

APLICAÇÃO FOLIAR DE FUNGICIDAS E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DA SEMENTE DO FEIJOEIRO.

I. QUALIDADE FISIOLÓGICA¹

MARCO ANTONIO LOLLATO² e JULIO MARCOS FILHO³

RESUMO - O presente estudo foi conduzido no IAPAR (Teixeira Soares, PR) e no Laboratório de Sementes da ESALQ/USP (Piracicaba, SP) e teve por objetivo verificar os efeitos de aplicações foliares de acetato de trifênil estanho, hidróxido de trifênil estanho e de clorotalonil isolado ou em mistura com metil-tiofanato, em diferentes fases do ciclo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Avaliaram-se os efeitos dos produtos sobre o rendimento, peso hectolítico, pureza física, peso de mil sementes, número de sementes manchadas e defeituosas, germinação, envelhecimento rápido, emergência de plântulas e sanidade das sementes, conduzindo-se os testes de vigor e sanidade em cinco épocas com intervalos bimestrais. Concluiu-se que as aplicações contribuíram para 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.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, sanidade, pureza física, peso hectolítico, germinação, vigor, sementes.

EFFECTS OF FOLIAR FUNGICIDE APPLICATIONS ON DRY BEAN SEED QUALITY. I. PHYSIOLOGICAL QUALITY

ABSTRACT - The present study was conducted at the IAPAR (Teixeira Soares city, Paraná State) and at the Seed Laboratory of the ESALQ/USP (Piracicaba, State of São Paulo), Brazil. Seed from untreated bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plant or plant treated during the growth phase, immediately before and immediately after flowering, with fentin, tin triphenyl acetate, chlorothalonil alone or in combination to methyl-thiophanate, were studied. The effects of fungicides applications were evaluated in the yield. The seeds were evaluated by hectoliter weight, physical purity, weight per 1.000 seeds and number of spotted and wrinkled seeds. Germination, emergence and the incidence of microorganisms on/in the seeds were carried out during one year at two-month intervals. The results indicated that the fungicide applications increased yield, volumetric weight, weight per 1.000 seeds, germination, health, and vigor of seeds. Additionally, a low level of spotted seed and wrinkled seeds was observed.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, seed quality, physical purity, weight per hectoliter, germination, vigor, seeds.

INTRODUÇÃO

As doenças constituem um dos mais importantes problemas da cultura do feijoeiro, sendo citados mais de 200 patógenos que podem atacar as plantas; muitos desses microrganismos são transmissíveis pelas sementes (Ellis & Gálvez 1980). Levantamentos sobre a flora fúngica em sementes de feijão revelaram mais de 40 espécies de ocorrência comum, em vários estados brasileiros (Lasca 1978, Menezes et al. 1981).

A presença desses microrganismos pode manifestar diferentes efeitos nas sementes, tais como manchas no tegumento (Gomes 1981, Menezes & Mohan 1982), redução na capacidade germinativa (Menten 1978, Gomes 1981, Filgueiras 1981) e reduções no vigor, expressas através de irregularidades da emergência das plântulas em campo, principalmente sob condições desfavoráveis de ambiente (Menten 1978, Ellis & Gálvez 1980, Filgueiras 1981).

Estudos têm revelado que a utilização de sementes sadias pode elevar os rendimentos em até 200%, quando comparados aos obtidos com sementes contaminadas (Instituto Agrônomico do Paraná/Associação de Crédito e Extensão Rural do Paraná 1979, Albertini & Lollato 1980, Gálvez et al. 1980, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1980, Filgueiras 1981, Vieira et al. 1982).

¹ Aceito para publicação em 19 de maio de 1988. Trabalho baseado em dissertação apresentada pelo primeiro autor, à ESALQ/USP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

² Eng. - Agr., M.Sc., Tecnologia de Sementes, IAPAR.

³ Eng. - Agr., Dr., Prof., Dep. de Agric. e Hort. da ESALQ/USP.

Para a obtenção de melhores condições de sanidade dos campos, a literatura cita algumas práticas culturais, destacando-se a utilização de sementes sadias (Neergaard 1979, Mohan et al. 1983), a adoção de menores populações de plantas por áreas (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1979, Lollato et al. 1982), a rotação de culturas (Neergaard 1979), a erradicação de plantas infeccionadas (Instituto Agronômico do Paraná 1976), e a colheita em época adequada, próxima ao ponto de maturidade (Ellis et al. 1976a).

Bons resultados têm sido obtidos instalando-se os campos de produção de sementes em regiões de clima seco e quente, com irrigação (Ellis & Gálvez 1980); mas, no Brasil, a maioria dos campos é instalada sob condições climáticas favoráveis à ocorrência de doenças que acarretam perdas consideráveis.

Além dessas práticas, as aplicações foliares de fungicidas em feijoeiro têm mostrado resultados consistentes no aumento dos rendimentos (Giroto 1974, Gonzáles et al. 1977, Neergaard 1979, Issa et al. 1980, Gomes 1981, Centro Internacional de Agricultura Tropical 1981), promissores quanto à possibilidade de obtenção de sementes mais sadias (Baker 1979, Ellis & Paschal, 1979, Ellis & Gálvez 1980) e com maior capacidade germinativa (Ellis et al. 1976a, Ellis & Gálvez 1980).

Ante a importância da sanidade em sementes de feijão e a escassez de estudos sobre os efeitos de aplicações foliares de fungicidas sobre a qualidade das sementes, o presente estudo foi desenvolvido objetivando verificar esses efeitos em condições de alta pressão de patógenos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de uma fase de campo, conduzida no Centro de Produção e Experimentação de Florestal da Fundação Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), no município de Teixeira Soares, Estado do Paraná, e de uma fase de laboratório, conduzida no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura (DAH) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP), e no Laboratório de Patologia de Sementes do IAPAR. Em linhas gerais, estudou-se a influência das aplicações de fungicidas foliares sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Para a instalação do experimento de campo, utilizaram-se sementes da cultivar Carioca, com 8,2% de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib., causador da antracnose do feijoeiro; a semeadura foi efetuada em área cultivada com feijão por quatro safras consecutivas, adotando-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições.

Efetou-se a semeadura em 19.09.81, em sulcos com 0,05 m de profundidade, recobertos posteriormente, com 0,03 m de solo. Cada parcela constou de seis linhas com cinco metros de comprimento, com espaços entre si de 0,5 m. Como área útil da parcela, consideraram-se as quatro linhas centrais, totalizando 10,0 m². A calagem, a adubação e os demais tratamentos culturais necessários ao bom desenvolvimento das plantas seguiram as recomendações do Instituto Agronômico do Paraná (1980).

As parcelas correspondentes aos tratamentos foram submetidas a três aplicações de fungicidas, com os produtos e dosagens apresentados na Tabela 1; realizou-se a primeira aos 25 dias após a emergência das plântulas (23/10); a segunda, no início do florescimento (10/11); e a terceira, no final do florescimento (24.11.81).

Após a colheita das plantas, procedeu-se à colheita conforme descrição de Lollato & Turkiewicz (1980); as sementes foram processadas manualmente, com auxílio de peneira de malha de arame, com orifícios quadrangulares de 2 mm e, em seguida, estendidas à sombra e revolvidas periodicamente, até que atingissem teor de umidade em torno de 13,0%. Após a limpeza e secagem, as sementes foram pesadas e os valores corrigidos para a umidade-padrão de 13,0%, sendo transformados em kg/ha.

Para a verificação das possíveis influências dos tratamentos sobre a qualidade das sementes, avaliaram-se alguns parâmetros destinados à caracterização física, fisiológica e sanitária das sementes. Para tanto, logo após a secagem, as sementes foram tratadas com malation 4%, na dose de 1,0 g/kg, acondicionadas em sacos de tela de algodão, identificados e transportados para o Laboratório de Sementes da ESALQ, onde foram armazenados em condições normais de ambiente.

Em seguida, cada amostra foi homogeneizada e dividida, em um divisor de solos, separando-se uma amostra de trabalho para as determinações descritas a seguir.

Peso hectolítrico

Determinado em balança apropriada, através da pesagem (precisão de 0,01 kg/hl) de duas amostras de um litro de sementes por parcela; calculada a média aritmética simples entre os valores obtidos, os resultados foram expressos em quilograma por hectolitro.

Pureza física

Avaliada de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976). Da fração "sementes puras" foram retiradas amostras para as demais determinações. Foram identificadas e computadas as se-

TABELA 1. Tratamentos, nomes comerciais, ingredientes ativos e doses do produto comercial, aplicados em experimento com a cultura do feijão.

Tratamentos	Nome comercial	Ingrediente ativo (%)	Dose (ha)
T ₀	Testemunha	-	-
T ₁	Cerconil	Clorotalonil 50% + Tiofanato metílico 20%	1,5 kg
T ₂	Cerconil	idem	2,5 kg
T ₃	Daconil 2787	Clorotalonil 75%	2,0 kg
T ₄	idem	idem	2,5 kg
T ₅	Brestan	Acetato de trifenil estanho 20%	1,0 kg
T ₆	Mertin	Hidróxido de trifenil estanho 40%	1,0 l
T ₇	Bravonil	Clorotalonil 50%	2,0 l

mentes manchadas (portadoras de manchas e descolorações de provável origem patogênica) e sementes defeituosas (com enrugamentos de qualquer origem, e fermentações), conforme citação da Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Paraná (1981). Determinaram-se, portanto, as percentagens de sementes puras e os números de sementes manchadas e defeituosas por 700 g.

Peso de mil sementes

Avaliado através da pesagem de oito amostras de 100 sementes (Brasil, Ministério da Agricultura 1976). Os valores foram corrigidos para a unidade-padrão de 13% e expressos em grama.

Teor de umidade

Determinado em estufa a 105°C durante 24 horas, utilizando-se duas amostras de, aproximadamente, 30 g por parcela (Brasil, Ministério da Agricultura 1976); os resultados foram expressos em percentagem.

Germinação

Utilizaram-se quatro amostras de 50 sementes por parcela, semeadas em papel toalha previamente lavado, por 24 horas, que permaneceram em germinador tipo "CATI" sob temperatura constante de 30°C. As contagens foram efetuadas quatro e oito dias após a instalação (Brasil, Ministério da Agricultura 1976); os dados foram expressos em percentagens de plântulas normais.

Emergência das plântulas em areia

Para a instalação do teste, utilizaram-se caixas de plástico com 0,22 m x 0,33 m x 0,10 m, contendo 6,0 kg de areia de rio lavada, sem pré-esterilização. Semearam-se duas amostras de 100 sementes por parcela, correspondendo a duas caixas; as sementes foram colocadas em sulcos espaçados de 0,06 m. Após a semeadura, os sulcos foram preenchidos com areia seca, que foi umedecida até atingir a capacidade de campo. Não foram efetuadas irrigações posteriores, e as caixas foram mantidas em condições

normais de ambiente. A contagem das plântulas emersas ocorreu após a estabilização da emergência, e os dados, por parcela, foram transformados em percentagem.

Sanidade

Para o exame de sanidade das sementes, tomaram-se dez amostras de vinte sementes por parcela (sem pré-desinfecção superficial), e estas foram equidistantemente distribuídas, à razão de 20 sementes por caixa plástica de 0,10 m x 0,10 m x 0,03 m, sobre três folhas de papel de filtro umedecidas com água esterilizada. As sementes foram incubadas em câmara com temperatura constante de 20°C e ciclo de doze horas de luz negra e doze horas de obscuridade, durante sete dias. Decorrido o período de incubação, foram avaliadas as sementes sadias e as infectadas, e os patógenos identificados com auxílio de microscópio estereoscópico e comum, sendo os dados expressos em percentagem.

Armazenamento

Após as determinações descritas nos itens anteriores, as sementes restantes foram armazenadas e, periodicamente, com intervalos bimestrais, avaliaram-se os possíveis efeitos dos tratamentos sobre a qualidade das sementes, mediante a condução de testes de germinação, envelhecimento rápido, emergência das plântulas em areia, sanidade e determinação de umidade, descritos anteriormente.

Procedimento estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições; a divisão das parcelas correspondeu às cinco épocas de análise das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As épocas de aplicação dos fungicidas procuraram atender aquelas normalmente adotadas pelos

produtores de sementes de feijão, que coincidem com as recomendadas por Almeida & Bulisani (1980), para obtenção de altos rendimentos. A escolha das épocas fundamenta-se na importância de se efetuar o controle da doença antes que os patógenos possam instalar-se nas sementes, tal como é defendido por McGee (1979), contrariando as proposições de Ellis & Gálvez (1980), Gomes (1981), que recomendam aplicações após o início da formação de vagens. Assim, as três aplicações foram efetuadas antes da formação das sementes ou, no máximo, até os estádios iniciais de seu desenvolvimento.

A utilização de sementes com elevada incidência de *Colletotrichum lindemuthianum* e a escolha de região de clima ameno com elevadas precipitações pluviais buscaram atender as condições descritas por Ellis & Gálvez (1980) e Mohan et al. (1983) como favoráveis à ocorrência de doenças no feijoeiro, especialmente a antracnose, constituindo-se numa situação de alta pressão de patógenos. Além disso, a região escolhida constitui importante pólo de produção de sementes de feijão, no estado do Paraná.

Como as condições experimentais adotadas tinham como objetivo favorecer a ocorrência e estabelecimento de doenças, os resultados assim obtidos não devem ser extrapolados para condições normais de campos de produção de sementes, principalmente quanto aos produtos e dosagens utilizados. Como destacou James (1979), nos ensaios que envolvem doenças de plantas, em que os esporos possam ser disseminados pelo vento, a presença de parcelas não pulverizadas pode aumentar a severidade de doença nas parcelas tratadas, causando uma interferência positiva de ocorrência da doença. Considerando que um campo de produção de sementes não está, normalmente, sujeito ao mesmo influxo de esporos, tentar representá-lo através do ensaio poderia levar a um erro de representatividade, resultando em recomendações de dosagens maiores do que aquelas capazes de controlar a doença ao nível de campo de produção.

Como pode ser observado na Tabela 2, os tratamentos exerceram efeitos na produção de sementes, apresentando, as parcelas tratadas, valores significativamente superiores aos da testemunha,

como também foi verificado por Giroto (1974), Gonzáles et al. (1977), Neergaard (1979), Issa et al. (1980), Gomes (1981) e Centro Internacional de Agricultura Tropical (1981). Verificaram-se diferenças também entre os produtos testados: as plantas tratadas com hidróxido de trifênil estanho (T₆) apresentaram produção superior à dos demais tratamentos.

Em relação aos parâmetros avaliados para verificação da qualidade física das sementes, não foi observado efeito significativo dos tratamentos sobre a pureza física das sementes. Quanto ao peso de 1.000 sementes, observou-se que as sementes produzidas pelas plantas que não receberam tratamentos fungicidas apresentaram valores significativamente inferiores aos das plantas tratadas. Efeitos de controle de doenças sobre o peso unitário de sementes poderiam ser esperados, como foi verificado por Ellis et al. (1976a) e Cardoso et al. (1980), já que a maioria das doenças que incidem sobre o feijoeiro atacam as folhas, podendo causar desfolha precoce (Mohan et al. 1983), e, através de manchas foliares, prejudicar a capacidade fotossintética das plantas, reduzindo a quantidade de sintetizados para armazenamento nas sementes. Além disso, a colonização dos tecidos das sementes pelos patógenos acarreta um consumo das substâncias ali depositadas, diminuindo-lhes o peso, como destacou Neergaard (1979).

Com relação a peso hectolítrico de sementes (Tabela 2), verifica-se que a testemunha apresentou valores inferiores aos dos demais tratamentos; este fato decorreu, provavelmente, de uma diferença de peso específico das sementes, já que os principais fatores responsáveis pelas variações de peso volumétrico das sementes são o peso específico, teor de umidade e pureza física (Toledo & Marcos Filho 1977); os tratamentos não diferiram quanto à umidade (Tabela 3) e pureza física. A associação desses resultados aos do peso de 1.000 sementes (determinado com sementes puras) parece indicar que as sementes de maior peso unitário, possivelmente as mais bem formadas, apresentam maiores pesos volumétricos, resultantes, provavelmente, de maiores pesos específicos.

Verificaram-se, também, efeitos das aplicações de fungicidas sobre o número de sementes manchadas e defeituosas, sendo que as sementes das plan-

TABELA 2. Efeitos dos tratamentos sobre a produção de sementes (kg/ha), pureza física (%), peso de 1.000 sementes (g), peso hectolítrico (kg/hl), sementes manchadas (n.º) e sementes defeituosas (n.º)*.

Tratamentos**	Produção (kg/ha)	Pureza física (%)	Peso de mil sementes (g)	Peso hectolítrico (kg/hl)	Sementes manchadas (n.º)	Sementes defeituosas (n.º)
T ₀	928 C	97,4 A	158,15 D	70,95 B	409 C	590 B
T ₁	2.681 B	97,9 A	234,65 BC	79,55 A	165 AB	115 A
T ₂	2.956 B	98,2 A	251,39 AB	80,66 A	111 A	87 A
T ₃	2.767 B	98,0 A	239,90 BC	79,26 A	161 AB	101 A
T ₄	2.814 B	97,7 A	244,39 BC	78,09 A	142 A	70 A
T ₅	2.893 B	98,3 A	244,61 BC	79,70 A	138 A	73 A
T ₆	3.627 A	98,5 A	268,85 A	78,33 A	69 A	25 A
T ₇	2.518 B	98,4 A	226,49 C	78,34 A	266 B	176 A
Coef. Variação (%)	8,27	0,68	3,38	2,45	25,96	56,14

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

** Veja Tabela 1.

TABELA 3. Teor de umidade, em percentagem.

Tratamentos*	Épocas					Média
	E ₁ Janeiro/Fevereiro	E ₂ Abril	E ₃ Junho/Julho	E ₄ Setembro	E ₅ Novembro	
T ₀	12,8	14,8	14,8	14,1	12,7	13,9
T ₁	12,3	14,4	14,7	13,7	12,6	13,6
T ₂	12,4	14,6	15,2	13,6	12,6	13,7
T ₃	12,9	14,3	14,9	13,4	12,6	13,6
T ₄	12,1	14,4	15,1	13,8	12,8	13,6
T ₅	12,8	14,5	14,9	13,8	12,9	14,0
T ₆	12,6	14,4	15,1	13,5	12,6	13,6
T ₇	13,2	14,7	15,1	14,1	12,5	13,9
Média	12,6	14,5	15,0	13,8	12,7	

* Veja Tabela 1.

tas tratadas apresentaram valores significativamente inferiores. Resultados semelhantes foram obtidos por Gomes (1981) estes autores atribuíram às doenças a principal causa de manchas nas sementes de feijão. Considerando-se as tolerâncias estabelecidas para "sementes manchadas" (Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Paraná 1981), apenas o tratamento T₆ destacou-se como eficiente, embora não permitisse o enquadramento do lote no padrão de sementes fiscalizadas. Para "sementes

defeituosas", os tratamentos T₂, T₄, T₅ e T₆ mostraram-se eficientes para o enquadramento dos lotes nos padrões de sementes fiscalizadas. Deve ser considerado, porém, que as amostras não foram submetidas ao beneficiamento, o que poderia ter reduzido os níveis de sementes manchadas e defeituosas, como foi verificado por Lollato & Silva (1984).

A possibilidade de redução da ocorrência de sementes manchadas e defeituosas em lotes de fei-

jão, através da aplicação de fungicidas foliares, pode incentivar o interesse por essa prática por parte dos produtores de sementes, considerando-se que essa classe de contaminantes guarda uma relação direta com as percentagens de descartes dos lotes.

Verificaram-se efeitos significativos das aplicações de fungicidas sobre a capacidade germinativa e vigor das sementes, avaliados através dos testes de germinação, envelhecimento rápido e emergência das plântulas em areia (Tabelas 4, 5 e 6). As sementes das parcelas tratadas mostraram, em geral, valores superiores em relação aos da testemunha; essas diferenças persistiram durante todo o período experimental e não ocorreram diferenças marcantes entre os produtos e dosagens estudados.

Menten (1978) e Menten et al. (1979).

Verificou-se que, ao longo do armazenamento, as sementes mantiveram a capacidade germinativa praticamente inalterada, com exceção das produzidas por plantas tratadas com hidróxido de trifetil estanho, que apresentaram queda significativa a partir da quarta época de análise.

As aplicações foliares de fungicidas reduziram significativamente a ocorrência de microrganismos nas sementes (Tabela 7); as parcelas tratadas mostraram maiores taxas de sementes sadias em relação à testemunha. Essa diferença persistiu, de maneira geral, durante o período de armazenamento, quando ocorreu também aumento significativo da sanidade das sementes, a partir da segunda época de análise.

TABELA 4. Germinação média, em percentagem*.

Tratamentos**	Épocas					Média
	E ₁ Janeiro/Fevereiro	E ₂ Abril	E ₃ Junho/Julho	E ₄ Setembro	E ₅ Novembro	
T ₀	65 B ab	43 B b	65 B ab	55 B b	71 B a	60
T ₁	93 A a	77 A b	93 A a	92 A a	94 A a	90
T ₂	96 A a	70 A b	70 A b	93 A a	94 A a	90
T ₃	93 A a	76 A b	96 A a	92 A a	94 A a	90
T ₄	96 A a	81 A b	96 A a	93 A a	94 A a	92
T ₅	93 A a	75 A b	93 A a	91 A a	90 A a	88
T ₆	97 A a	78 A a	97 A a	93 A b	90 A b	91
T ₇	92 A a	74 A a	95 A a	91 A a	90 A a	88
Média	91	72	91	88	90	
C.V. (%)	5,8					

* Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Veja Tabela 1.

Esse efeito decorreu, provavelmente, da manutenção de melhores condições de sanidade das plantas, beneficiando não só a formação mas também as condições de sanidade das sementes, o que pode ser observado na Tabela 5. Efeitos negativos de microrganismos sobre a capacidade germinativa das sementes do feijoeiro também foram verificados por Menten (1978), Gomes (1981), Filgueiras (1981), Ellis et al. (1976a, b), Ellis & Gálvez (1980), e sobre o vigor por Ellis et al. (1976a, b),

A interpretação conjunta dos resultados indica que, para condições de alta pressão de patógenos, as aplicações foliares de fungicidas permitem a obtenção de maiores rendimentos e de sementes de melhor qualidade fisiológica. No entanto, o presente estudo limitou-se a três épocas de aplicação durante o ciclo da cultura. Outros estudos devem ser conduzidos, testando produtos e dosagens em diferentes épocas de aplicação, como tentativa de controle mais eficiente dos patógenos.

TABELA 5. Envelhecimento rápido, em percentagem*.

Tratamentos**	Épocas					Médias
	E ₁ Janeiro/Fevereiro	E ₂ Abril	E ₃ Junho/Julho	E ₄ Setembro	E ₅ Novembro	
T ₀	40 B a	24 B ab	21 B b	23 B b	22 B b	26
T ₁	73 AB a	49 A b	77 A a	62 A a	57 A b	64
T ₂	76 AB a	59 A b	78 A a	53 A b	46 A b	62
T ₃	70 B a	63 A ab	77 A a	51 A b	51 A b	62
T ₄	90 A a	55 A b	77 A a	54 A b	49 A b	65
T ₅	77 AB a	49 A b	78 A a	49 A b	53 A b	61
T ₆	82 A a	58 A b	74 A ab	39 AB b	39 A b	58
T ₇	62 B b	63 A ab	75 A a	51 A b	50 A b	60
Média	71	53	70	48	46	
C.V. (%)	14,6					

* Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Veja Tabela 1.

TABELA 6. Emergência das plântulas, em percentagem*.

Tratamentos**	Épocas					Média
	E ₁ Janeiro/Fevereiro	E ₂ Abril	E ₃ Junho/Julho	E ₄ Setembro	E ₅ Novembro	
T ₀	69 B a	59 B ab	58 B ab	55 B b	58 B ab	60 B
T ₁	95 A a	87 A b	89 A ab	90 A ab	88 A b	90 A
T ₂	95 A a	84 A b	91 A ab	84 A b	89 A ab	89 A
T ₃	95 A a	87 A b	90 A b	85 A b	89 A ab	89 A
T ₄	97 A a	90 A b	93 A ab	87 A b	88 A b	91 A
T ₅	95 A a	81 A b	91 A ab	87 A b	85 A b	88 A
T ₆	95 A a	83 A a	93 A a	85 A b	85 A b	88 A
T ₇	92 A a	80 A b	89 A ab	84 A ab	84 A ab	86 A
Média	92 a	81 c	87 b	82 c	83 c	
C.V. (%)	7,4					

* Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Veja Tabela 1.

TABELA 7. Sementes sadias, em percentagem*.

Tratamentos**	Épocas					Média
	E ₁ Janeiro/Fevereiro	E ₂ Abril	E ₃ Junho/Julho	E ₄ Setembro	E ₅ Novembro	
T ₀	72,0 B b	82,6 B a	77,3 B ab	71,9 B b	84,6 B a	77,6 C
T ₁	94,1 A a	94,9 A a	94,8 AB a	96,8 A a	96,0 AB a	95,3 AB
T ₂	92,6 A b	96,5 A ab	96,8 A b	97,1 A ab	98,0 AB a	96,2 AB
T ₃	95,8 A a	97,5 A a	95,5 AB a	96,9 A a	96,6 AB a	96,5 AB
T ₄	94,4 A a	97,1 A a	95,6 AB a	06,6 A a	96,1 AB a	96,0 AB
T ₅	94,6 A a	96,5 A a	96,0 AB a	96,1 A a	95,1 AB a	95,7 AB
T ₆	97,0 A a	98,1 A a	98,4 A a	98,0 A a	98,4 A a	98,0 A
T ₇	92,9 A a	94,5 A a	93,5 B a	94,8 A a	93,4 B a	93,8 B
Média	91,7 b	94,7 a	93,5 a	93,5 a	94,7 a	
C.V. (%)	4,0					

* Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Veja Tabela 1.

CONCLUSÕES

1. Para a produção de sementes do feijoeiro, sob condições favoráveis à ocorrência de doenças, as aplicações foliares de fungicidas contribuem para a elevação dos rendimentos e para a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica.

2. A redução dos níveis de doenças nas plantas, através dessas aplicações, pode beneficiar os pesos unitário e volumétrico, a germinação e o vigor das sementes produzidas, e reduzir o número de sementes manchadas e defeituosas.

REFERÊNCIAS

- ALBERINI, J.L. & LOLLATO, M.A. A importância da semente. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Londrina, PR. *Cultura do feijão no Estado do Paraná*. Londrina, PR. 1980. p.21-4. (IAPAR. Circular, 18)
- ALMEIDA, L.D. & BULISANI, E.A. Técnicas para aumentar a rentabilidade do feijoeiro. *C. agric.*, 1: 236-43, 1980.
- BAKER, K.F. Seed pathology concepts and methods of control. *J. Seed Technol.*, 4(2):57-67, 1979.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Sementes e Mudanças. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188p.
- CARDOSO, J.E.; OLIVEIRA, E.B.; MESQUITA, J.L. Efeito da mel de feijoeiro na qualidade da semente. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1980. 3p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Comunicado técnico, 18)
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. *Bean program; annual report 1980*. Cali, 1981. 87p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. *Semilla de frijol de buena calidad*. Cali, 1979. 38p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO PARANÁ. Normas de produção de sementes básicas, registrada, certificada e fiscalizada. Curitiba, 1981. 194p.
- ELLIS, M.A. & GÁLVEZ, E.G.E. Patología de la semilla. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. *Problemas de producción del frijol; enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris L.* Cali, 1980. p.301-14.
- ELLIS, M.A.; GÁLVEZ, G.E.; SINCLAIR, B. Effect of foliar applications of systemic fungicides and late harvest of seed quality of dry bean (*Phaseolus vulgaris L.*). *Plant Dis. Rep.*, 60(12):1073-6, 1976a.
- ELLIS, M.A.; GÁLVEZ, G.E.; SINCLAIR, J.B. Effect of pod contact with soil on fungal infection of dry bean seeds. *Plant Dis. Rep.*, 60(11):974-6, 1976b.
- ELLIS, M.A. & PASCHAL, E.H. Transfer of technology in seed pathology of tropical legumes. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. *Seed pathology; problems and progress*. Londrina, 1979. p.190-5.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço de Produção de Sementes Básicas, Brasília, DF. Relatório de atividades. Brasília, EMBRAPA-SPSB, 1980. 41p.
- FILGUEIRAS, T.S. Seed vigor and productivity. *Pesq. agropec. bras.*, 16(6):851-4, 1981.
- GÁLVEZ, G.E.; GUZMAN, P.; CASTAÑO, M. La mustia hilachosa. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. Problemas de producción del frijol; enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris* L. Cali, 1980. p.101-10.
- GIROTO, R. Evaluación de fungicidas en el control de la "antracnosis" y de la "mancha angular" en poroto. *IDIA Inf. Invest. Agric.*, (313/314):29-38, 1974.
- GOMES, J.L.L. Aplicação foliar de fungicidas para redução de patógenos em sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa, UFV, 1981. 48p. Tese Mestrado.
- GONZÁLEZ, L.C.; GUTIÉRREZ, R.; CASCANTE, F.; PORTILLA, E. Combate de enfermedades foliares em frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) mediante el uso limitado de fungicidas. *Agron. Costarric.*, 1(2):107-18, 1977.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. Cultura do feijão no Estado do Paraná. Londrina, 1980. 73p. (IAPAR. Circular, 18)
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ/ASSOCIAÇÃO DE CRÉDITO E EXTENSÃO RURAL DO PARANÁ, Londrina, PR. Ensaio comparativo de qualidade de sementes, adubação e tratamentos com fungicidas, em feijão. Londrina, 1979. 22p. Circulação Interna.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. Manual para Produção de Sementes Básicas. Londrina, 1976. p.36-46. Circular Interna.
- ISSA, E.; CRUZ, B.P.B.; WATANABE, K.; ARRUDA, H.V. Danos produzidos por doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *O Biológico*, São Paulo, 46(7):135-40, 1980.
- JAMES, W.C. Importance of interplot interference in field experiments involving plant diseases. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. Seed pathology; problems and progress. Londrina, 1979. p.246-56.
- LASCA, C. Estudos sobre a flora fúngica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *O Biológico*, São Paulo, 44(6):125-34, 1978.
- LOLLATO, M.A.; FARIA, R.T. de; SILVA, W.R. da. Efeitos de espaçamento e densidade de semeadura na qualidade da semente do feijoeiro. *Pesq. agropec. bras.*, 17(1):109-19, 1982.
- LOLLATO, M.A. & SILVA, W.R. da. Efeitos da utilização da mesa gravitacional na qualidade de sementes do feijoeiro. *Pesq. agropec. bras.*, 19(12):1483-96, 1984.
- LOLLATO, M.A. & TURKIEWICZ, L. Colheita e processamento. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. Cultura do feijão no Estado do Paraná. Londrina, 1980. p.69-73. (IAPAR. Circular, 18)
- MC GEE, D.C. Epidemiological aspects of seeds disease control. *J. Seed Technol.*, 4(2):96-8, 1979.
- MENEZES, J.R. & MOHAN, S.K. Efeito da seleção visual da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre a qualidade sanitária. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia. Anais. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.343-4.
- MENEZES, J.R.; MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A.; SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Paraná. *Fito-patol. bras.*, 6:497-508, 1981.
- MENTEN, J.O.M. Sanidade, germinação e vigor de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Summa Phytopathol.*, 4(2/3/4):105-10, 1978.
- MENTEN, J.O.M.; GIACOMELLI, W.J.; TULLMANN NETO, A.; ANDO, A. Efeito da mancha de levedura na qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Fitopatol. bras.*, 4(3):493-501, 1979.
- MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A.; MENEZES, J.R. Doenças do feijoeiro no estado do Paraná; guia para identificação e controle. IAPAR, Londrina, 1983. 56p.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London, McMillan, 1979. 2v.
- TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes; tecnologia da produção. São Paulo, Ceres, 1977. 224p.
- VEIRA, R.F.; SARTORATO, A.; LOLLATO, M.A.; CRISPIM, J.E.; RAVA, C.A. Efeito do plantio de sementes livres de patógenos, em quatro cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia. Anais. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.302-3.