EFEITOS DA CATAÇÃO ELETRÔNICA PELA COR E DO
TRATAMENTO FUNGICIDA SOBRE A QUALIDADE DE
SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

PAULO ROBERTO DE ALBUQUERQUE LIMA
Engenheiro-Agrônomo

Orientador: Silvio Moure Cicero

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1980

A memória do meu irmão

Sérgio Rubens de Albuquerque Lima,

Aos meus pais e irmãos

pelos incentivos,

D E D I C O.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Silvio Moure Cicero, pela orientação na condução deste trabalho;

Ao Professor Dr. Julio Marcos Filho, pelas críticas e sugestões apresentadas;

Ao Professor Dr. Humberto de Campos, pelo planejamento da análise estatística;

Ao Instituto Agrônomo de Campinas, pela doação das sementes de feijão e, em particular, ao pesquisador Luiz D'Artagnan de Almeida;

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa;

Ao Eng^o-Agr^o Rui Seiji Yamaoka, pela colaboração na análise estatística;

Ao pesquisador José Otávio Machado Menten, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), pelas análises patológicas das sementes;

Às acadêmicas Ana Maria Aguiar dos Santos e Yourika, pelos auxílios na instalação e condução dos experimentos;

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz";

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade e facilidades concedidas para a realização desse Curso.

Í N D I C E

	Pág.
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
4. MATERIAIS E MÉTODOS	11
4.1 - Sementes	11
4.2 - Preparo das Sementes	11
4.3 - Seleccionadora Eletrônica	12
4.4 - Catação Eletrônica	14
4.5 - Ambiente de Conservação	14
4.6 - Tratamento Fungicida	15
4.7 - Testes de Laboratório	16
4.7.1 - Testes de germinação	16
4.7.2 - Testes de vigor	16
4.7.3 - Outras determinações	17
4.8 - Ensaio de Campo	18
4.8.1 - Porcentagem de emergência de plântulas	18
4.8.2 - Sobrevivência	18
4.9 - Métodos Estatísticos	19
5. RESULTADOS	22
5.1 - Testes de Laboratório	22
5.1.1 - Germinação	22

	Pág.
5.1.2 - Primeira contagem de germinação	23
5.1.3 - Envelhecimento rápido	25
5.2 - Ensaio de Campo	25
5.2.1 - Porcentagem de emergência de plântulas	25
5.2.2 - Sobrevivência	26
5.3 - Outras Determinações	26
5.3.1 - Sementes sem manchas	27
5.3.2 - Sementes com mancha de levedura	27
5.3.3 - Sementes com outras manchas	28
5.3.4 - Sementes enrugadas	28
5.3.5 - Sementes carunchadas	29
5.3.6 - Sementes com microorganismos	29
6. DISCUSSÃO	50
7. CONCLUSÕES	54
8. SUMMARY	55
9. LITERATURA CITADA	57

LISTA DE QUADROS

Pág.

QUADRO 1 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos para os testes de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido.	19
QUADRO 2 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos nas sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes carunchadas, sementes enrugadas e sementes com microorganismos ..	20
QUADRO 3 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos para os testes de porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência	20
QUADRO 4 - Valores de F e coeficientes de variação obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido	30
QUADRO 5 - Teste de Germinação: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	31
QUADRO 6 - Teste de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação beneficiamento dentro de tratamento fungicida (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	32

QUADRO 7 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade ...	33
QUADRO 8 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$)	34
QUADRO 9 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação tratamento fungicida dentro de beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	35
QUADRO 10 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação do beneficiamento dentro de tratamento fungicida (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	36
QUADRO 11 - Envelhecimento Rápido: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	37
QUADRO 12 - Valores de F e coeficientes de variação (%) obtidos para: porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência	38

QUADRO 13 - Porcentagem de Emergência de Plântulas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	39
QUADRO 14 - Sobrevivência: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	40
QUADRO 15 - Sobrevivência: médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$)	41
QUADRO 16 - Valores de F e coeficientes de variação (%) obtidos para sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas, sementes enrugadas, sementes carunchadas, e sementes com microorganismos	42
QUADRO 17 - Sementes sem Manchas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	43
QUADRO 18 - Semente com mancha de levedura: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	44

QUADRO 19 - Sementes com outras manchas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	45
QUADRO 20 - Sementes Enrugadas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	46
QUADRO 21 - Sementes Carunchadas: médias obtidas para o efeito de beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	47
QUADRO 22 - Sementes com Microorganismos: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade	48

1. RESUMO

Os pesquisadores que trabalham com feijão são unânimes em apresentar a má qualidade das sementes utilizadas pelos lavradores, como uma das principais responsáveis pela baixa produtividade do feijoeiro no Brasil.

Diante de tal situação, o presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da catação eletrônica pela cor e do tratamento fungicida, sobre a qualidade das sementes.

No presente trabalho, foram utilizadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar Rosinha G-2, procedentes do Instituto Agronômico de Campinas, Estado de São Paulo. As sementes, após serem beneficiadas através de uma máquina de ventilador e peneiras, foram submetidas a cinco catações eletrônicas, por uma se

lecionadora eletrônica de fabricação nacional, "SELETRON" - SM - 500, pertencente ao Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (D.A.H./ESALQ/USP), e ainda tanto as sementes catadas eletronicamente como as sementes não catadas, foram tratadas com fungicida, a fim de se verificar seus efeitos.

Os efeitos da catação eletrônica, bem como do tratamento fungicida das sementes, foram avaliados através dos testes de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento rápido, porcentagem de emergência de plântulas, sobrevivência e ainda procedeu-se uma análise visual dos materiais, tanto os catados eletronicamente como os não catados, separando-se as sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas, sementes enrugadas, sementes carunchadas e sementes com microorganismos.

Com a análise e interpretação dos resultados, pode-se concluir que: a selecionadora eletrônica foi capaz de separar as sementes manchadas das não manchadas; não houve efeito do número de catações sobre a qualidade das sementes; as sementes descartadas pela máquina foram sempre de qualidade inferior; houve efeito benéfico do tratamento fungicida na primeira contagem de germinação e sobrevivência das plantas.

2. INTRODUÇÃO

A selecionadora eletrônica é uma máquina que, apesar de já existir há algum tempo, pouca coisa se sabe a seu respeito; isto talvez possa ser explicado porque a sua maior aplicação está nas empresas privadas que não divulgam os resultados de suas pesquisas.

O princípio de funcionamento dessa máquina se baseia na comparação cromática, isto é, faz a seleção das sementes após se tenha optado por um determinado padrão de cor, e as sementes que estiverem fora desse padrão são descartadas pela máquina.

Sabe-se que um dos maiores entraves que a cultura do feijoeiro enfrenta são as doenças, e que algumas delas, além de serem transmissíveis pelas sementes, chegam a provocar deformações e manchas sobre o tegumento das mesmas. Como no processo de beneficiamento de sementes de feijão comumente são empregadas as máquinas de

ventiladores e peneiras e mesa gravitacional, sementes portadoras de manchas dificilmente são eliminadas; daí surgir a possibilidade do emprego da selecionadora eletrônica como uma maneira de descartar essas sementes após serem beneficiadas pelas máquinas citadas anteriormente.

Atualmente, um assunto que vem sendo bastante debatido pelos pesquisadores é a viabilidade ou não do tratamento de sementes, pois a decisão de tratá-las geralmente é a mais simples, muito embora não se possa afirmar que o fungicida está sendo efetivo ou está apenas onerando ainda mais o custo de produção de cultura. De qualquer forma, o tratamento das sementes é uma maneira de se garantir um bom "stand", por isso alguns agricultores optam por sua aplicação.

Embora os assuntos comentados anteriormente sejam do conhecimento dos pesquisadores, pouco tem sido estudado, sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos da catação eletrônica pela cor e do tratamento fungicida sobre a qualidade da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

3. REVISÃO DE LITERATURA

Um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do feijoeiro no Brasil (550 kg dados do I.B.G.E., 1977), é a qualidade das sementes utilizadas pelos lavradores. Recentemente, CHAMBERLAIN e GRAY (1974) e MENTEN (1978) relataram o efeito das condições sanitárias das sementes, afetando componentes da qualidade e conseqüentemente a produtividade.

Segundo VIEIRA (1967), o feijoeiro é atacado por nada menos que quatro moléstias, que são transmissíveis pelas sementes, quais sejam: bacteriose, causada por *Xanthomonas phaseoli*; antracnose, causada por *Colletotrichum lindemuthianum*; podridão-cinza-do-caule, causada por *Macrophomina phaseoli* e mosaico comum causada por vírus. As sementes atacadas por antracnose apresentam manchas em ligeiras depressões de tamanhos variáveis, desde pequenos

pontos até lesões que cobrem boa porção da semente, manchas amarela das pardacentas ou enegrecidas, dependendo da cor do tegumento da semente infeccionada. Sementes infectadas por *Xanthonomas phaseoli* perdem sua coloração típica, se enrugam, tomam um brilho de aspecto envernizado ou podem não apresentar nenhum sintoma (KIMATI, 1971). Uma outra doença que merece ser destacada é a mancha de levedura, causada pelo fungo *Nematospora coryli* que, embora não seja transmitida por sementes, apresenta como um dos seus sintomas manchas sobre o tegumento das sementes. Segundo PARADELA FILHO (1971), até agora não se deu a devida importância a essa doença, porém, MENTEN *et alii* (1979) fazem referência de que já foi constatada sua presença em até 100% em amostras de sementes.

A razão pela qual apenas se enfatizou as doenças que apresentam como um dos sintomas manchas sobre o tegumento das sementes, se deve ao fato de que a catação eletrônica se baseia na comparação cromática. A máquina que realiza esse trabalho é dotada de uma câmara de análise onde as sementes são analisadas e as que estiverem fora do padrão pré-determinado são descartadas. Maiores detalhes sobre o funcionamento da máquina encontram-se em Material e Métodos.

Com relação ao tratamento fungicida, pode-se observar que os resultados das pesquisas são um tanto controversos. Por exemplo, CONNINGHAM (1944) e WALTER (1955), estudando vários fungicidas em sementes de feijão de Lima, observaram que nas condições

do experimento (baixa temperatura e alta umidade), os fungicidas não promoveram aumento de produção; por sua vez, ELLIS *et alii* (1976) trataram de sementes de feijão apresentando grande porcentagens de fungos e baixa porcentagem de germinação e obtiveram resultados benéficos, isto é, o tratamento das sementes promoveu um aumento na porcentagem de germinação. Resultados comparáveis aos de ELLIS *et alii* (1976) foram obtidos por MARCOS FILHO e PERRI JUNIOR (1977).

VIEIRA (1960) considera difícil o controle dos fungos causadores das podridões das raízes dos feijoeiros e como medida a fim de reduzir os danos, sugere o tratamento das sementes. Moore e Conover, citados por VIEIRA (1960), mostraram que o PCNB (pentacloronitrobenzeno) aplicado às sementes e no solo reduziram significativamente as infecções causadas por *Rhizoctonia solani*; ainda VIEIRA (1960) verificou que a podridão das sementes causadas por espécies de *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia* puderam ser controladas com êxito mediante o tratamento das sementes, sendo o Orthocide 75 (CAPTAN) o fungicida mais eficiente. Por outro lado, CARVALHO e NAKAGAWA (1980) afirmam que nas condições climáticas do Brasil Central, o tratamento com fungicida é dispensável ou, pelo menos, menos necessário do que em países de clima temperado.

No processo de beneficiamento de sementes de feijão, comumente são empregadas as máquinas de ventiladores e peneiras e mesa gravitacional; essas fazem a remoção das palhas, sementes de plantas daninhas e de outras espécies cultivadas, terra, pó, frag-

mentos vegetais e, ainda, separações por peso das sementes. Porém verifica-se que as sementes manchadas dificilmente são separadas das boas sementes através dessas máquinas. Daí a razão de algumas Instituições de Pesquisas lançarem mão da catação manual dessas sementes, com a finalidade de melhorar as qualidades dos lotes de sementes, principalmente daqueles de sementes básicas.

Consultando-se a literatura sobre pesquisas concernentes a catação manual e eletrônica de sementes de feijão, constatou-se que são praticamente inexistentes e, dentre os poucos trabalhos encontrados, observou-se que principalmente no caso da catação manual há uma certa discordância entre os resultados obtidos pelos pesquisadores. MASCARENHAS *et alii* (1963) e GODOY e TOLEDO (1964) observaram que a simples catação manual das sementes de feijão favoreceu a germinação como também contribuiu para a melhoria do "stand" inicial; o que mais tarde PARADELA FILHO (1971) também afirma que a catação manual de sementes de feijão, além de ser uma medida aconselhável para o controle de certas doenças, tem uma vantagem adicional de descartar-se pelo menos em parte, outros patógenos que acompanham as sementes. Por outro lado a eficiência da catação manual das sementes é posta em dúvida por BASTOS CRUZ (1962) pois na sua opinião, a catação manual das sementes é de difícil execução e de consequências imprevisíveis, caso as condições ambientais vierem a ser favoráveis ao aparecimento de moléstias.

Fica evidenciado que a catação manual, além de exigir um contingente de mão-de-obra bastante elevado, é uma operação bastante cansativa, onerosa e também de baixo rendimento, surgindo assim a possibilidade do emprego da selecionadora eletrônica na catação dessas sementes.

A selecionadora eletrônica pode ser utilizada no beneficiamento, tanto na pesquisa como na melhoria da qualidade das sementes. No entanto, são escassas as informações quanto ao seu emprego, isto porque, geralmente as empresas privadas, as quais são responsáveis pela sua maior utilização, não têm interesse de divulgar os resultados de suas pesquisas a respeito da máquina.

BOYD (1967) fez um estudo a fim de explorar diversas possibilidades de aplicações da selecionadora eletrônica na área do beneficiamento de sementes. Primeiramente estudou a eficiência da selecionadora sobre a pureza física de sementes de arroz, sorgo e algodão; observou que a selecionadora fez um excelente trabalho de remoção de contaminantes, principalmente sementes de outras cultivares. Posteriormente, trabalhando com dois lotes de sementes de feijão, tentou melhorar o poder germinativo de ambos e observou que um dos lotes aumentou em 18% enquanto o outro em apenas 6%. Ainda tentou a separação de sementes de milho em várias tonalidades de amarelo; os resultados indicaram que a seleção pela cor pode ser uma valiosa ferramenta na seleção de sementes com alto teor de xanthofila.

Recentemente, CUNHA e OLIVEIRA (1978) e CUNHA (1979) realizaram trabalhos com a selecionadora eletrônica em sementes de feijão. Eles estudaram o efeito da catação eletrônica e do tratamento fungicida das sementes sobre a produtividade e sanidade dos campos da Estação Experimental de Patos de Minas. Os resultados mostraram que a simples catação eletrônica promoveu o aumento da produção, po
rém não verificaram efeitos significativos do tratamento fungicida.

A selecionadora eletrônica, apesar de já existir há algum tempo, muito pouco tem sido estudada. Sendo assim, é preciso que seja dada maior atenção a essa máquina, pois quem sabe, ela pos
sa ser um valioso instrumento que auxilie a resolver alguns dos pro
blemas que ora a agricultura enfrenta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Sementes

As sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Rosinha G-2, utilizadas no presente trabalho, foram obtidas na Secção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, Estado de São Paulo e produzidas em Campinas na safra 1977/78. Tal escolha deveu-se ao fato dessa cultivar estar entre as recomendadas atualmente para o cultivo no Estado de São Paulo.

4.2 - Preparo das Sementes

As sementes adquiridas, após a colheita, foram abanadas manualmente através de peneiras. Sendo assim, na Usina de Beneficiamento do Pavilhão de Tecnologia de Sementes, do D.A.H./ESALQ/USP, procedeu-se o beneficiamento numa máquina de ventilador e pe-

neiras, de marca Clipper, utilizando-se as seguintes peneiras de crivos oblongos: superior 13 x 3/4 e inferior de 10 x 3/4.

Após a limpeza, o material foi pesado, homogeneizado e dividido em três porções iguais pesando aproximadamente 10kg cada uma. Em seguida, foram postas em sacos de papel "Kraft" para posterior catação eletrônica.

4.3 - Seleccionadora Eletrônica

A catação eletrônica foi feita por uma seleccionadora eletrônica modelo SM-500, de fabricação nacional, pertencente ao D.A.H./ESALQ/USP. Esta seleccionadora eletrônica faz a separação pelo processo de comparação cromática, separando aquelas sementes que apresentam cores indesejáveis.

Seu funcionamento pode ser resumido da seguinte maneira: as sementes a selecionar, carregadas na tremonha alimentadora da máquina, são encaminhadas por um vibrador eletromagnético a uma correia transportadora dotada de velocidade linear constante. A disposição e a velocidade da transportadora são tais que as sementes nela se enfileiram uma após a outra. Ao fim da correia, as sementes caem no interior de uma câmara de análise; esta intensamente iluminada, incorpora duas objetivas óticas a dois fundos de referência, sendo a semente inspecionada pelas objetivas contra os fundos de referência. O contraste da semente com o fundo de referência, traduzido em termos de quantidade de luz, é enviado pelo sistema ótico

da objetiva à célula fotoelétrica. Esta impressionada pela luz, emite um sinal correspondente ao contraste observado, sinal este que é amplificado e dirigido a um circuito eletrônico, o qual determinará se a semente examinada deverá prosseguir em sua trajetória normal ou será expulsa. Caso deva ser expulsa, a decisão é comunicada ao circuito de retardo que retém o sinal até que a semente atinja a saída da câmara. Após esse tempo o sinal é passado ao circuito das ejetoras o qual providencia o acionamento da válvula eletromagnética e carregada da expulsão das sementes indesejáveis. A ejetora, com um forte sopro, desvia a semente defeituosa da sua trajetória normal, encerrando-se aí o ciclo da operação.

A regulagem da selecionadora foi feita da seguinte maneira:

- a) fundo de contraste: número 350;
- b) potenciômetro de sensibilidade: levemente atenuado;
- c) vazão: 1;
- d) pressão do ar: 45 libras;
- e) no painel, foi utilizada apenas a seleção de escuro, mantendo-se desligada a chave de seleção de claro;
- f) as regulagens dos canais foram feitas individualmente, de tal forma que:
 - câmara 1 canal A: posição 4;
 - câmara 1 canal B: posição 2;
 - câmara 2 canal A: posição 1,5;

- câmara 2 canal B: posição 1,5;
- câmara 3 canal A: posição 3,0;
- câmara 3 canal B: posição 3,0.

4.4 - Catação Eletrônica

Cada uma das porções de 10 kg de sementes foi submetida separadamente a cinco catações como se descreve a seguir: retirou-se uma amostra de 1,5 kg para se constituir na testemunha e o material restante foi submetido sucessivamente à catação eletrônica, sendo retiradas amostras de 1,5 kg de cada uma das cinco catações. Posteriormente as sementes descartadas nas cinco catações foram reunidas numa única porção, para serem submetidas às diversas análises de laboratório.

4.5 - Ambiente de Conservação

O material selecionado foi expurgado com Phostoxin (Fosfato de alumínio 56%) e tratado com o inseticida Malagran (4% de malathion) nas dosagens recomendadas pelo fabricante.

As sementes, após o expurgo e tratamento com o inseticida foram armazenadas em câmara seca do Laboratório de Sementes do D.A.H./ESALQ/USP, regulada para a umidade relativa de 35% e temperatura 25°C a fim de serem conservadas para posteriores análises.

4.6 - Tratamento Fungicida

Por ocasião da instalação dos testes de laboratório todo o material selecionado individualmente foi dividido mecanicamente através do divisor de solo em duas partes aproximadamente iguais. Uma das partes foi tratada com o fungicida Rhodiauram (70% TMTD) e a outra não foi tratada. Desta forma, foram constituídos os seguintes tratamentos para análises, tanto em laboratório como para o ensaio de campo:

- a) testemunha com tratamento fungicida;
- b) testemunha sem tratamento fungicida;
- c) descarte com tratamento fungicida;
- d) descarte sem tratamento fungicida;
- e) uma catação com tratamento fungicida;
- f) uma catação sem tratamento fungicida;
- g) duas catações com tratamento fungicida;
- h) duas catações sem tratamento fungicida;
- i) três catações com tratamento fungicida;
- j) três catações sem tratamento fungicida;
- l) quatro catações com tratamento fungicida;
- m) quatro catações sem tratamento fungicida;
- n) cinco catações com tratamento fungicida;
- o) cinco catações sem tratamento fungicida.

4.7 - Testes de Laboratório

Os testes de germinação e de vigor foram realizados no Laboratório de Sementes do D.A.H./ESALQ/USP no período de 01 de setembro de 1978 a 10 de janeiro de 1979.

4.7.1 - Testes de germinação

Nos testes de germinação seguiu-se as prescrições indicadas pelas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

O substrato utilizado foi o papel toalha especial, de fabricação norte-americana, sem lavagem prévia, umedecido no momento da instalação dos testes. Utilizou-se germinador de marca Burrows, regulado para a temperatura alternada de 20-30 °C.

4.7.2 - Testes de vigor

O vigor das sementes foi avaliado através da primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido.

a) Primeira contagem de germinação

Este teste foi efetuado em conjunto com o teste padrão de germinação e constou do registro da porcentagem de plântulas normais verificadas na contagem realizada no quinto dia após a instalação de cada teste, conforme BYRD e DELOUCHE (1971).

b) Envelhecimento rápido

Neste teste seguiu-se o procedimento descrito por FA GUNDES (1974); as sementes foram submetidas às condições da Câmara de Envelhecimento Rápido, marca DE LEO, à temperatura de 42 °C e 100% de umidade relativa por 72 horas. Vencido o período de permanência na câmara, as sementes foram colocadas para germinar da forma descrita no item 4.7.1. As contagens foram feitas após o quinto dia da instalação dos testes.

4.7.3 - Outras determinações

Após as sementes serem catadas eletronicamente, tomaram-se amostras de aproximadamente 0,25Kg de cada uma das catações e do material descartado, sendo estas submetidas a uma análise visual onde procedeu-se um exame minucioso das sementes, separando-se aquelas sem manchas, com mancha de levedura, outras manchas, enrugadas, carunchadas, e com microorganismos, isto é, a fim de melhor caracterizar o material.

O estado sanitário das sementes foi avaliado através do método de ágar: após a assepcia superficial (hipoclorito de sôdio 2,5% por 5 minutos), as sementes foram colocadas sobre BSA (0,2Kg de batata, 0,1Kg de sacarose, 0,18Kg de ágar, água destilada q.s.p. 1000ml), (5 sementes por placa de Petri) e mantidas a 25 °C sob luz fluorescente a 0,4m da superfície das placas (12 horas do escuro) durante 7 dias (MENTEN, 1978 e LASCA, 1978).

4.8 - Ensaio de Campo

O experimento de campo foi instalado no dia 11 de janeiro de 1979, no campo experimental do D.A.H./ESALQ/USP.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com três repetições, e os testes constaram de: porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência.

4.8.1 - Porcentagem de emergência de plântulas

Neste teste seguiu-se o procedimento descrito por FELDMANN (1976).

O terreno, depois de convenientemente preparado, foi sulcado e dividido em parcelas de 4 linhas de 3 m cada uma, espaçadas de 0,3m; foram semeadas 100 sementes em cada linha.

No vigésimo dia após a semeadura, quando cerca de 85% das plântulas já se apresentavam desprovidas dos cotiledones, fez-se a contagem das que emergiram.

4.8.2 - Sobrevivência

Após trinta e quatro dias da contagem de emergência, efetuou-se uma nova contagem das plantas sobreviventes, isto a fim de constatar-se quantas plantas realmente sobreviveram.

4.9 - Métodos Estatísticos

Os dados obtidos nos testes de germinação e vigor, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, e submetidos à análise estatística segundo esquema encontrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos para os testes de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido.

Causas da Variação	G.L.
Beneficiamento (B)	6
Tratamento Fungicida (F)	1
B x F	6
Resíduo	28
Total	41

Utilizou-se o método de Tukey para a comparação das médias do beneficiamento, do tratamento fungicida e de suas interações.

Os dados obtidos das sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas, sementes enrugadas e sementes carunchadas, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, e submetidos a análise estatística segundo esquema que pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos nas sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes carunchadas, sementes enrugadas e sementes com microorganismos.

Causas da Variação	G.L.
Beneficiamento (B)	6
Resíduo	14
Total	20

Utilizou-se o método de Tukey para comparação das médias do beneficiamento.

Os dados obtidos nos testes de porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência, foram transformados em $\arcsin \sqrt{P/100}$, e submetidos a análise estatística segundo esquema encontrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Esquema utilizado para a análise de variância dos dados obtidos para os testes de porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência.

Causas da Variação	G.L.
Beneficiamento (B)	6
Tratamento Fungicida (F)	1
B x F	6
Blocos	2
Resíduo	26
Total	41

Utilizou-se o método de Tukey para comparação das médias do beneficiamento, tratamento fungicida e de suas interações.

5. RESULTADOS

5.1 - Testes de Laboratório

Os valores de F e os coeficientes de variação obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido acham-se reunidos no Quadro 4.

5.1.1 - Germinação

Examinando-se os resultados da análise de variância no Quadro 4 observa-se que o beneficiamento e a interação beneficiamento dentro de tratamento fungicida revelaram significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade en

contram-se no Quadro 5. O exame do referido quadro permite verificar que a menor média obtida no teste de germinação foi a do descarte e que esta diferiu significativamente dos demais beneficiamentos. Com exceção do descarte, os outros beneficiamentos não diferiram entre si.

As médias obtidas para o efeito da interação beneficiamento dentro de tratamento fungicida e a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade encontram-se no Quadro 6. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte das sementes apresentou menor porcentagem de germinação do que os demais beneficiamentos que, por sua vez, apresentaram um comportamento semelhante. Para as sementes não tratadas, esta porcentagem foi menor apenas em relação às catações, uma vez que o descarte apresentou comportamento semelhante em relação à testemunha, ao passo que as catações apresentaram comportamento semelhante.

5.1.2 - Primeira contagem de germinação

Examinando-se os resultados da análise de variância no Quadro 4, observa-se que o beneficiamento, o tratamento fungicida e a interação do beneficiamento dentro do tratamento fungicida mostraram significância ao nível de 1% de probabilidade. Já na interação tratamento fungicida dentro do beneficiamento, a testemunha e o descarte apresentaram valores de F significativos ao nível de 1% de proba

bilidade, e que uma, duas, e quatro catações foram significativas ao nível de 5% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito de beneficiamento e a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade encontram-se no Quadro 7. O exame do referido quadro revela que a testemunha e o descarte não diferiram significativamente entre si e foram inferiores aos demais beneficiamentos, os quais também apresentaram comportamento semelhante entre si.

As médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida constam do Quadro 8. No exame do referido quadro observa-se que houve superioridade das sementes tratadas sobre as sementes não tratadas.

As médias obtidas para o efeito da interação tratamento fungicida dentro de beneficiamento, e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 9. O exame do referido quadro permite verificar que, com exceção dos beneficiamentos três e cinco catações, as sementes tratadas foram superiores às sementes não tratadas.

As médias obtidas para o efeito da interação beneficiamento dentro de tratamento fungicida e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 10. O exame do referido quadro permite verificar que, com exceção da testemunha, todos os beneficiamentos diferiram significativamente do descarte, tanto para as sementes tratadas como para as sementes não

tratadas. Entre as sementes tratadas, as cinco catações não diferiram significativamente da testemunha; já nas sementes não tratadas, as cinco catações, que não diferiram entre si, foram superiores à testemunha.

5.1.3 - Envelhecimento rápido

O resultado da análise de variância desse teste não acusou valor de F significativo, tanto para o efeito do beneficiamento, como para o tratamento fungicida. As médias referentes ao beneficiamento podem ser observadas no Quadro 11.

5.2 - Ensaio de Campo

Os valores de F e os coeficientes de variação obtidos nas porcentagens de emergência de plântulas e sobrevivências, acham-se reunidos no Quadro 12.

5.2.1 - Porcentagem de emergência de plântulas

Examinando-se os resultados da análise de variância no Quadro 12, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade,

encontram-se no Quadro 13. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte apresentou uma menor porcentagem de emergência de plântulas do que os demais beneficiamentos, que por sua vez não diferiram entre si.

5.2.2 - Sobrevivência

Examinando-se os resultados da análise de variância no Quadro 12, observa-se que o beneficiamento e o tratamento fungicida mostraram significância, ao nível de 5% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 14. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte foi inferior apenas a duas catações, sendo que os demais beneficiamentos apresentaram um comportamento semelhante.

As médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida encontram-se no Quadro 15. O exame do referido quadro permite verificar que houve superioridade das sementes tratadas sobre as sementes não tratadas.

5.3 - Outras Determinações

Os valores de F e os coeficientes de variação obtidos para sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas, sementes enrugadas, sementes carunchadas

e sementes com microorganismos, acham-se reunidos no Quadro 16.

5.3.1 - Sementes sem manchas

Examinando-se o resultado da análise de variância no Quadro 16, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 17. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte apresentou menor porcentagem de sementes sem manchas do que os demais beneficiamentos, que por sua vez tiveram um comportamento semelhante.

5.3.2 - Sementes com mancha de levedura

Examinando-se o resultado da análise de variância no Quadro 16, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 18. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte apresentou maior porcentagem de sementes com mancha de levedura do que os demais beneficiamentos. Por outro lado, a testemunha, uma, quatro e cinco catações não diferiram entre

si, porém, apenas a testemunha foi superior a duas e a três catações, enquanto que cinco catações apresentou maior porcentagem do que três catações.

5.3.3 - Sementes com outras manchas

Examinando-se o resultado da análise de variância no Quadro 16, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 19. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte apresentou maior porcentagem de sementes com outras manchas do que os demais beneficiamentos, que por sua vez tiveram um comportamento semelhante.

5.3.4 - Sementes Enrugadas

Examinando-se o resultado da análise de variância no Quadro 16, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 20. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte apresentou maior porcentagem de sementes enru-

gadas do que os demais beneficiamentos, que por sua vez não diferiram entre si.

5.3.5 - Sementes carunchadas

Como se pode observar no Quadro 16, a análise de variância dos dados de sementes carunchadas não acusou valores de F significativos.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se reunidas no Quadro 21.

5.3.6 - Sementes com microorganismos

Examinando-se o resultado da análise de variância no Quadro 16, observa-se que o beneficiamento mostrou significância ao nível de 5% de probabilidade.

As médias obtidas para o efeito do beneficiamento e a diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, encontram-se no Quadro 22. O exame do referido quadro permite verificar que o descarte e a testemunha não diferiram entre si, porém, apenas o primeiro foi superior aos demais beneficiamentos, que apresentaram comportamento semelhantes entre si.

Quadro 4 - Valores de F e coeficientes de variação obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	Teste de Germinação	1. ^a Contagem de Germinação	Envelhecimento Rápido
Beneficiamento (B)	13,02**	25,92**	0,61ns
Tratamento fungicida (F)	0,57ns	55,05**	1,29ns
B x F	0,82ns	3,70**	0,09ns
Fungicida d. testemunha	1,41ns	32,50**	0,16ns
Fungicida d. descarte	0,23ns	21,80**	0,06ns
Fungicida d. uma catação	0,00ns	6,92*	0,50ns
Fungicida d. duas catações	2,92ns	7,01*	0,50ns
Fungicida d. três catações	0,26ns	2,98ns	0,00ns
Fungicida d. quatro catações	0,61ns	5,91*	0,56ns
Fungicida d. cinco catações	0,00ns	0,03ns	0,08ns
Beneficiamento d. tratadas	6,01**	6,18**	0,53ns
Beneficiamento d. não tratadas	7,82**	23,43**	0,22ns
Coeficiente de Variação (%)	3,85	3,32	17,00

ns = não significativo;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 5 - Teste de Germinação: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	73,33
Descarte	65,97
Uma catação	76,29
Duas catações	77,22
Três catações	77,45
Quatro catações	78,57
Cinco catações	74,83
d.m.s.	5,31

Quadro 6 - Teste de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação beneficiamento dentro de tratamento fungicida (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	TRATAMENTO FUNGICIDA	
	Tratada	Não Tratada
Testemunha	74,74	71,92
Descarte	66,56	65,38
Uma catação	76,24	76,33
Duas catações	79,24	75,19
Três catações	76,83	78,06
Quatro catações	77,64	79,50
Cinco catações	74,76	74,89
d.m.s.		7,51

Quadro 7 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$ e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	63,16
Descarte	60,51
Uma catação	69,46
Duas catações	70,81
Três catações	70,48
Quatro catações	71,72
Cinco catações	73,09
d.m.s.	4,17

Quadro 8 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$).

TRATAMENTO FUNGICIDA	
TRATADA	NÃO TRATADA
71,06	65,86

Quadro 9 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação tratamento fungicida dentro de beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	TRATAMENTO FUNGICIDA	
	Tratada	Não Tratada
Testemunha	68,45	57,86
Descarte	64,85	56,17
Uma catação	71,90	67,02
Duas catações	73,27	68,35
Três catações	72,08	68,88
Quatro catações	73,98	69,46
Cinco catações	72,92	73,26
d.m.s.	3,81	

Quadro 10 - Primeira Contagem de Germinação: médias obtidas para o efeito da interação do beneficiamento dentro de tratamento fungicida (dados transformados em $\arcsin \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	TRATAMENTO FUNGICIDA	
	Tratada	Não Tratada
Testemunha	68,45	57,86
Descarte	64,85	56,17
Uma catação	71,90	67,02
Duas catações	73,27	68,35
Três catações	72,08	68,88
Quatro catações	73,98	69,46
Cinco catações	72,92	73,26
d.m.s.	5,89	

Quadro 11 - Envelhecimento Rápido: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	70,19
Descarte	63,79
Uma catação	72,75
Duas catações	72,08
Três catações	72,55
Quatro catações	74,23
Cinco catações	74,84
d.m.s.	22,41

Quadro 12 - Valores de F e coeficientes de variação (%) obtidos para: porcentagem de emergência de plântulas e sobrevivência.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	% EMERGÊNCIA	SOBREVIVÊNCIA
Beneficiamento (B)	3,86**	2,53*
Tratamento Fungicida (F)	0,78ns	4,34*
B x F	0,25ns	0,13ns
Fungicida d. testemunha	1,30ns	0,13ns
Fungicida d. descarte	0,01ns	0,11ns
Fungicida d. uma catação	0,03ns	1,89ns
Fungicida d. duas catações	1,28ns	0,92ns
Fungicida d. três catações	0,05ns	0,53ns
Fungicida d. quatro catações	0,04ns	1,17ns
Fungicida d. cinco catações	0,04ns	0,77ns
Beneficiamento dentro de tratadas	2,68ns	1,83ns
Beneficiamento dentro de não tratadas	1,74ns	1,04ns
Coeficiente de Variação (%)	3,73	7,54

ns = não significativo;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 13 - Porcentagem de Emergência de Plântulas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa(d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	72,53
Descarte	61,12
Uma catação	73,03
Duas catações	73,79
Três catações	73,49
Quatro catações	71,77
Cinco catações	73,76
d.m.s.	10,23

Quadro 14 - Sobrevivência: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	69,95
Descarte	63,23
Uma catação	70,94
Duas catações	73,48
Três catações	72,18
Quatro catações	72,78
Cinco catações	71,69
d.m.s.	9,76

Quadro 15 - Sobrevivência: médias obtidas para o efeito do tratamento fungicida (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$).

TRATAMENTO FUNGICIDA	
TRATADA	NÃO TRATADA
72,32	68,89

Quadro 16 - Valores de F e coeficientes de variação (%) obtidos para sementes sem manchas, sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas, sementes enrugadas, sementes carunchadas, e sementes com microorganismos.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	F	C.V. (%)
Sementes sem manchas	33,19**	5,02
Sementes com mancha de levedura	18,19**	15,08
Sementes com outras manchas	59,76**	7,58
Sementes enrugadas	8,05**	36,62
Sementes carunchadas	1,78ns	51,62
Sementes com microorganismos	9,71*	38,39

ns = não significativo;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 17 - Sementes Sem Manchas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	55,79
Descarte	35,93
Uma catação	58,76
Duas catações	58,42
Três catações	60,73
Quatro catações	58,39
Cinco catações	59,13
d.m.s.	7,73

Quadro 18 - Semente com mancha de levedura: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	14,02
Descarte	24,68
Uma catação	12,69
Duas catações	10,83
Três catações	10,63
Quatro catações	12,82
Cinco catações	13,75
d.m.s.	3,00

Quadro 19 - Sementes com outras manchas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	15,51
Descarte	27,25
Uma catação	12,38
Duas catações	13,53
Três catações	11,40
Quatro catações	12,69
Cinco catações	11,40
d.m.s.	6,26

Quadro 20 - Sementes Enrugadas: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	0,31
Descarte	0,80
Uma catação	0,22
Duas catações	0,31
Três catações	0,22
Quatro catações	0,25
Cinco catações	0,28
d.m.s.	0,35

Quadro 21 - Sementes Carunchadas: médias obtidas para o efeito de beneficiamento (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	0,14
Descarte	0,36
Uma catação	0,17
Duas catações	0,11
Três catações	0,20
Quatro catações	0,13
Cinco catações	0,24
d.m.s.	0,28

Quadro 22 - Sementes com Microorganismos: médias obtidas para o efeito do beneficiamento (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) e a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% de probabilidade.

BENEFICIAMENTO	MÉDIAS
Testemunha	3,05
Descarte	4,77
Uma catação	2,09
Duas catações	2,28
Três catações	1,33
Quatro catações	1,14
Cinco catações	0,95
d.m.s.	2,38

Figura 1 - Sementes catadas eletronicamente (1), testemunha (2) e descarte (3).

6. DISCUSSÃO

Estudos recentes, realizados por CUNHA e OLIVEIRA (1978), mostraram que a catação eletrônica pela cor, através da selecionadora eletrônica, promoveu o aumento da produção de lotes de sementes de feijão. Estes resultados, em parte, podem ser comparados aos obtidos no presente trabalho, embora neste, o teste de campo consistiu no registro de plantas emergidas e sobreviventes. Os resultados destes testes não mostraram efeitos benéficos das sementes catadas eletronicamente quando comparadas com a testemunha, porém evidenciaram a qualidade inferior das sementes descartadas pela máquina, pois as mesmas apresentaram menor número de plantas emergidas e sobreviventes.

Os testes de germinação e primeira contagem de germinação, também não detectaram diferenças entre as sementes catadas

eletronicamente e nem mostraram haver diferenças entre o número de catações. Isto quer dizer que, uma catação seria suficiente para fazer a remoção dos contaminantes indesejáveis que estavam presentes juntamente com as boas sementes.

Os dados apresentados nos Quadros 18, 19, 20 e 21 mostraram que era muito pequena a quantidade de contaminantes que depreciam a qualidade dos lotes de sementes, evidenciando desta forma, a boa qualidade das sementes.

O teste de envelhecimento rápido não revelou valores de F significativos, como se pode observar no Quadro 4. Esses resultados permitem salientar que são necessárias maiores informações sobre o emprego desse teste, uma vez que nem mesmo o material descartado apresentou-se menos vigoroso do que os demais beneficiamentos, contrariando assim as informações obtidas nas demais determinações.

Segundo ISSA *et alii* (1964), uma das formas de se conseguir produzir sementes livres de patógenos é através de casa de vegetação ou em zonas áridas, onde as condições climáticas são desfavoráveis ao desenvolvimento de doenças da cultura. Ainda afirmam que a semente sadia é fundamental para se garantir a lavoura livre de doenças e também se obter maiores produções. Como se pode observar, a qualidade das sementes é um dos fatores mais importantes e responsáveis para o bom desempenho da cultura.

Já foi dito anteriormente que sementes manchadas geralmente são portadoras de doenças que não só depreciam a qualidade

do produto colhido como também chegam a provocar reduções nas colheitas. No presente estudo observou-se que, com exceção das sementes carunchadas, a selecionadora eletrônica mostrou ser eficiente na remoção de sementes com mancha de levedura, sementes com outras manchas e sementes enrugadas, muito embora se tenha verificado que, através da análise visual das sementes, o número de catações não mostrou diferenças significativas, em virtude da pouca quantidade desses materiais.

É bom lembrar que, na escolha do material a ser estudado, tentou-se primeiramente trabalhar com o feijão cultivar Aroana, mas observou-se que a máquina não trabalhou eficientemente, em virtude da desuniformidade na coloração das sementes, então optou-se para a cultivar Rosinha G-2, já que era bem mais uniforme. Após as sementes terem sido submetidas a catação eletrônica, verificou-se que a mesma fez a remoção de sementes manchadas, quebradas, sementes sem tegumento e também sementes de outras cultivares, por exemplo, feijão com o tegumento de coloração preta. Estes resultados concordam com os obtidos por BOYD (1967).

Merece ainda ser destacado que este trabalho serve para orientar outros pesquisadores que venham a se interessar em estudar a eficiência da selecionadora eletrônica, pois não é ainda possível se afirmar com precisão que a máquina resolve os problemas de remoção de sementes manchadas, mas pelo menos fica evidenciada a possibilidade de remoção das mesmas.

Quanto ao tratamento fungicida, embora estatisticamente não tenha revelado valores significativos na maioria dos testes, pode-se observar que, de uma certa forma, as sementes tratadas apresentaram resultados superiores às não tratadas. Talvez a razão de não se ter verificado efeitos marcantes do tratamento fungicida tenha sido devido à boa qualidade das sementes, levando a crer que o tratamento fungicida seja dispensável quando se tratar de sementes de qualidade superior, concordando com as afirmações de CARVALHO e NAKAGAWA (1980).

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- a) a seleção eletrônica pela cor indica a possibilidade de se fazer a separação de sementes portadoras de manchas sobre o tegumento;
- b) não houve efeito do número de catações sobre a qualidade das sementes;
- c) as sementes descartadas pela máquina foram sempre de qualidade inferior;
- d) houve efeito benéfico do tratamento fungicida apenas na primeira contagem de germinação e na sobrevivência das plantas.

8. SUMMARY

Researches who had worked with beans, go solid against the bad quality of seeds by agriculture workers, as one of the most accountable for the low productivity of bean crop in Brazil.

Due to such situation, the present research has as its purpose to study the effect of color electronic separation and chemical treatment on seed quality.

In this present research, seeds of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) were utilized, to cultivate Rosinha G-2, coming from Agricultural Institute of Campinas, State of S. Paulo. The seeds after being benefited thru a machine air and screens, were submitted to five electronic separation, by a national electronic separator "SELECTRON" - SM - 500, belonging to Agriculture and Horticult-

ture Department of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of S. Paulo (D.A.H./ESALQ/USP), furthermore both the seeds electronically separated and the seeds not separated were treated with fungicide in order to verify its effects.

The effects of electronic separation, as well as of the chemical treatment of seeds were avaliated through germination tests, first germination score, accelereted aging, plantule emergency percentage, plantule survival, further it was done a visual and pathologic analysis of materials both electronically and of those non separated, separating unbleached seeds, seeds with yeast bleaches, wrinkled seeds, maggoty seeds and seeds with microorganisms.

With the analysis and interpretation of the results we can draw the conclusion that: the electronic separator was able to separate the bleached seeds from the unbleached ones; there was no effect of the number of separation upon the seed quality; the seeds thrown away by the machine were always of inferior quality; there was a benefic effect of chemical treatment on the first score of plant germination and survival.

9. LITERATURA CITADA

BASTOS CRUZ, B.P., 1962. Feijão com antracnose. O Biológico, 28: 118.

BOYD Jr., A.H., 1967. Potencial applications of eletric color sorting techniques in seed technology. Mississippi State University. State College, Mississippi. 60 p. (Tese de M.S.).

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977. Anuário Estatístico. Rio de Janeiro, 28: 1-848.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1976. Regras para Análise de Sementes. Departamento Nacional de Produção Vegetal (DNPV). Divisão de Sementes e Mudanças (DISEM). 188 p.

BYRD, H.W. e J.C. DELOUCHE, 1971. Deterioration of soybean seed in storage. Proc. Ass. Off. Seed Anal., 61: 41-57.