TESTES DE VIGOR EM SEMENTES DE SOJA
(*Glycine max* (L.) MERRILL) ARMAZENADAS
EM DOIS AMBIENTES

CARLOS ALBERTO RAMÓN PFINGST CHENA

Orientador: Dr. FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Julho - 1985

*Aos meus pais e irmãos
A minha esposa e filhos
pelo apoio constante recebido*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Francisco Ferraz de Toledo, amigo e orientador, durante o curso, em todas as fases do trabalho de dissertação e por muitas deferências recebidas ao longo do período de estudos.

Ao Professor Julio Marcos Filho, pela amizade e valiosas sugestões recebidas.

Ao Professor Dêcio Barbin, pela análise estatística.

Aos colegas e amigos Yurika H.Komatsu, Helena M. Pescarin Chamma, Ana D.Coelho Novembre, Priscila Fratin, Antonio C. Medeiros e Edmilson W.Senedes pela ajuda e apoio constantes.

Ao Ministério da Agricultura e Pecuária do Paraguay pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Serviço Nacional de Sementes, pela permissão outorgada.

Ao Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura pelas facilidades outorgadas na administração da bolsa de estudos.

A Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" através dos Professores e funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura, nossa maior gratidão.

A Elisa S.Peron pelo trabalho de datilografia.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE QUADROS	vi
RESUMO	ix
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS	8
3.1. Sementes	8
3.2. Armazenagem	9
3.3. Tratamentos	9
3.4. Testes	9
3.4.1. Teor de umidade	9
3.4.2. Germinação	10
3.4.3. Primeira contagem de germinação	11
3.4.4. Engelhecimento rápido	11
3.4.5. Condutividade elétrica	11
3.4.6. Emergência em areia	12
3.4.7. Peso de matéria seca da parte aérea das plântulas .	12
3.4.8. Comprimento da plântula e do epicotilo	13
3.4.9. Emergência no campo	13
3.5. Análise Estatística	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Teste de Germinação	18

	Página
4.2. Primeira Contagem de germinação	21
4.3. Envelhecimento Rápido	24
4.4. Condutividade Elétrica	26
4.5. Emergência em Areia	29
4.6. Peso de Matéria Seca	31
4.7. Comprimento de Plântula	33
4.8. Comprimento de Epicotilo	33
4.9. Emergência no Campo	35
4.10. Considerações Gerais	38
5. CONCLUSÕES	39
LITERATURA CITADA	40
APÊNDICE	44

LISTA DE QUADROS

Quadro nº		Página
1	Tratamentos testados	10
2	Esquema da análise da variância dos dados colhidos de cada experimento	15
3	Valores de F significativos colhidos dos quatro <u>ex</u> perimentos conduzidos	17
4	Germinação (dados transformados): médias observa- das para lotes	20
5	Germinação (dados transformados): médias observa- das para cada ambiente	20
6	Primeira contagem de germinação (dados transforma- dos): médias observadas para lotes e para intera- ção ambientes x lotes	23
7	Primeira contagem de germinação (dados transfor- mados): médias observadas para cada ambiente	23
8	Envelhecimento rápido (dados transformados): mē- dias observadas para lotes e para interação ambien- tes x lotes	25
9	Envelhecimento rápido (dados transformados): mē- dias observadas para cada ambiente	25

Quadro nº		Página
10	Condutividade elétrica (micro-mhos/grama): médias observadas para lotes e interação ambientes x lotes	28
11	Condutividade elétrica (micro-mhos/grama): médias observadas para cada ambiente	28
12	Emergência em areia (dados transformados): médias observadas para lotes	30
13	Emergência em areia (dados transformados): médias observadas para cada ambiente	30
14	Peso de matéria seca (miligramas/plântula): médias observadas para lotes e para interação ambientes x lotes	32
15	Peso de matéria seca (miligramas/plântula): médias observadas para cada ambiente	32
16	Comprimento de plântula (cm): médias observadas para lotes	34
17	Comprimento de plântula (cm): médias observadas para ambientes	34
18	Comprimento de epicotilo (cm): médias observadas para lotes e para interação ambientes x lotes	36
19	Comprimento de epicotilo (cm): médias observadas para cada ambiente	36

Quadro nº	Página
20	Emergência no campo (dados transformados): médias observadas para lotes 37
21	Emergência no campo (dados transformados): médias observadas para cada ambiente 37

TESTES DE VIGOR EM SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.)
Merrill) ARMAZENADAS EM DOIS AMBIENTES

Carlos Alberto Ramón Pfingst Chena

Orientador: Dr. Francisco Ferraz de Toledo

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" com o principal objetivo de se estudar a eficiência de testes de vigor para avaliar o desempenho de lotes de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) durante a armazenagem.

Cinco lotes do cultivar IAS-5 procedentes da região de Orlandia, Estado de São Paulo, foram periodicamente submetidas aos seguintes testes: germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento rápido, condutividade elétrica, emergência em areia, peso de matéria seca, comprimento da plântula e do epicotilo e emergência no campo.

A análise estatística dos dados e a interpretação dos resultados permitiram que se chegasse às seguintes conclusões: a) os testes aplicados sobre as sementes de soja não detectaram possíveis diferenças fisiológicas entre os distintos lotes; b) os lotes mostraram possuir boa qualidade e homogeneidade e as sementes armazenadas em ambiente normal apresentaram melhor desempenho que as conservadas em câmara seca.

VIGOR TESTES FOR SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)
SEEDS STORED IN TWO ENVIRONMENTS

Carlos Alberto Ramón Pfingst Chena

Adviser: Dr. Francisco Ferraz de Toledo

SUMMARY

This work was conducted in the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, with the main objective of studying the seed vigor testes efficiency to evaluate soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seed lots performance during storage.

Five lots of the IAS-5 cultivar, from Orlandia region, state of São Paulo, were periodically submitted to the following tests: germination, first-count, accelerated aging, conductivity, sand emergency, dry matter weight, seedling length, epicotyl length and field emergency.

The statistical analysis of data and interpretation of the results led to following conclusions: a) the imposed tests did not detect possible physiological differences among seed lots; b) the lots showed good quality and homogeneity and the seeds stored in normal environmental condition showed better performance than those kept in dry chamber.

1. INTRODUÇÃO

Considerando que a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) na atualidade se apresenta como uma das culturas de grande volume de produção e importância econômica, assume papel preponderante a produção e a comercialização de sementes de boa qualidade.

É reconhecida, por outro lado, a sensibilidade das sementes de soja aos fatores ambientais durante a formação e o armazenamento devido a sua estrutura morfológica e química. Assim a perda de qualidade, tanto de vigor como de germinação, que é observada com frequência, não só se atribue a condições desfavoráveis que se verificam durante o armazenamento como também a sua origem, ciclo de formação (frutificação), colheita, secagem e beneficiamento.

Se bem que na produção de material de boa qualidade se leve em conta todos os fatores e etapas mencionados no parágrafo anterior, invariavelmente não se consegue avaliar com segurança, "a priori", o potencial de armazenamento dos lotes de sementes embora vários

pesquisadores tenham enfatizado a existência de um ou mais testes de laboratório ligados a esse problema.

Além disso a conservação da semente de soja nas condições de clima tropical e sub-tropical torna-se mais difícil por se acentuarem os fatores de temperaturas altas e porcentagens elevadas de umidade relativa do ar.

Tendo em vista os fatos apresentados e a necessidade de se obter mais informações sobre os testes de vigor empregados nas sementes de soja armazenadas, o presente trabalho foi planejado com os seguintes objetivos:

a. verificar entre os testes aplicados qual deles é o mais eficiente para detectar diferenças entre lotes destinados ao armazenamento;

b. estudar qual a relação entre alguns testes de vigor e o comportamento das sementes de soja na armazenagem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

DELOUCHE & BASKIN (1973), estudando durante vários anos diferentes espécies de sementes, verificaram que as respostas germinativas após o envelhecimento rápido são altamente correlacionadas com o potencial de armazenamento e que o mesmo teste além de ser de execução simples é factível para grande número de espécies encontra-se intimamente associado com potencial de emergência de sementes, crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas.

EGLI *et alii* (1979), procurando avaliar a relação entre os testes de vigor e o potencial de armazenamento de sementes de soja sob condições controladas de umidade (10,5 e 13,5%) em câmara de ambiente controlado, trabalhando com 4 cultivares com alta porcentagem de germinação inicial, observaram que existia diferença entre o teste de germinação padrão e o vigor medido pelo teste de envelhecimento rápido; concluíram que a mudança na qualidade da semente de soja durante o armazenamento é função das condições de armazenamento, conteúdo de umidade da semente e do nível

inicial da qualidade da semente estimados pelo teste de envelhecimento rápido.

Também USBERTI (1979), trabalhando com sementes de soja armazenadas durante 10 meses, utilizou como parâmetros para determinar potencial de armazenamento os valores do teste de germinação e de vários períodos de envelhecimento rápido (12, 24, 36 e 60 horas) observando que os lotes de sementes com porcentagem de germinação inicial semelhantes, responderam diferentemente ao teste de envelhecimento rápido mostrando a ocorrência de diferenças em deterioração não detectadas pelo teste de germinação. Desta forma seus resultados coincidiram com os de EGLI *et alii* (1979) com a diferença de que os lotes foram submetidos a armazenamento aberto e não sob condições controladas de umidade.

Mc DONALD Jr. (1977), TAO (1979); MARCOS FILHO & VINHA (1980) relataram que o teste de envelhecimento rápido é capaz de predizer a capacidade de conservação toda vez que ao iniciar o teste seja uniformizado o teor de umidade das sementes para evitar a possibilidade de ocorrência de efeitos mais drásticos do envelhecimento sobre as sementes mais úmidas e assim obter resultados comparáveis. Além disso, Mc DONALD Jr. (1977), no desenvolvimento do trabalho citado, verificou que as sementes de soja e cevada que continham teor de umidade mais elevado, mostraram maior crescimento de hipocotilo e coleoptilo. Da mesma forma MARCOS FILHO *et alii* (1978), pesquisando com soja, observaram que as sementes do cultivar "Davis" com teor de umidade de 11,0%, apresentaram médias de germinação significativamente superiores em relação as sementes que continham 7,0% e 9,0% de umidade.

Com referência a outros métodos de avaliação do vigor das sementes de soja armazenadas, EDJE & BURRIS (1970) constataram que os testes que se mostraram eficientes para este mister foram os de primeira contagem de germinação, teste de frio e condutividade elétrica, em bora MARCOS FILHO *et alii* (1984) discordem no que se refere aos resultados obtidos com o teste de condutividade elétrica, pois em trabalho realizado por estes autores com sementes de soja, utilizando o teste de lixiviação de K, não constataram este fato, tendo em conta que a lixiviação de K proporciona as mesmas informações fornecidas pelo teste de condutividade elétrica segundo Simon e Raja-Harum (1972) citados por MARCOS FILHO *et alii* (1984).

GILL & DELOUCHE (1973), pesquisando com milhos híbridos armazenados em diferentes ambientes, observaram que os testes de primeira contagem e taxa de crescimento de plântulas detectaram deterioração. Por outro lado a permeabilidade da membrana, medida em termos de resistência elétrica, não foi consistente porque dito teste é mais sensível a injúrias no tegumento, mudanças de temperatura, intervalo de agitação da solução, intensidade e precisão de tempo. Dado o exposto concluíram que a resistência elétrica promete ser um indicador de deterioração difícil de ser aplicado.

TAO (1978), pesquisando o comportamento de sementes de soja submetidas ao teste de condutividade elétrica, observou que diversos são os fatores que podem causar variações significativas nos resultados, como a água corrente, o papel de filtro e a temperatura entre outros, acrescentando ainda, que o baixo teor de umidade (8,8% ou

menos) facilita o trincamento, concluindo desta forma que o teste de condutividade elétrica em soja deve ser conduzido sem filtrar, com sementes não injuriadas e com teor de umidade de 13% ou mais.

Por outro lado BYRD & DELOUCHE (1971) verificaram que as sementes de soja envelhecidas artificialmente e armazenadas em distintos ambientes mostraram-se sensíveis aos testes de primeira contagem de germinação, comprimento da radícula e do hipocótilo.

MARCOS FILHO *et alii* (1984) não citaram uma relação direta entre o teste de emergência e o armazenamento no trabalho que realizaram com sementes de soja no transcurso de um ano, período durante o qual as sementes se encontravam armazenadas. Utilizando vários testes de avaliação de vigor e relacionando-os com emergência de plântulas no campo concluíram que dentre os testes de laboratório os de germinação, primeira contagem e velocidade de germinação foram os mais eficientes para identificar diferenças entre o potencial de emergência das plântulas no campo.

Embora não se tenha encontrado na literatura trabalhos de emergência em areia com saturação a 60% para avaliar o potencial de armazenamento, pode-se levar em consideração o trabalho realizado por RAZERA (1982), que pesquisando com dois cultivares de soja e realizando o teste de emergência em caixas com solo arenoso, sob diferentes temperaturas e níveis de umidade, concluiu que as condições ótimas para emergência de plântula de soja são 28° a 32°C de temperatura e níveis de 40 a 60% de capacidade de campo.

WETZEL (1975), visando avaliar os efeitos do tamanho sobre o vigor das sementes, utilizou entre outros os seguintes testes de vigor: primeira contagem de germinação, envelhecimento rápido, peso seco das plântulas, velocidade e porcentagem de emergência observando que todos estes métodos mostraram diferenças entre os tratamentos.

CARVALHO *et alii* (1977) trabalharam com soja, cultivar "Santa Rosa", procedente de São Paulo e Rio Grande do Sul, para determinar a qualidade fisiológica da mesma. No referido trabalho utilizaram uma série de parâmetros entre os quais destacaram-se significativamente a emergência total, a velocidade de emergência, o comprimento do hipocotilo e o comprimento de epicotilo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e no Campo Experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (DAH/ESALQ/USP).

3.1. Sementes

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas cinco amostras de diferentes lotes de sementes fiscalizadas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), do cultivar IAS-5 da safra 1983/84, procedentes da região de Orlandia, Estado de São Paulo.

Logo após a colheita, secagem, beneficiamento e amostragem, as sementes foram encaminhadas à ESALQ e armazenadas em câmara seca (35%UR e 22°C) até o início deste trabalho.

3.2. Armazenagem

Por ocasião do início dos ensaios, cada amostra foi homogeneizada e dividida em duas partes, onde uma delas foi mantida em câmara seca e a outra em condições ambientais naturais do laboratório. Desta forma as dez sub-amostras obtidas, duas de cada lote, foram armazenadas durante o período em que se realizaram os diferentes experimentos.

3.3. Tratamentos

Os cinco lotes e os dois ambientes de armazenamento formaram os dez tratamentos testados periodicamente de agosto de 1984 a fevereiro de 1985 (quadro 1).

3.4. Testes

As sementes correspondentes aos dez tratamentos foram submetidas periodicamente (dois em dois meses) aos testes conforme são apresentados a seguir.

3.4.1. Teor de umidade

O teor de umidade foi determinado em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3$ durante 24 horas trabalhando-se com duas repetições por sub-amostra seguindo-se as Regras para Análise de Sementes (Brasil, M.A. 1976).

Quadro 1. Tratamentos testados

Tratamentos	Lotes	Ambientes
I	1	Câmara seca
II	2	" "
III	3	" "
IV	4	" "
V	5	" "
<hr/>		
VI	1	Ambiente normal
VII	2	" "
VIII	3	" "
IX	4	" "
X	5	" "

3.4.2. Germinação

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de cinquenta sementes por tratamento, em germinador modelo CATI, marca Ferraz, à temperatura constante de 30°C. Utilizou-se como substrato o papel toalha e as contagens foram efetuadas aos quatro e sete dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, M.A., 1976).

3.4.3. Primeira contagem de germinação

Foi realizada conjuntamente com o teste de germinação computando-se as porcentagens de plântulas normais que foram verificadas no quarto dia após a sementeira segundo técnica adotada por BYRD e DELOUCHE (1971).

3.4.4. Envelhecimento rápido

Foram utilizadas duzentas sementes para cada tratamento que foram colocadas em recipientes de plástico (gerbox) adaptados para este teste, aos quais foram adicionados 40 ml de água. Após tampados os recipientes foram colocados em câmara incubadora FANEM a 42°C de temperatura durante 48 horas. Depois de transcorrido o tempo estabelecido, as sementes foram retiradas da incubação e colocadas para germinar durante quatro dias, conforme o teste descrito em 3.4.2. Os resultados foram computados em porcentagens de plântulas normais (MARCOS FILHO *et alii*, 1980).

3.4.5. Condutividade elétrica

Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes com tegumentos inteiros (íntegros) que foram pesadas em balança analítica METTLER e logo colocadas em recipientes de plástico (copos), contendo 75 ml de água destilada cada um. Foram então colocados no germinador marca STULTS SCIENTIFIC ENGR. CORP. a 20°C de temperatura durante 24 horas. Decorrido o tempo estabelecido a condutividade elétrica da solução de cada recipiente de plástico, previamente

agitada, foi avaliada utilizando-se o condutivímetro DIGIMED modelo CD-20 e os resultados foram expressos em micro-mhos por grama de sementes (POPINIGIS, 1977).

3.4.6. Emergência em areia

Para cada tratamento foram instaladas duas repetições de cinquenta sementes, as quais foram semeadas em caixas de plástico (0,22 x 0,33 x 0,10m) contendo areia lavada seca e peneirada, na quantidade de 2,543 Kg. Depois de realizada a semeadura procedeu-se à cobertura com a mesma quantidade de areia, que após nivelamento recebeu água na quantidade necessária para se obter a umidade de saturação de 60%.

As caixas de plástico contendo as sementes, foram mantidas em condições ambientais de laboratório durante dez dias após os quais computou-se o número de plântulas emergidas e os resultados foram expressos em porcentagens de emergência.

3.4.7. Peso de matéria seca da parte aérea das plântulas

Juntamente com o teste de emergência em areia determinou-se o peso de matéria seca da parte aérea das plântulas. A avaliação consistiu do corte na superfície da areia das plântulas emergidas que, uma vez contadas e eliminados os cotiledones, eram colocadas em saquinhos de papel conforme cada repetição. Os saquinhos de papel contendo as plântulas foram levados à estufa a 70°C de temperatura durante o tempo necessário para que os pesos respectivos se mostrassem

constantes. Em seguida, procedeu-se à pesagem da matéria seca contida em cada saquinho de papel, onde o valor do peso foi dividido pelo número de plântulas correspondentes, obtendo-se desta forma o peso médio da matéria seca por plântula, que foi expresso em miligramas (POPINIGIS, 1977).

3.4.8. Comprimento da plântula e do epicotilo

Para essas determinações aproveitou-se o teste de emergência em areia como assim também as plântulas que foram cortadas para o peso de matéria seca, procedendo-se da seguinte forma:

a. para avaliar o comprimento, tomou-se ao acaso dez plântulas de cada repetição; a determinação se realizou tomando como referência o ponto onde foi ela cortada e o ponto de inserção das folhas primárias;

b. para determinar o comprimento do epicotilo utilizou-se o mesmo material que foi usado na avaliação anterior; para a medição tomou-se como referência o ponto de inserção dos cotiledones e a inserção das folhas primárias.

Os resultados de ambas determinações foram expressos em centímetros.

3.4.9. Emergência no campo

O teste foi conduzido em canteiros do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ nos meses de outubro a fevereiro.

A semeadura foi realizada com quatro repetições de cem sementes para cada tratamento, em sulcos de quatro metros de comprimento com cinco centímetros de profundidade. Cada sulco distou do outro 40 centímetros. A contagem foi realizada aos dez e vinte dias após a semeadura, tendo os resultados sido expressos em porcentagens de emergência, conforme MARCOS FILHO *et alii* (1984).

3.5. Análise Estatística

Os testes descritos no item 3.4. foram aplicados sobre os tratamentos quatro vezes consecutivas, respeitando-se entre estas aplicações intervalos de aproximadamente dois meses. Foram formados, então, quatro experimentos consecutivos para cada teste, salvo para emergência no campo em que se instalou somente três experimentos.

Os dados colhidos de cada experimento sofreram análise estatística conforme o delineamento fatorial (TOLEDO, 1981) que se acha esquematizado no quadro 2, salvo para o teste de emergência em areia, em que se utilizou somente duas repetições. Neste caso os graus de liberdade do resíduo seriam dez e o do total seriam dezenove.

As médias dos tratamentos foram comparadas entre si por meio do método de Tukey (PIMENTEL GOMES, 1982). Os dados obtidos em porcentagem foram transformados em $\sqrt{x/100}$ previamente a análise.

Quadro 2. Esquema da análise da variância dos dados colhidos de cada experimento

Causas de Variação	Graus de Liberdade
Lotes (L)	4
Ambientes (A)	1
L x A	4
Resíduo	30
TOTAL	39

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho foi realizado com os objetivos de se estudar qual é a relação entre vários testes de vigor e o comportamento de sementes de soja durante o armazenamento e verificar qual deles é o mais eficiente para apontar diferenças principalmente entre lotes.

Os dados colhidos dos experimentos foram analisados estatisticamente conforme modelos encontrados na literatura e as médias estatisticamente diferentes foram comparadas por meio do teste de Tukey.

No quadro 3 são apresentados os valores significativos de F para cada teste conduzido nos quatro experimentos.

Pode-se verificar por meio desse quadro que não houve uma resposta consistente aos testes usados ao longo dos experimentos executados. Assim, por exemplo, os testes de germinação e primeira contagem não acusaram diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade entre lotes de sementes no primeiro, terceiro e quarto experimentos, porém acusaram no

Quadro 3. Valores de F significativos colhidos dos quatro experimentos conduzidos

Testes	EXPERIMENTOS											
	Primeiro				Segundo				Terceiro			
	A	L	A x L	A	L	A x L	A	L	A x L	A	L	A x L
Germinação	-	-	-	**	**	-	**	-	-	**	-	-
Primeira contagem	-	*	-	**	**	-	**	-	*	**	-	-
Envelhecimento rápido	-	(**)	-	-	-	**	-	-	-	**	**	-
Condutividade elétrica	-	*	-	**	-	*	**	-	-	-	-	-
Emergência em areia	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-
Peso de matéria seca	-	-	-	-	-	-	**	-	*	**	-	-
Comprimento de plântula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comprimento de epicotilo	-	-	-	-	-	-	**	**	**	-	-	-
Emergência no campo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* significativo a 5%

** significativo a 1%

A = Ambientes

L = Lotes

A x L = Interações entre ambientes e lotes

segundo. O envelhecimento rápido, por sua vez, também mostrou-se inconsistente ao revelar significância entre lotes no primeiro e último experimentos.

De um modo geral os demais testes foram menos sensíveis que os três mencionados.

Todavia os testes de germinação e primeira contagem acusaram diferenças entre os ambientes de armazenagem ao longo do segundo, terceiro e quarto experimentos, fato este que não se repetiu com os demais testes que apresentaram significância em poucos casos.

Estas considerações sobre o comportamento dos vários testes são de muita importância no estudo individual dos mesmos, que será apresentado nos itens que seguem.

4.1. Teste de Germinação

No quadro 4 se encontram as médias de germinação para cada lote durante os experimentos, a diferença mínima significativa entre lotes no segundo experimento e os coeficientes de variação observados.

Verifica-se que os lotes mantiveram a mesma germinação entre si ao longo de todos os experimentos, salvo no segundo, quando o lote três se mostrou de germinação inferior aos demais. Esta única variação estatística pode ser considerada com uma alteração ou falha que ocorre normalmente em série de ensaios de laboratório e portanto deve ser desprezada.

Como as sementes de soja são consideradas, em geral, como muito susceptíveis à armazenagem, acredita-se que os lotes que foram escolhidos ao acaso para a condução deste trabalho sejam muito semelhantes entre si, uma vez que a porcentagem de germinação dos mesmos permaneceu sem variações significativas durante o período em que foram realizados os experimentos.

Pelos dados apresentados no quadro 5 verifica-se que os ambientes exerceram influência sobre a germinação das sementes, porém não provocaram variação entre os lotes conforme exposto no parágrafo anterior. Além disso é interessante destacar que o ambiente natural, ao contrário do esperado, foi mais favorável para a manifestação da germinação das sementes. Este fato provavelmente é consequência das sementes provenientes da câmara seca não terem encontrado suprimento adequado de água no substrato de germinação para promover o desenvolvimento normal da plântula. É interessante todavia lembrar aqui que Mc DONALD Jr. (1977) e MARCOS FILHO *et alii* (1978) observaram, em testes de germinação, maior porcentagem e desenvolvimento das plântulas em sementes com teor de umidade mais elevado.

Destaca-se também que os coeficientes de variação dos experimentos são baixos mostrando que os ensaios foram conduzidos satisfatoriamente.

Quadro 4. Germinação (dados transformados): médias observadas para lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	68,05	68,35	69,39	70,32
2	66,50	68,76	68,89	67,31
3	67,33	62,61	72,37	66,22
4	68,05	70,21	73,80	69,23
5	66,89	70,75	69,88	66,68
D.M.S. (Tukey 5%)				
Entre lotes	-	5,16	-	-
C.V.	5,00	5,23	6,87	6,65

Quadro 5. Germinação (dados transformados): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	67,36	67,36	-
Segundo	65,74	70,53	2,30
Terceiro	67,93	73,80	3,14
Quarto	63,43	72,47	2,92

4.2. Primeira Contagem de Germinação

No quadro 6 encontram-se expressas as médias, as diferenças mínimas significativas do primeiro e segundo experimento, as médias referentes à interação ambientes x lotes com a diferença mínima significativa correspondente ao terceiro experimento e, também, os coeficientes de variação de cada experimento.

A primeira contagem do teste padrão de germinação, em geral, é considerada como um bom teste de vigor, por vários autores (EDJE & BURRIS, 1970; BYRD & DELOUCHE, 1971; POPINIGIS, 1977). Sendo assim, neste trabalho os dados da primeira contagem foram analisados separadamente.

No primeiro experimento a primeira contagem do lote dois foi significativamente inferior a do lote quatro, enquanto não houve diferenças entre os demais. Já no segundo experimento o lote três foi inferior aos lotes quatro e cinco não ocorrendo outras diferenças significativas. Em relação ao quarto experimento não foi observada variação estatística alguma.

Tendo em vista os coeficientes de variação (quadro 6) baixos, os dados obtidos são de alta confiabilidade motivo pelo qual considera-se que as diferenças encontradas não foram consistentes. Sendo assim, verificou-se, que o teste não detectou diferenças entre os lotes. WETZEL (1975), trabalhando com tamanho e vigor de sementes de soja, encontrou diferenças significativas entre lotes utilizando este teste.

Quanto a interação ambientes x lotes observada no terceiro experimento, é interessante destacar que o lote dois armazenado em câmara seca foi significativamente inferior ao lote quatro do mesmo ambiente como assim também significativamente inferior aos lotes armazenados em ambiente normal. Por outro lado, os lotes um e cinco da câmara seca manifestaram-se significativamente inferiores ao lote dois do ambiente normal. Como no caso de germinação, acredita-se que esta variação tenha sido causada principalmente pelo baixo teor de umidade das sementes armazenadas em câmara seca que impediu um melhor comportamento no teste.

No quadro 7 se observa que a primeira contagem das sementes armazenadas em câmara seca foi inferior daquelas do ambiente normal. Novamente julga-se que os resultados obtidos poderiam ser devido à diferença de teores de umidade existente entre as sementes no início do teste, conforme já salientavam Mc DONALD Jr. (1977) e MARCOS FILHO *et alii* (1978).

Quadro 6. Primeira contagem de germinação (dados transformados): médias observadas para lotes e para interação ambientes x lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	53,18	65,16	62,38	54,74
2	50,24	65,71	62,61	56,22
3	54,05	61,42	67,07	51,34
4	55,89	69,02	67,58	53,84
5	53,14	68,16	63,15	50,44
D.M.S. (Tukey 5%)				
Entre lotes	4,72	5,22	-	-
C.V.	6,12	5,47	7,75	8,98

Lotes	TERCEIRO EXPERIMENTO	
	Câmara seca	Ambiente Normal
1	60,11	64,63
2	52,05	73,17
3	63,53	70,53
4	65,72	69,43
5	59,14	67,17
D.M.S. (Tukey 5%)		12,05

Quadro 7. Primeira contagem de germinação (dados transformados): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	53,30	53,30	-
Segundo	63,18	68,60	2,33
Terceiro	60,11	68,99	3,23
Quarto	47,26	59,37	3,09

4.3. Envelhecimento Rápido

No quadro 8 observam-se os dados referentes as médias obtidas para lotes, as diferenças mínimas significativas do primeiro e quarto experimentos e os coeficientes de variação correspondentes a cada experimento. Assim, também se encontram as médias para a interação ambientes x lotes do segundo experimento com a diferença mínima significativa.

DELOUCHE & BASKIN (1973), EGLI *et alii* (1979) e USBERTI (1979) consideram o teste de envelhecimento rápido como capaz de detectar diferenças entre lotes predizendo a capacidade de armazenamento. Os resultados obtidos neste trabalho não concordam com esses autores, já que o teste não demonstrou ser consistente em todos os experimentos realizados.

As diferenças entre lotes foram observadas no primeiro e quarto experimentos. O lote três do primeiro experimento foi significativamente inferior aos demais e o lote cinco do quarto experimento foi inferior ao lote quatro sem demonstrar diferenças com os demais lotes.

Com referência à interação ambientes x lotes observada no segundo experimento, o lote três da câmara seca mostrou-se significativamente inferior ao lote cinco do mesmo ambiente e ao lote dois do ambiente normal.

No quadro 9 pode-se verificar que somente no quarto experimento foi verificada diferença significativa entre ambientes, através

Quadro 8. Envelhecimento rápido (dados transformados): médias observadas para lotes e para interação ambiente x lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	62,03	69,90	61,76	45,27
2	66,69	69,76	62,93	48,27
3	51,98	66,74	59,73	51,03
4	65,32	67,47	63,47	53,97
5	64,22	70,64	59,96	44,28
D.M.S. (Tukey 5%)				
Entre lotes	4,44	-	-	6,91
C.V.	4,94	4,86	7,78	9,82

Lotes	SEGUNDO EXPERIMENTO	
	Câmara seca	Ambiente normal
1	70,79	69,01
2	67,30	72,21
3	62,75	70,72
4	70,72	64,23
5	71,84	69,43
D.M.S. (Tukey 5%)		8,06

Quadro 9. Envelhecimento rápido (dados transformados): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	62,05	62,05	-
Segundo	68,68	69,12	-
Terceiro	61,57	61,57	-
Quarto	52,04	45,06	3,08

do envelhecimento rápido.

As diferenças apontadas nos parágrafos anteriores, inclusive aquela encontrada no quarto experimento relacionada aos ambientes (quadro 9), estão coincidindo com as observações feitas por Mc DONALD Jr. (1977), TAO (1979) e MARCOS FILHO & VINHA (1980) referentes ao problema de avaliação do teste de envelhecimento rápido quando o teor de umidade dos lotes é desuniforme. Além do exposto, considerando que os coeficientes de variação são baixos, os resultados obtidos neste teste não demonstram muita variabilidade, o qual indicaria que os lotes são semelhantes entre si.

4.4. Condutividade Elétrica

No quadro 10 observa-se as médias obtidas para lotes, a diferença mínima significativa do primeiro experimento, os coeficientes de variação de cada experimento e as médias da interação ambientes x lotes do segundo experimento com a respectiva diferença mínima significativa.

EDJE & BURRIS (1970) e MARCOS FILHO *et alii* (1983) conceituam a condutividade elétrica como um dos testes, além de outros, de bom comportamento para determinar diferenças de vigor entre lotes de sementes de soja. No desenvolvimento do presente trabalho não se teve a oportunidade de constatar dito conceito, já que os resultados obtidos não demonstraram variações significativas ao longo dos experimentos, salvo no primeiro, onde nota-se que o lote dois é significativamente

superior ao lote três mas sem diferir dos demais lotes.

A interação ambientes x lotes (quadro 10) no segundo experimento revelou uma tendência do material armazenado em ambiente normal apresentar melhor comportamento que os lotes conservados em câmara seca, embora estatisticamente só os lotes três e quatro do ambiente normal fossem significativamente superiores a todos os da câmara seca e iguais aos lotes do mesmo ambiente. Da mesma forma o lote cinco do ambiente normal foi significativamente superior aos lotes três e cinco da câmara seca.

Como se pode observar o comportamento dos lotes ao longo dos experimentos não apresentou variações consistentes, com exceção das diferenças significativas mencionadas acima, as quais poderiam ter sido ocasionadas por pequenas variantes não percebidas durante a execução do teste, coincidindo desta forma com GILL & DELOUCHE (1973) que acharam o teste inconsistente por ser muito sensível a variados fatores. Também MARCOS FILHO *et alii* (1984) trabalhando com soja não obtiveram resultados positivos com o teste de lixiviação de K que, segundo Simon e Raja-Harum (1972), citados por esses autores, proporciona as mesmas informações que o teste de condutividade elétrica.

No quadro 11 tem-se os dados referentes aos ambientes e pode-se observar, por meio das médias, que no segundo e terceiro experimentos o ambiente normal foi significativamente melhor que a câmara seca, não encontrando-se diferenças nos outros experimentos.

Quadro 10. Condutividade elétrica (micro-mhos/grama): médias observadas para lotes e interação ambientes x lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	69,11	72,78	67,70	76,70
2	67,90	71,97	65,23	73,17
3	78,69	68,22	69,98	69,72
4	71,25	67,44	65,44	66,62
5	70,71	70,69	66,09	72,59
D.M.S. (Tukey 5%)				
Entre lotes	9,98	-	-	-
C.V.	9,63	9,05	12,46	9,14

Lotes	SEGUNDO EXPERIMENTO	
	Câmara seca	Ambiente normal
1	76,17	69,38
2	74,40	69,54
3	80,38	56,04
4	76,79	58,10
5	78,83	62,54
D.M.S. (Tukey 5%)		15,31

Quadro 11. Condutividade elétrica (micro-mhos/grama): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	71,53	71,53	-
Segundo	77,31	63,12	4,10
Terceiro	72,52	61,25	5,38
Quarto	71,17	72,35	-

As diferenças encontradas no quadro 11 podem estar relacionadas com as observações realizadas por TAO (1978) que trabalhando com soja constatou que as sementes com teor de umidade de 8,8%, ou menor, possivelmente tenham mais facilidade de trincamento o qual aumenta a condutividade elétrica. Desta forma concluiu que para o teste de condutividade elétrica deve-se trabalhar com teores de umidade mais elevados.

4.5. Emergência em Areia

No quadro 12 encontram-se os dados correspondentes às médias entre lotes, a diferença mínima significativa do terceiro experimento é os coeficientes de variação de cada experimento.

Como pode-se observar o comportamento dos lotes nos experimentos desenvolvidos foi semelhante, a exceção do lote cinco que mostrou-se significativamente inferior ao quatro, sem revelar diferença com os demais.

No quadro 13, referente a ambientes, só no terceiro experimento a média do ambiente normal foi significativamente superior à média da câmara seca.

De um modo geral, a emergência foi satisfatória em todos os experimentos, conforme já frizara RAZERA (1982).

Quadro 12. Emergência em areia (dados transformados): médias observadas para lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	64,22	68,07	61,89	74,19
2	65,88	65,38	57,49	75,92
3	59,36	65,80	59,09	75,48
4	70,36	68,13	64,67	76,36
5	68,08	69,57	53,97	71,49
D.M.S. (Tukey 5%)				
Entre lotes	-	-	9,48	-
C.V.	7,08	5,68	6,87	5,21

Quadro 13. Emergência em areia (dados transformados): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	65,58	65,58	-
Segundo	65,88	68,90	-
Terceiro	56,60	62,25	4,06
Quarto	74,86	74,52	-

Segundo POPINIGIS (1977) o teste de emergência em areia é utilizado para detectar diferença de vigor entre lotes, o que não foi observado no presente trabalho, quíça, porque os lotes apresentem grande homogeneidade.

Embora não tenha sido feita análise estatística entre os experimentos é interessante destacar aqui, que no quarto experimento a emergência em areia aparentemente foi superior a dos demais experimentos. É provável que este fato se deva às temperaturas reinantes na ocasião (mês de fevereiro de 1985).

4.6. Peso de Matéria Seca da Parte Aérea da Plântula

Observa-se no quadro 14 as médias obtidas para lotes ao longo dos quatro experimentos com seus coeficientes de variação, assim também mostra-se as médias da interação ambientes x lotes com a diferença mínima significativa correspondente.

Pelos dados expostos no referido quadro, pode-se observar que o teste de peso de matéria seca não acusou diferenças significativas entre lotes, não coincidindo desta forma com o exposto por POPINIGIS (1977). O único destaque foi observado na interação ambientes x lotes do terceiro experimento onde o lote um conservado em câmara seca mostrou ser significativamente inferior ao lote três do ambiente normal e tendo o comportamento semelhante aos demais lotes.

Com referência ao quadro 15 de ambientes, verificam-se diferenças significativas nos experimentos terceiro e quarto, como

Quadro 14. Peso de matéria seca (miligramas/plântula): médias observadas para lotes e para interação ambientes x lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	35,83	47,52	45,94	51,14
2	37,98	45,23	46,13	50,22
3	36,46	43,20	48,41	48,87
4	38,65	42,72	43,77	47,96
5	36,55	46,58	48,25	47,01
C.V.	5,34	7,21	5,28	4,72

Lotes	TERCEIRO EXPERIMENTO	
	Câmara seca	Ambiente normal
1	41,24	50,62
2	43,84	48,42
3	42,76	54,06
4	42,70	44,84
5	48,91	47,60
D.M.S. (Tukey 5%)	9,72	

Quadro 15. Peso de matéria seca (miligramas/plântula): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	37,09	37,09	—
Segundo	45,93	44,17	—
Terceiro	43,89	49,11	2,44
Quarto	46,88	51,19	2,30

ocorreu em outros testes discutidos nesta pesquisa, os resultados obtidos para ambiente normal foram superiores aos da câmara seca. Porém, neste caso, é pouco provável que se deva ao teor de umidade inicial das sementes.

4.7. Comprimento de Plântula

Pelos dados observados no quadro 16, onde se encontram as médias para lotes e os coeficientes de variação para cada experimento, pode-se observar que o teste de comprimento de plântula não revelou diferenças entre lotes, o qual estaria relacionado à semelhança de qualidade dos lotes, o que dificultaria a detecção.

Da mesma forma no quadro 17 não se observam diferenças significativas entre os ambientes, o que não corrobora os resultados de McDONALD Jr. (1977).

4.8. Comprimento de Epicotilo

No quadro 18 encontram-se os dados referentes às médias obtidas para lotes, os coeficientes de variação de cada experimento, assim também as médias da interação ambientes x lotes do terceiro experimento com a diferença mínima significativa correspondente.

A ausência de resposta ao teste foi observada pelos resultados ao longo dos experimentos, a exceção da interação ambientes x lotes determinada no terceiro experimento, onde os lotes dois, três, quatro e cinco armazenados em ambiente normal foram significativamente inferiores ao lote um do mesmo ambiente e a todos os lotes

Quadro 16. Comprimento de plântula (cm): médias observadas para lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	18,71	23,50	24,40	25,85
2	18,61	23,94	22,55	25,36
3	17,90	24,56	22,56	25,94
4	18,33	23,50	24,09	24,43
5	19,46	23,16	23,13	25,04
C.V.	6,24	5,67	6,46	3,82

Quadro 17. Comprimento de plântula (cm): médias observadas para ambientes

Experimentos	AMBIENTES	
	Câmara seca	Ambiente normal
Primeiro	18,60	18,60
Segundo	24,17	23,29
Terceiro	23,80	22,89
Quarto	25,31	25,34

conservados em câmara seca. Embora CARVALHO *et alii* (1977), trabalhando com soja, tenham observado que o teste de comprimento de epicotilo teve um comportamento eficiente para determinar qualidade de sementes, os resultados obtidos no presente trabalho não concordam com o mesmo.

Nas médias de ambientes observadas no quadro 19, só no terceiro experimento detectou-se que as sementes da câmara seca tiveram um desenvolvimento significativamente melhor que as de ambiente normal. Este fato, diante dos demais resultados, não apresenta maior importância e deve ser considerado com uma variação anormal.

4.9. Emergência no Campo

As médias para lotes e os coeficientes de variação que correspondem a cada experimento encontram-se no quadro 20. Da mesma forma as médias para ambientes são observadas no quadro 21.

Como se pode notar nos quadros mencionados, não se verificaram diferenças de comportamento entre lotes, nem entre ambientes ao longo dos experimentos realizados, o que mostra que no presente trabalho não se confirma o salientado por MARCOS FILHO *et alii* (1984) que trabalhando com soja observaram que o teste de emergência no campo foi eficaz para apontar diferenças de qualidade entre lotes. Pode-se novamente aventar a possibilidade dos lotes serem muito semelhantes entre si.

Quadro 18. Comprimento de epicotilo (cm): médias observadas para lotes e para interação ambientes x lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	7,19	13,67	14,84	15,35
2	6,83	13,61	11,79	15,39
3	6,41	14,20	11,93	15,86
4	6,85	13,40	11,96	14,65
5	7,33	13,07	11,48	15,18
C.V.	9,40	9,58	3,64	4,14

Lotes	TERCEIRO EXPERIMENTO	
	Câmara seca	Ambiente normal
1	14,63	15,05
2	15,13	8,46
3	14,59	9,27
4	14,20	9,72
5	13,93	9,04
D.M.S. (Tukey 5%)	1,79	

Quadro 19. Comprimento de epicotilo (cm): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES		D.M.S. (Tukey 5%)
	Câmara seca	Ambiente normal	
Primeiro	6,92	6,92	-
Segundo	13,98	13,19	-
Terceiro	14,49	10,30	0,45
Quarto	15,42	15,15	-

Quadro 20. Emergência no campo (dados transformados): médias observadas para lotes

Lotes	EXPERIMENTOS			
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
1	-	41,79	58,10	58,48
2	-	48,78	56,93	60,33
3	-	48,29	57,94	60,45
4	-	50,58	58,41	62,14
5	-	52,45	56,77	58,39
C.V.	-	14,74	17,79	8,31

Quadro 21. Emergência no campo (dados transformados): médias observadas para cada ambiente

Experimentos	AMBIENTES	
	Câmara seca	Ambiente normal
Primeiro	-	-
Segundo	48,70	48,05
Terceiro	58,33	56,93
Quarto	60,52	59,39

4.10. Considerações Gerais

Conforme foi salientado por Delouche & Cadwel (1960), citados por TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), para se chegar a conclusões mais seguras em trabalhos de pesquisa sobre tecnologia de sementes, deve-se incluir informações colhidas de testes de vigor, além do teste de germinação.

Assim o presente trabalho teve como principal objetivo verificar quais dos testes de vigor, aqui usados, seriam os mais eficientes para avaliar o desempenho de lotes de soja em armazenamento.

Como ficou evidenciado nos diversos itens discutidos neste capítulo, os resultados obtidos neste trabalho não permitiram a escolha de um ou mais testes a fim de se atingir o objetivo visado.

Ficou, todavia, bastante claro o fato dos lotes testados se apresentarem muito homogêneos entre si e de alta qualidade, revelando ótima conservação no armazenamento. Provavelmente a continuação do emprego dos testes nesse material deverá revelar resultados de interesse e valor.

5. CONCLUSÕES

A análise estatística dos dados e a interpretação dos resultados permitiram que se chegasse às seguintes conclusões:

a. Os testes aplicados sobre as sementes de soja não detectaram possíveis diferenças fisiológicas entre os distintos lotes.

b. As sementes armazenadas em ambiente normal mostraram desempenho superior às conservadas em câmara seca na maioria dos testes.

c) Os lotes utilizados para a realização desta pesquisa se mostraram possuidores de boas características fisiológicas e muito homogêneos entre si.

d) Concluiu-se, também, em função dos dados obtidos, que será de grande importância dar continuidade a obtenção de dados com o material utilizado neste trabalho.

LITERATURA CITADA

- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1976. Regras para Análise de Sementes. Brasília. Divisão de Sementes e Mudas. 188p.
- BYRD, H.W. e J.C.DELOUCHE, 1971. Deterioration of soybean seed in storage. *Proc.Assoc.Off.Seed Anal.* 61:41-47.
- CARVALHO, N.M.; J.R.da SILVA e R.R. FALEIROS, 1977. Influência da origem sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do cultivar "Santa Rosa". *Científica*, 5(1):35-39.
- DELOUCHE, J.C. e C.C. BASKIN, 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. *Seed Science and Technology*. 1(2):427-453.
- EDJE, O.T. e J.S.BURRIS, 1970. Seedling vigor in soybeans. *Proc.Assoc. Off.Seed Anal.* 60:147-157.

- EGLI, D.B.; G.M.WHITE e D.M.TEKRONY, 1979. Relationship between seed vigor and storability of soybean seed. *J.Seed Technology*. 3(2):1-11.
- GILL, N.S. e J.C. DELOUCHE, 1973. Deterioration of seed corn during storage. *Procc.Assoc.Off.Seed Anal.* 63:33-50.
- MARCOS FILHO, J.; M.C.B.FONSECA e M.A.MAZZOTTI, 1978, Teor de umidade da semente e comportamento da soja no teste de envelhecimento rápido. *Pesq.Agropec.Bras.*, Brasília, 13(3):11-16.
- MARCOS FILHO, J. e J.L.VINHA, 1980. Teor de umidade da semente, condições de armazenamento e comportamento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no teste de envelhecimento rápido. *O Solo*, 72(1):21-26. Piracicaba, SP.
- MARCOS FILHO, J.; S.M.CICERO e F.F.de TOLEDO, 1983. Manual de Análise de Sementes. Piracicaba, SP. 3^a Ed., 112p.
- MARCOS FILHO, J.; H.M.C.PESCARIN; Y.H.KOMATSU; C.G.B.DEMETRIO e A. FANCELLI, 1984. Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. *Pesq.Agropec.Bras.* Brasília, 19(5):605-613.
- McDONALD Jr., M.B., 1977. The influence of seed moisture on the accelerated aging seed vigor test. *J. Seed Technol.* 2(1):18-28.

- PIMENTEL GOMES, F., 1982. Curso de Estatística Experimental. 10^a Ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430p.
- POPINIGIS, I., 1977. Fisiologia da Semente. Ministério da Agricultura - AGIPLAN, 289p.
- RAZERA, L.F., 1982. Emergence of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seed of various levels of soil temperature and moisture. Mississippi State University. Mississippi, 83p. (Tese de Ph.D.).
- TAO, K.J., 1978. Factors causing variations in the conductivity test for soybean seeds. *J.Seed Technol.* 3(1):10-17.
- TAO, K.J., 1979. An evaluation of alternative methods of accelerated aging seed vigor test for soybeans. *J. Seed Technol.* 3(2):30-40.
- TOLEDO, F.F. e J.MARCOS FILHO, 1977. Manual das Sementes, Tecnologia da Produção. Ed.Ceres - SP. 224p.
- TOLEDO, F.F., 1981. Uso da estatística na pesquisa em sementes. Revista Brasileira de Sementes. Brasília 3(2):65-77.
- USBERTI, R., 1979. Determinação do potencial de armazenamento de sementes de soja pelo teste de envelhecimento acelerado. Revista Brasileira de Sementes, 1(2):28-40.

WETZEL, C.T., 1975. Some effects of seed size on performance of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Mississippi State University. Mississippi. 117p. (Tese de Ph.D.).

A P Ê N D I C E

Tabela 1. Teor de umidade (%): médias observadas para lotes em cada ambiente

	Lotes	Agosto/84 (inicial)	Fevereiro/85 (final)
Câmara seca	1	7,2	7,2
	2	7,0	7,1
	3	7,0	7,0
	4	7,1	7,2
	5	7,2	7,1
Ambiente normal	1	7,2	11,1
	2	7,0	11,2
	3	7,0	11,0
	4	7,1	11,1
	5	7,2	11,3

Tabela 2. Germinação (porcentagem): médias observadas para lotes em cada ambiente

	Lotes	EXPERIMENTOS			
		1º	2º	3º	4º
Câmara seca	1	86	83	85	79
	2	84	86	78	80
	3	85	73	89	78
	4	86	86	90	83
	5	85	87	85	79
Ambiente normal	1	86	89	90	95
	2	84	88	94	90
	3	85	85	92	89
	4	86	91	94	91
	5	85	91	91	89

Tabela 3. Primeira contagem (porcentagem): médias observadas para lotes em cada ambiente

	Lotes	EXPERIMENTOS			
		1º	2º	3º	4º
Câmara seca	1	64	78	75	58
	2	59	82	62	60
	3	66	70	80	50
	4	69	83	82	53
	5	64	84	74	50
Ambiente normal	1	64	86	82	75
	2	59	84	92	78
	3	66	84	79	72
	4	69	91	88	77
	5	64	88	85	69

Tabela 4. Envelhecimento rápido (porcentagem): médias observadas para lotes em cada ambiente

	Lotes	EXPERIMENTOS			
		1º	2º	3º	4º
Câmara seca	1	78	89	80	52
	2	84	85	81	62
	3	62	79	73	69
	4	83	89	80	69
	5	81	90	72	60
Ambiente normal	1	78	87	75	50
	2	84	91	78	50
	3	62	89	76	52
	4	83	81	80	62
	5	81	88	78	38

Tabela 5. Emergência em areia (porcentagem): médias observadas para lotes em cada época

	Lotes	EXPERIMENTOS			
		1º	2º	3º	4º
Câmara seca	1	81	81	72	93
	2	83	83	72	93
	3	74	79	74	97
	4	88	86	74	93
	5	86	86	55	88
Ambiente normal	1	81	90	83	92
	2	83	82	70	95
	3	74	87	73	89
	4	88	86	88	95
	5	86	89	75	91

Tabela 6. Emergência no campo (porcentagem): médias observadas para lotes em cada ambiente

	Lotes	EXPERIMENTOS			
		1º	2º	3º	4º
Câmara seca	1	-	44	67	73
	2	-	58	75	78
	3	-	56	69	78
	4	-	63	74	78
	5	-	61	72	71
Ambiente normal	1	-	46	74	73
	2	-	56	63	72
	3	-	55	73	74
	4	-	56	69	78
	5	-	64	67	74