empregada no cultivo e a própria variabilidade do patógeno (BAUMGART & PORTO (5), GOULART (20), ISSA et alii (22) e MENTEN & TULMANN NETO (36)).

Sob o aspecto de distribuição geográfica da Antracnose

no município, observa-se também que essa doença está disseminada de forma relativamente homogênea entre as localidades consideradas. Os índices médios de ocorrência do patógeno da ordem de 3,75%; 3,69%; 3,68%; 3,59% e 2,65% para os locais Itirapuã, Maranhão, Bananal, Limeira e Macacos, sob o ângulo de epidemiologia da doença, não são suficientes para se admitir uma melhor ou pior posição geográfica para o cultivo do feijoeiro. Neste sentido a predominância de temperaturas amenas associada com períodos úmidos, que caracterizam o Sul de Minas de uma forma geral, são fatores críticos que favorecem a Antracnose, mesmo estando o inóculo presente em níveis baixos (KIMATI (23) e VIEIRA (56)). Segundo trabalhos de vários pesquisadores (MENEZES et alii (35), MIYASAKA et alii (37)), além dos fatores climáticos, a ocorrência e desenvolvimento da Antracnose no campo estão condicionados ao nível de ocorrência do patógeno nas sementes e os fatores de disseminação de inóculo entre plantas no campo.

4.2. Armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente

Os resultados referentes aos efeitos do tratamento de sementes com os fungicidas benomyl e thiram, considerando-se dois teores de umidade das sementes e no decorrer de 6 meses de armazenamento em condições ambiente, para os cinco parâmetros avaliados, estão nos Quadros 4, 5, 6, 7 e 8.

Nos Quadros 1A, 2A, 3A, 4A e 5A, encontram-se os resul

tados das análises de variância dos parâmetros considerados no presente trabalho.

Os resultados contidos no Quadro 1A, mostram diferenças significativas para períodos de armazenamento e tratamento de sementes, ao nível de 1% de probabilidade.

Com relação à percentagem de germinação em laboratório (Quadro 4), nota-se que não houve efeito do teor de umidade das sementes nas condições do trabalho. Por outro lado, o tratamento de sementes com benomyl e thiram promoveu um aumento significativo na percentagem de germinação em relação a testemunha. Há de se ressaltar que a presença de fungos de armazenamento, tais como *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e de fungos de campo que podem reduzir o poder germinativo das sementes, de modo geral são afetados por esses fungicidas. O efeito desses fungicidas em sementes de feijão tem sido evidenciado de forma semelhante por outros pesquisadores (ELLIS et alii (15) e MARCOS FILHO & PERRI JUNIOR (32)).

Nota-se também que o armazenamento das sementes em condições ambiente, propiciou uma queda gradual na percentagem de germinação ao longo dos 6 meses. No entanto, há de se ressaltar que a referida queda foi mais acentuada na testemunha do que em relação aos tratamentos fungicidas.

Os resultados contidos no Quadro 2A, referentes à análise de variância dos dados para percentagem de vigor (solução tó

Quadro 4 - Percentagem média de germinação, em laboratório, de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Tratamentos		Germinação (%)
Umidade da semente	11%	91,28
	13%	91,00
Tratamento de sementes	Benomyl	92,89 a
	Thiram	92,10 a
	Testemunha	88,12 b
Períodos de armazenamento (dias)	0	95,11 a
	45	92,34 b
	90	90,56 b
	135	89,68 bc
	180	87,05 c
C.V. (%)		5,12

Dentro da coluna, médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

xica) de sementes, indicam que houve diferença significativa entre períodos de armazenamento, tratamento de sementes e interação de ambos os fatores ao nível de 1% de probabilidade.

Neste sentido as comparações entre médias (Quadro 5) dão conta de que o teor de umidade de sementes exerceu uma influência significativa sobre a percentagem de vigor (solução tóxica), somente na segunda avaliação efetuada aos 45 dias de armazenamento em relação às sementes não tratadas (Quadro 6A) ao nível de 5% de probabilidade. Nesta mesma época o efeito dos fungicidas foi estatisticamente superior à testemunha. Esse fato sugere que a queda no vigor, provavelmente tenha ocorrido pela atuação de algum fungo fitopatogênico. Vale lembrar que a presença de *Rhizoctonia solani* em nível de 2,25% na semente pode ter sido a causa postulada, uma vez que foram observados sintomas de sua presença em plântulas, por ocasião da avaliação do teste de vigor nesta época. É preciso que se considere, neste caso, que um maior potencial de inóculo em apenas um pequeno número de sementes do percentual de 2,25%, tenha coincidentemente ocorrido nas parcelas relativas à segunda época de avaliação e exercido daí, um efeito prejudicial com relação ao teste de vigor das sementes. Segundo informações de MENEZES & MOHAN (34), a atuação de *Rhizoctonia solani* em sementes de feijão no teste de rolo de papel toalha, é bastante agressiva.

O Quadro 5, sugere que o fungicida benomyl, quanto ao teste de vigor (solução tóxica) pareceu exercer um leve efeito fi

Quadro 5 - Percentagem média de vigor (solução tóxica), em laboratório, de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)					Média	
	0	45	90	135	180		
Tratamento de sementes	Benomyl	91,62 _A	78,79 _{a C}	89,22 _{AB}	87,83 _{ABC}	81,71 _{ab BC}	85,83
	Thiram	87,27	86,22 _a	86,53	87,44	85,00 _a	86,49
	Testemunha	88,32 _A	65,22 _{b C}	84,40 _{AB}	83,28 _{AB}	75,06 _{b BC}	79,26
Umidade da semente	11%	88,20	81,00 _a	87,34	86,56	81,89	85,12
	13%	90,06	73,38 _b	86,22	85,93	79,57	83,43
Média	89,07	76,74	86,72	86,18	80,59	84,27	
C.V. (%)							7,62

Médias seguidas de letras minúsculas referem a comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

totóxico, quando comparado ao thiram, apesar de que estatisticamente ambos fungicidas não diferiram entre si. Nota-se no entanto, que o tratamento fungicida foi significativamente superior as sementes não tratadas aos 45 dias de armazenamento. Resultados similares também foram obtidos por ARAÚJO et alii (2) e CHAVES et alii (11).

Observa-se que ao longo do período de armazenamento as sementes tratadas com thiram, mantiveram, de maneira uniforme, seu percentual de vigor, ao passo que na testemunha houve uma queda no valor desse parâmetro principalmente na última avaliação. Já em relação às sementes tratadas com benomyl, nota-se que a partir dos 45 dias de armazenamento, ou seja, a medida que as sementes se tornavam mais deterioradas, esse fungicida contribuiu para acentuar o processo, tornando bastante evidente seu efeito fitotóxico em sementes de qualidade fisiológica inferior (180 dias de armazenamento). Esse tipo de comportamento de sementes deterioradas em relação a tratamentos fungicidas tem sido também verificado por LINHARES (26).

Pelo Quadro 3A, nota-se que o efeito de tratamento de sementes em relação a emergência de plântulas em solo, foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. A interação de períodos de armazenamento x tratamento de sementes ocorreu de forma análoga ao percentual de vigor, porém ao nível de 5% de probabilidade.

Em condições de solo, observa-se que a emergência de

plântulas das sementes tratadas com fungicidas não foi alterada estatisticamente ($P \approx 0,05$) no decorrer do período de armazenamento (Quadro 6). A partir dos 135 dias de armazenamento (4º período de avaliação) o efeito do thiram foi menos pronunciado do que o benomyl. Em todos os períodos de avaliações, a percentagem média de emergência de plântulas foi sempre superior nas parcelas onde as sementes receberam tratamento fungicida em relação às sementes não tratadas. Resultados semelhantes foram também observados por BOLKAN et alii (6), ELLIS et alii (15), GALVEZ (18), MARCO FILHO & PERRI JUNIOR (32) e TANAKA & CORRÊA (51) com alguns fungicidas, dentre eles benomyl e thiram.

Vale salientar, no entanto, que a referida superioridade se acentua para sementes mais deterioradas, a partir dos 90 dias de armazenamento, o que ressalta a importância de se tratar sementes de nível intermediário de vigor (CARVALHO (8) e CARVALHO & NAKAGAWA (9)).

Quando se compara os resultados percentagem de germinação (Quadro 4) em laboratório e percentagem de emergência de plântulas (Quadro 6) em solo, nota-se que não houve um comportamento semelhante. A queda do percentual de germinação de sementes, indicada de forma gradual em laboratório deveu-se provavelmente à manutenção das mesmas condições de temperatura e umidade durante todo o período em que se processou as avaliações, o que não ocorreu nas condições do teste em casa-de-vegetação. Nesta, houve variação de temperatura (Quadro 8A), em determinados períodos de a

Quadro 6 - Percentagem de emergência de plântulas em solo, de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições de ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)					Média	
	0	45	90	135	180		
Tratamento de sementes	Benomyl	95,89	94,98	97,47 _a	97,47 _a	97,00 _a	96,56
	Thiram	94,00	96,00	95,14 _a	95,69 _{ab}	93,27 _b	94,82
	Testemunha	92,06 _{AB}	93,57 _A	87,05 _{bB}	93,20 _{A^b}	87,79 _{AB^c}	90,75
Umidade da semente	11%	93,91	94,53	93,67	96,85 _a	93,92	94,57
	13%	94,26	95,24	94,08	94,15 _b	92,37	94,05
Média	93,98	94,85	93,22	95,48	92,69	94,36	
C.V. (%)						5,44	

Médias seguidas de letras minúsculas referem a comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

valiação, funcionando como condição adversa, afetando sobremaneira as sementes não tratadas e que já se encontravam em processo de deterioração. Por outro lado, nos dois últimos períodos de avaliação, as temperaturas se aproximaram da faixa ótima, favorecendo a percentagem de emergência de plântulas, pois as sementes dessa forma permaneceram menor tempo no solo, estando menos sujeitas ao ataque de microorganismos patogênicos. Esses resultados evidenciam portanto, a importância do tratamento de sementes com fungicidas (Quadro 6) quando se tem condições adversas em campo, associado a sementes de vigor intermediário. Nos períodos iniciais de avaliação, apesar de se ter condição adversa (Quadro 8A), não houve diferença significativa entre tratamento de sementes com fungicidas x testemunha, pois as mesmas se apresentavam com boa qualidade fisiológica. A partir do terceiro período de armazenamento (sementes mais deterioradas), nota-se o efeito do tratamento de sementes, principalmente quando se tem condições adversas, as quais impossibilitam uma rápida emergência, tornando portanto as sementes mais sujeitas ao ataque de microorganismos patogênicos. Dessa forma, os dados evidenciam que sementes de menor vigor e tratadas com fungicidas, mesmo sob condições adversas, se comportam em solo de maneira semelhante a sementes de boa qualidade fisiológica.

De maneira geral, o teor de umidade das sementes não afetou a percentagem de emergência de plântulas em solo, exceto aos 135 dias de armazenamento (Quadro 7A), o que se atribui a mes

ma razão colocada para explicar fato semelhante com relação a percentagem de vigor (solução tóxica), ocorrido aos 45 dias de armazenamento, tendo em vista que o efeito em questão ocorreu na testemunha.

O Quadro 4A mostra efeitos significativos ao nível de 1% de probabilidade para períodos de armazenamento, tratamento de sementes e interação entre ambas as causas de variação.

/ Os valores médios de altura da parte aérea de plântulas (cm) avaliados em casa-de-vegetação (Quadro 7), indicam que não houve efeito diferencial entre os tratamentos com relação ao teor de umidade de sementes. Por outro lado a altura média de plântulas (cm) a partir do segundo período de avaliação foi sempre superior nos tratamentos com benomyl e thiram em comparação a testemunha, o que está de acordo com trabalhos de VEDOATO et alii (55). / Nota-se que somente na última avaliação os valores médios encontrados para o fungicida thiram e a testemunha não diferiram estatisticamente entre si. Esse tipo de tendência fôra também observado em relação ao parâmetro de percentagem de emergência de plântulas em solo (Quadro 6).

As diferenças estatísticas detectadas entre valores médios dos períodos de avaliação (armazenamento), por tratamento, contidas no Quadro 7, são explicadas pelo aumento de temperatura por ocasião dos testes conduzidos em casa-de-vegetação (Quadro 8A). Temperaturas mais elevadas promovem um aumento da taxa de

Quadro 7 - Altura média (cm), da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)					Média	
	0	45	90	135	180		
Tratamento de sementes	Benomyl	9,29 _D	15,97 _{aB}	14,15 _{aC}	21,62 _{aA}	21,20 _{aA}	16,45
	Thiram	9,84 _D	16,18 _{aB}	14,74 _{aC}	21,00 _{aA}	19,96 _{A^b}	16,34
	Testemunha	9,02 _D	14,55 _{bB}	12,35 _{bC}	18,77 _{A^b}	18,90 _{A^b}	14,72
Umidade da semente	11%	9,37	15,53	13,50	20,78	19,91	15,82
	13%	9,40	15,60	14,00	20,15	20,13	15,85
Média	9,38	15,57	13,75	20,47	20,02	15,84	
C.V. (%)							6,14

Médias seguidas de letras minúsculas referem a comparação na coluna e de letras maiúsculas na linha, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

expansão foliar estimulando o crescimento vegetal (MAGALHÃES (31)).

Os resultados contidos no Quadro 5A relativos ao peso de matéria seca da parte aérea de plântulas evidenciam efeitos significativos para períodos de armazenamento e tratamento de sementes, ao nível de 1% de probabilidade.

De acordo com o Quadro 8, os resultados indicam que a diferença entre os teores de umidade de sementes não foram suficientes para afetar os valores do parâmetro em questão. Mostram também que o tratamento de sementes com benomyl promoveu um maior peso de matéria seca em relação a thiram e testemunha. Possivelmente o caráter sistêmico de benomyl faz com que ele tenha uma maior capacidade de proteção de plântulas contra agentes fitopatogênicos presentes no solo e em plântulas (MARSH (33)).

Por outro lado o maior valor de peso da matéria seca de plântulas para o fungicida thiram em relação as sementes não tratadas deve ter ocorrido pela atuação protetora desse produto contra agentes fitopatogênicos presentes no solo e sementes. Os dados da presente avaliação confirmam resultados obtidos por CHAVES et alii (11) e RUSCHEL & COSTA (47), que mostram que o tratamento de sementes com benomyl e thiram apresentou produção de matéria seca superior a testemunha.

Há de se considerar no presente trabalho que os parâmetros altura e matéria seca da parte aérea são tomados em relação

Quadro 8 - Peso médio (g) de matéria seca da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com teores de 11% e 13% de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Tratamentos		Peso da matéria seca (g)
Umidade da semente	11%	7,07
	13%	7,15
Tratamento de sementes	Benomyl	7,41a
	Thiram	7,10 b
	Testemunha	6,83 c
Períodos de armazenamento (dias)	0	6,56 c
	45	6,75 bc
	90	6,87 bc
	135	6,99 b
	180	8,38a
C.V. (%)		6,67

Dentro da coluna, médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

as plântulas emergidas, o que faz com que suas análises sejam in dependentes dos demais parâmetros (percentagem de germinação em laboratório e emergência no solo). Tratam-se pois de parâmetros que de alguma forma podem denunciar o efeito mais pronunciado de um fungicida em relação a outro no que diz respeito ao tipo de a tuação desses produtos em relação a plântula.

Vale salientar também nesse estudo que o peso de matéria seca da parte aérea de plântulas foi ligeiramente superior nos últimos períodos de avaliação (Quadro 8). Isto se deve também ao efeito da temperatura ambiente que foi mais elevada no fi nal do presente trabalho (Quadro 8A). Este comportamento também pode ser explicado de acordo com MAGALHÃES (31), conforme referido para altura média de plântula.

→ (X) Os resultados do presente estudo sugerem de modo geral que novas informações poderão ser obtidas, através da metodologia empregada, comparando-se sementes com diferentes qualidades fisiológicas e sanitárias tendo-se entretanto, o cuidado de não decorrer das avaliações, utilizar ambiente com melhor controle de fatores como temperatura, luz e umidade. Para uma conclusão mais extensiva da influência do teor de umidade sobre a qualidade de sementes, bem como dos fungicidas, torna-se necessário efetuar a valiações por um período de armazenamento mais prolongado. [Neste tipo de estudo ficou evidenciado a necessidade de se aplicar bio-ensaio com a finalidade de se informar sobre a estabilidade do princípio ativo dos fungicidas ao longo do armazenamento.]

No presente trabalho tentativas no referido sentido foram feitas, porém falhas no sistema de controle de uma incubadora por ocasião dos dois últimos períodos de avaliações, tornaram a validade dos resultados do teste questionável.

Quadro 9 - Teores de umidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em percentagem, durante os períodos de armazenamento em ambiente normal de armazém - julho/83 a janeiro/84 - ESAL, Lavras - MG, 1985

Determinação de umidade	Umidade inicial	Períodos de armazenamento (dias)				
		0	45	90	135	180
Estufa (105 ± 3°C)	11,0	11,0	10,8	11,1	11,2	10,9
	13,0	13,0	13,0	12,9	13,1	13,1

5. DISCUSSÃO GERAL

5.1. Ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas no município de Lavras - MG

No presente trabalho pode-se observar que a ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* nas sementes produzidas e utilizadas pelos agricultores no município de Lavras é generalizada, sendo os níveis de ocorrência variáveis. Do ponto de vista epifitológico tal fato é suficiente para atribuir às sementes um papel importante na introdução da doença nas áreas de plantio da região estudada. Em comparação com trabalhos conduzidos recentemente junto a campos de produção de sementes no Estado de Minas Gerais, por outros pesquisadores, é possível admitir-se também, que a qualidade das sementes produzidas pelo próprio agricultor no que se refere a contaminação com *Colletotrichum lindemuthianum* é comprometedora. Isto significa que a semente produzida pelo agricultor não só põe em risco o seu cultivo como também representa uma fonte de inóculo importante para outros cultivos, mesmo

que nesses, as sementes usadas estejam livres do agente causal da Antracnose.

Em face aos resultados vale salientar a necessidade de se organizar um sistema junto a produtores de sementes a fim de se obter sementes com qualidade sanitária melhor.

5.2. Efeito do armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicidas, em condições ambiente

A análise global dos resultados no presente ensaio, tomando-se como base cinco parâmetros avaliados, permite concluir que o armazenamento de sementes de feijão de boa qualidade, tratadas com os fungicidas benomyl e thiram, separadamente, para dois níveis de umidade de sementes - 11% e 13%, foi viável. De um modo geral os fungicidas mantiveram a qualidade fisiológica das sementes, bem como ao final dos seis meses de estudo, não se detectou sintomas visuais de fitotoxicidade dos produtos testados.

Vale ressaltar que embora utilizando-se um lote de sementes, considerado de boa qualidade para plantio, ambos os fungicidas testados promoveram um maior valor médio em todos os parâmetros utilizados para avaliar as implicações do armazenamento de sementes tratadas.



6. CONCLUSÕES

- 6.1. A maioria das amostras de sementes de feijão produzidas e utilizadas no município de Lavras em 1982/83, foi portadora de *Colletotrichum lindemuthianum* a uma taxa média de 3,15%.
- 6.2. A percentagem de germinação foi em parte afetada pela presença de *Colletotrichum lindemuthianum* nas sementes (Coeficiente de Correlação de Pearson - -0,61)
- 6.3. O tratamento de sementes de feijão com fungicidas benomyl e thiram promoveu um maior valor médio dos parâmetros avaliados em relação às sementes não tratadas, no decorrer do período de armazenamento considerado.
- 6.4. A diferença entre os teores de umidade da semente (11% e 13%) não influenciou nos valores dos parâmetros estudados dentro do período de 6 meses de armazenamento.



7. RESUMO

A primeira etapa do trabalho versou sobre a avaliação do nível de ocorrência e distribuição de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) colhidas na safra de 1982/83 e coletadas aleatoriamente em cinco localidades representativas do município de Lavras - MG. Para as 44 amostras obtidas, foram aplicados o teste de sanidade 'rolo de papel toalha' conforme recomendação da Associação Internacional de Testes de Sementes e teste de germinação segundo as Regras Para Análise de Sementes. Cerca de 98% das amostras analisadas continham *Colletotrichum lindemuthianum*, a uma taxa média de 3,15% numa amplitude de 0,25% a 10,25%. Através da análise de correlação, ficou evidenciado que a germinação de sementes foi, em parte, influenciada ($r = -0,61$) pelo referido fungo.

Para o trabalho sobre o efeito do armazenamento de sementes tratadas com fungicidas, foi escolhido um lote de sementes fiscalizadas da cultivar Carioca 1030, comparando-se dois teores de umidade: 11% e 13%, dois fungicidas: benomyl e thiram, durante seis meses de armazenamento em condições ambiente. Foram ava

liados cinco parâmetros - Percentual de germinação e vigor, emergência em solo, altura e peso da matéria seca da parte aérea de plântulas. Com relação aos parâmetros indicativos da qualidade de sementes, houve, de modo geral, um efeito benéfico do tratamento de sementes ao longo do período de armazenamento considerado. Neste período, não houve efeito diferencial entre os teores de umidade das sementes.

8. SUMMARY

The first stage of this work dealt with the assessment of the level of the occurrence and distribution of *Colletotrichum lindemuthianum* in common bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) collected randomly from 5 representative localities in the municipality of Lavras, MG during 1982-1983. The 'paper towel test' for seed health, according to the recommendations of the International Association of Seed Testing and the germination test in accordance the Rules of Seed Testing, were applied to the 44 samples used. About 98% of the samples assessed were contaminated with *C. lindemuthianum* with a mean level of 3.15% and a range of 0.25% to 10.25%. The analysis of correlation showed that seed germination was, in part, influenced by this fungus ($r = -0,61$).

A lot of certified seeds of the cultivar Carioca 1030, was chosen for the investigation of the effect of storage of seeds treated with fungicides. The seeds were separated into two groups, those with a humidity of 11% and those with 13% and were treated with two fungicides: benomyl and thiram. The seeds

were stored for 6 months under environmental conditions. The following five parameters were assessed: germination, vigour, seed emergence in soil, plant height and dry weight of the plants. Regarding these parameters, which indicate seed quality, there was, in broad terms, a beneficial effect of the treatment of the seeds during the period of storage considered. A differential effect between the humidity levels of the seeds did not occur during this period.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, I.O. Tratamento das sementes de feijão. O Estado de São Paulo, São Paulo, 16 jul. 1958. Suplemento Agrícola, 4(179):6, julho c. 1-3.
2. ARAÚJO, E.; DORNELAS, G.V.; BRUNO, R. de L.A.; LIMA, A.A. de & OLIVEIRA FILHO, J.J. de. Qualidades sanitárias e fisiológicas de sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tratadas com inseticidas e/ou fungicidas e armazenadas em duas micro-regiões do Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos... Brasília, ABRATES, 1983. p.960.
3. BAKER, K.F. Seed Pathology. Concepts and methods of control. Journal of Seed Technology, Lansing, 4(2):57-67, 1979.
4. BARBOSA, E.H.O.; SANTOS, D.P. & BARBOSA, M.S. Tratamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Cruz das Almas, IPEAL, 1973. 12p. (Boletim Técnico, 19).

5. BAUMGART, R.W. & PORTO, M.D.M. Avaliação em ensaio de laboratório, da fungitoxicidade de seis produtos químicos usados para o controle *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn.) Scribner em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 14(2):269-84, 1978.
6. BOLKAN, H.A.; SILVA, A.R. de & CUPERTINO, F.P. Fungi associated with soubean and bean seeds and their control in Central Brazil. Plant Disease Reporter, Washington, 60(6):454-8, Jun. 1976.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, S.I., 1976. 188p.
8. CARVALHO, M.E.M. de. 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).
9. CARVALHO, N.M. de & NAKAGAWA, J. Sementes; ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
10. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Tratamiento de la semilla con fungicidas. In: Informe anual 1975. Cali, 1975. p.c-47-9.

11. CHAVES, E.G.; ARAÚJO, E.; LIMA, A.A. de; DORNELAS, G.V. & OLIVEIRA FILHO, J.J. de. Influência do tratamento com fungicidas e antibióticos, sobre a microflora, a germinação e o vigor de suas categorias de sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos... Brasília, ABRATES, 1983. p.152.
12. CURLEY, R.L. & BURTON, J.C. Compatibility of *Rhizobium japonicum* with chemical seed protectants. Agronomy Journal, Madson, 67(6):807-8, Nov./Dec. 1975.
13. DHINGRA, D.O.; MUCHOVEI, J.J. & CRUZ FILHO, J. da. Tratamento de sementes; controle de patógenos. Viçosa, UFV, 1980. 121p.
14. DU PONT DO BRASIL. INDÚSTRIAS QUÍMICAS. Manual de tratamento de sementes da DU PONT. São Paulo, 1960. 27p.
15. ELLIS, M.A.; GALVEZ-E, G.E. & SINCLAIR, J.B. Efecto de tres fungicidas sobre la germinación de semilla infectada de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), Turrialba, Turrialba, 26(4):399-402, oct./dic. 1976.
16. _____; _____ & _____. Efecto del tratamiento de semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de buena y mala colidad sobre la germinación en condiciones de campo. Turrialba, Turrialba, 27(1):37-40, ene./mar. 1977.

17. FREIRE, J.C.; RIBEIRO, M.A.V.; BAHIA, V.G.; LOPES, A.S. & AQUINO, L.H. de. Resposta do milho cultivado em casa-de-vegetação a níveis de água em solos da região de Lavras - MG. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 4 (1):5-8, jan./abr. 1980.
18. GALVEZ-E, G.E. Establishment of a program in Brazil for producing disease free seed of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). S.l., Mississippi State University, 1976. 20p.
19. GODOY, O.P.; TOLEDO, F.D. de & MASCARENHAS, H.A.A. Competição entre tratamentos de sementes de feijão. Revista de Agricultura, Piracicaba, 39(1):45-6, mar. 1964.
20. GOULART, A.C.P. Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Lavras, ESAL, 1984. 80p. (Tese MS).
21. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Handbook on Seed Heald Testing. Zürich, 1981. n.p. (Working Sheets, 45).
22. ISSA, E.; REGIS, J.N.M.; VIEIRA, M.L.; ARAÚJO, J.T. de & MIYASAKA, S. Primeiros estudos para produção de sementes sadias de feijão em regiões áridas do Nordeste Brasileiro. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 31(5):21-5, out./dez. 1964.

23. KIMATI, H. Doenças do feijoeiro. In: GALLI, F., Coord. Manual de fitopatologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. V.2, Cap.19, p.297-318.
24. LASCA, C.C. Estudos sobre a flora fúngica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). O Biológico, São Paulo, 6(44):125-34, jun. 1978.
25. LIBERAL, O.H.T. & VITAL, R.C. Conservação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista de Olericultura, Campinas, 12:91-2, jul. 1972.
26. LINHARES, A.G. Tratamento de sementes. Piracicaba, ESALQ, 1974. 15p. (Apostila).
27. LUCCA FILHO, O.A.; NOGUEZ, M.A.D. & BAUDET, L.M. Efeitos do tratamento com fungicidas sobre a qualidade das sementes de soja armazenadas sob condições ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos... Brasília, ABRATES, 1983. p.151.
28. LUZZARDI, G.C. Tratamento de sementes. Lavras, ESAL, 1977. 25p. (Curso de Tecnologia de Sementes, 1).
29. MACHADO, J. da C. Avaliação da qualidade sanitária de sementes produzidas no Estado de Minas Gerais. In: RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DO PROJETO FITOTECNIA. Lavras - MG, ESAL/FINEP, 1985. p.1-19.

30. MACHADO, J. da C. & PITTIS, J. Ocorrência de fungos em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos... Brasília, ABRATES, 1983. p.92.
31. MAGALHÃES, A.C.N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M.G., Coord. Fisiologia vegetal. São Paulo, EPU/EDUSP, 1979. V.1, p.331-50.
32. MARCOS FILHO, J. & PERRI JUNIOR, J. Efeito de tratamentos fungicidas sobre a germinação e o vigor de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.), arroz (*Oryza sativa* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). O Solo, Piracicaba, 69 (1):35-42, jul. 1977.
33. MARSH, R.W. Systemic fungicides. London, Longman, 1982. 321p.
34. MENEZES, J.R. & MOHAN, S.K. Comparação dos métodos de papel de filtro ("Blotter Test") e rolo de papel toalha para análise da qualidade sanitária das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1, Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.340-2.
35. _____; _____; BIANCHINI, A. & SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6(3):497-508, out. 1981.

36. MENTEN, J.O.M. & TULMANN NETO, A. Viabilidade do emprego de fungicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Livroceres, Piracicaba, 3(6):14-9, jan./mar. 1978.
37. MIYASAKA, S.; ALMEIDA, L. D'A. de; BORÇATO, G.; MENEGARIO, A. & SILVA, J.M. de M. Esquema de produção de sementes sadias de feijão no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Recife, 1970. Anais... Rio de Janeiro, SUDENE, 1972. p.263-6.
38. _____ & SILVA, J.G. da. A inoculação de sementes de soja tratadas com Arasan. Bragantia, Campinas, 15(23):329-35, out. 1956.
39. MOURA, P.A.M. de. Aspectos econômicos da cultura do feijão. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(90):3-6, jun. 1982.
40. NEERGAARD, P. Seed pathology. London, McMillan Press, 1977. 2v.
41. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 10. ed. Piracicaba, Nobel, 1982. 430p.
42. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.

43. REIS, E.M. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 29(289):42-5, jun./fev. 1976.
44. RICHARDSON, M.J. An annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zürich, ISTA, Switzerland, 1979. 320p.
45. _____. Supplement I to An Annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zürich, ISTA, Switzerland, 1981. 78p.
46. ROANE, C.W. & STARLING, T.M. Effects of mercury fungicide and an insecticide on germination, stand, and yield on sound damaged seed wheat. Phytopathology, St. Paul, 48(4): 219-23, Apr. 1958.
47. RUSCHEL, A.P. & COSTA, W.F. Fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). III. Influência de alguns inseticidas e fungicidas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 1:147-9, 1966.
48. _____ & RUSCHEL, R. Avaliação da fixação simbiótica de nitrogênio em feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Série Agronomia, Brasília, 10(11):11-7, nov. 1975.
49. STAPHORST, J.L. & STRIJDOM, B.W. Effects on rhizobia of fungicides applied to legume seed. Phytophylactica, Pretoria, 8:47-54, 1976.

50. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, MacGraw-Hill, 1960. 481p.
51. TANAKA, M.A.S. & CORRÊA, M.V. Efeito do tratamento de sementes de feijão de diferentes qualidades sanitárias com fungicidas e antibiótico sobre a emergência e 'stand'. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(3)339-47, out. 1982.
52. _____ & DESLANDES, J.A. Principais fungos associados a sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em alguns municípios de Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 3(11):108, fev. 1978. (Resumo, 76).
53. TOLEDO, F.F. de. Tratamento de sementes. Coopercotia, São Paulo, 18(145):51-2, nov. 1961.
54. _____ & MARCOS FILHO, J. Manual de sementes; tecnologia da produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224p.
55. VEDOATO, R.A.; FERNANDES, N.G. & LAM-SÁNCHEZ, A. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas não sistêmicos sobre várias características da cultura da soja cv. Santa Rosa. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 2(3):45-52, 1980.
56. VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro, Viçosa, UFV, 1983. 231p.

57. 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. 46p. (Circular Técnica, 10).
58. VILELA, M.R. Racionalizar a cultura para garantir o abastecimento. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(90):1, jun. 1982.
59. WETZEL, M.M.V.S.; BETTIOL, E.M. & FAIAD, M.G.R. Bibliografia brasileira de patologia de sementes. Brasília, EMBRAPA-CENARGEM, 1981. 256p.
60. ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(46):50-63, out. 1978.
61. _____; _____ & MARTINS, M.C. del P. Aspectos das principais doenças do feijão no Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(90):21-9, jun. 1982.

APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes à percentagem de germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com dois teores de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

% germinação ⁽¹⁾		
Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Períodos de armazenamento (P)	4	232,7574**
Tratamento de sementes (T)	2	251,0159**
P x T	8	18,1389
Umidade da semente (U)	1	2,5951
T x U	4	30,0259
F x U	2	26,0892
P x T x U	8	20,8439
Blocos	3	17,6185
Resíduo	87	13,8320
C.V. (%)		5,1200

(1) Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 2A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes à percentagem de vigor de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com dois teores de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

% vigor (solução tóxica) ⁽¹⁾		
Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Períodos de armazenamento (P)	4	340,6269**
Tratamento de sementes (T)	2	334,6908**
P x T	8	73,4630**
Umidade da semente (U)	1	50,4095
P x U	4	38,0365
T x U	2	6,8732
P x T x U	8	13,2396
Blocos	3	44,1172
Resíduos	87	25,7861
C.V. (%)		7,6200

(1) Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 3A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes à percentagem de emergência em bandejas das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com dois teores de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

% emergência ⁽¹⁾ em solo		
Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Períodos de armazenamento (P)	4	34,9210
Tratamento de sementes (T)	2	493,6637**
P x T	8	39,7548*
Umidade da semente (U)	1	18,5111
P x U	4	26,1158
T x U	2	4,8963
P x T x U	8	19,8573
Blocos	3	5,7233
Resíduos	87	17,2385
C.V. (%)		5,4400

(1) Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 4A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes a altura da parte aérea de plântula (cm) em bandejas das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com dois teores de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Períodos de armazenamento (P)	4	510,0619**
Tratamento de sementes (T)	2	37,5468**
P x T	8	2,7535**
Umidade da semente (U)	1	0,0396
P x U	4	1,0619
T x U	2	0,2285
P x T x U	8	1,8981
Blocos	3	1,8540
Resíduo	87	0,9450
C.V. (%)		6,1400

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 5A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes ao peso da matéria seca da parte aérea de plântulas (g), em bandejas das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com dois teores de umidade, tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Períodos de armazenamento (P)	4	12,6787**
Tratamento de sementes (T)	2	3,4404**
P x T	8	0,2180
Umidade da semente (U)	1	0,2245
P x U	4	0,3145
T x U	2	0,0401
P x T x U	8	0,4247
Blocos	3	0,0088
Resíduos	87	0,2249
C.V. (%)		6,6700

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 6A - Desdobramento dos graus de liberdade em relação a percentagem de vigor (solução tóxica) em laboratório, referente aos 45 dias de armazenamento, entre a interação dos fatores umidade da semente x tratamento de sementes - ESAL, Lavras - MG, 1985

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Umidade da semente: benomyl	1	35,0039
Umidade da semente: Thiram	1	31,0664
Umidade da semente: Testemunha	1	113,7012*
Tratamento de sementes: Umidade da semente à 11%	2	158,3613**
Tratamento de sementes: Umidade da semente à 13%	2	268,0469**

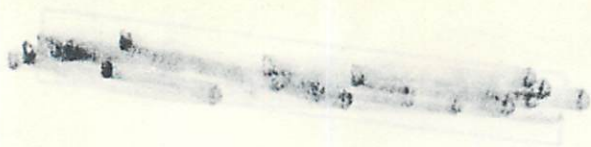
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 7A - Desdobramento dos graus de liberdade em relação a percentagem de emergência de plântulas em casa-de-vegetação, referente aos 135 dias de armazenamento, entre a interação dos fatores umidade da semente x tratamento de sementes - ESAL, Lavras - MG, 1985

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Umidade da semente: Benomyl	1	10,5898
Umidade da semente: Thiram	1	22,7148
Umidade da semente: Testemunha	1	80,8828*
Tratamento de sementes: Umidade da semente à 11%	2	14,7500
Tratamento de sementes: Umidade da semente à 13%	2	62,3867*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.



1. Descrição dos dados de identificação do material
 2. Descrição dos dados de identificação do material
 3. Descrição dos dados de identificação do material
 4. Descrição dos dados de identificação do material
 5. Descrição dos dados de identificação do material

Descrição do material	Quantidade	Valor unitário
Material A	100 unidades	R\$ 10,00
Material B	200 unidades	R\$ 5,00
Material C	50 unidades	R\$ 20,00
Material D	150 unidades	R\$ 7,00
Material E	300 unidades	R\$ 3,50
Material F	80 unidades	R\$ 12,50
Material G	120 unidades	R\$ 8,50
Material H	90 unidades	R\$ 11,00
Material I	60 unidades	R\$ 16,67

Total do material: R\$ 100,00
 Valor unitário médio: R\$ 1,00

Quadro 8A - Temperatura registrada em casa-de-vegetação, referente aos testes aplicados para avaliação de emergência, altura e peso da matéria seca da parte aérea de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), oriundas de sementes tratadas com fungicidas e armazenadas em condições ambiente - ESAL, Lavras - MG, 1985

Temperatura do ar (°C)	Períodos de avaliação dos parâmetros				
	23/7-7/8/83	5/9-20/9/83	20/10-4/11/83	4/12-19/12/83	18/1-2/2/84
Média	15,5	18,3	17,8	20,1	22,6
Mínima absoluta	4,6	11,7	8,9	13,4	16,0
Máxima absoluta	30,3	33,8	31,7	34,0	37,8