COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS PARA A AVALIAÇÃO
DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO
(*zea mays* L.)

PRISCILA FRATIN
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JULIO MARCOS FILHO

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
Dezembro, 1987

F844c Fratin, Priscila
Comparação entre métodos para a avaliação da
qualidade fisiológica de sementes de milho (*Zea
mays* L.). Piracicaba, 1987.
191p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia

1. Milho - Semente - Análise 2. Semente de
milho - Qualidade - Avaliação I. Escola Supe-
rior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracica
ba.

CDD - 633.15

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.)

PRISCILA FRATIN

Aprovada em 12/02/1988

Comissão julgadora

Prof. Dr. Julio Marcos Filho

ESALQ/USP

Prof. Dr. Silvio Moure Cícero

ESALQ/USP

Dr. Luiz F. Razera

IAC/SP

Prof.

Orientador

A minha mãe, ao meu pai (in memoriam)
e ao Camilo pelo estímulo,
carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Julio Marcos Filho pela dedicação e compreensão oferecidas durante a orientação em todas as fases do curso.

Aos professores Francisco Ferraz de Toledo e Oswaldo Pereira Godoy pela atenção e pelas facilidades proporcionadas.

Ao professor Dêcio Barbin pela colaboração no planejamento da análise estatística.

Aos engenheiros agrônomos Ana D. da Luz Coelho Novembre, Helena Maria C. Pescarin Chamma, Yurika Helena Komatsu e aos estagiários Edmilsom Walter Senedes e Paulo Jorge Approbato pelo auxílio prestado no Laboratório de Análise de Sementes, ESALQ/USP.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura pela colaboração no desenvolvimento do presente trabalho.

Ao Centro de Informática na Agricultura da ESALQ/USP, em especial ao Gabriel Adrian Sarries pelo auxílio prestado na análise estatística.

Ao Departamento de Genética da ESALQ/USP, em especial ao professor Joaquim A. Machado e à Sementes AGROCE-RES S.A., em especial ao Engenheiro Agrônomo Carlos Alberto Ribeiro Gonçalves pelo fornecimento de sementes utilizadas na pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelas bolsas de estudo concedidas.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1. Avaliação do vigor das sementes	04
2.1.1. Teste de frio	10
2.1.2. Teste de envelhecimento acelerado ..	15
2.1.3. Teste de condutividade elétrica	19
2.1.4. Teste de primeira contagem de germi- ção	22
2.2. Armazenamento das sementes de milho	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1. Sementes e armazenamento	33
3.2. Testes de laboratório	35
3.2.1. Determinação do grau de umidade	38
3.2.2. Teste de germinação	39
3.2.3. Teste de vigor	39
A. Primeira contagem de germinação .	39
B. Teste de envelhecimento acelerado	39
C. Teste de frio com a utilização de solo	40
D. Teste de frio sem a utilização de solo	41
E. Teste de condutividade elétrica .	41
3.2.4. Exame de sementes infestadas	42
3.3. Teste de campo	43
3.3.1. Emergência das plântulas em campo ..	43
3.4. Métodos estatísticos	43

	Página
4. RESULTADOS	47
4.1. Primeiro ano experimental	48
4.1.1. Cultivar Piranão VF ₁	48
A. Determinação do grau de umidade .	48
B. Teste de germinação	51
C. Primeira contagem de germinação .	52
D. Teste de envelhecimento acelerado	55
E. Teste de frio com a utilização de solo	57
F. Teste de frio sem a utilização de solo	59
G. Teste de condutividade elétrica .	59
H. Emergência de plântulas em campo.	64
I. Exame de sementes infestadas	66
J. Considerações gerais	66
4.1.2. Cultivar AG-401	66
A. Determinação do grau de umidade .	69
B. Teste de germinação	69
C. Primeira contagem de germinação .	72
D. Teste de envelhecimento acelerado	75
E. Teste de frio com a utilização de solo	75
F. Teste de frio sem a utilização de solo	78
G. Teste de condutividade elétrica .	78
H. Emergência de plântulas em campo.	82
I. Exame de sementes infestadas	84
J. Considerações gerais	84
4.1.3. Cultivar AG-162	84
A. Determinação do grau de umidade .	87
B. Teste de germinação	90
C. Primeira contagem de germinação .	90
D. Teste de envelhecimento acelerado	92

E. Teste de frio com a utilização de solo	95
F. Teste de frio sem a utilização de solo	95
G. Teste de condutividade elétrica .	98
H. Emergência de plântulas em campo.	101
I. Exame de sementes infestadas	103
J. Considerações gerais	103
4.2. Segundo ano experimental	103
4.2.1. Cultivar Piranão-VF ₁	103
A. Determinação do grau de umidade .	106
B. Teste de germinação	106
C. Primeira contagem de germinação .	110
D. Teste de envelhecimento acelerado	112
E. Teste de frio com a utilização de solo	114
F. Teste de frio sem a utilização de solo	116
G. Teste de condutividade elétrica .	116
H. Emergência de plântulas em campo.	121
I. Exame de sementes infestadas	121
J. Considerações gerais	124
4.2.2. Cultivar AG-401	124
A. Determinação do grau de umidade .	127
B. Teste de germinação	127
C. Primeira contagem de germinação .	127
D. Teste de envelhecimento acelerado	131
E. Teste de frio com a utilização de solo	131
F. Teste de frio sem a utilização de solo	134
G. Teste de condutividade elétrica .	134
H. Emergência de plântulas em campo.	138

I. Exame de sementes infestadas	138
J. Considerações gerais	141
4.2.3. Cultivar AG-162	141
A. Determinação do grau de umidade .	144
B. Teste de germinação	144
C. Primeira contagem de germinação .	144
D. Teste de envelhecimento acelerado	147
E. Teste de frio com a utilização de solo	147
F. Teste de frio sem a utilização de solo	151
G. Teste de condutividade elétrica .	151
H. Emergência de plântulas em campo.	155
I. Exame de sementes infestadas	157
J. Considerações gerais	157
5. DISCUSSÃO	160
5.1. Comparação entre testes de vigor: identi- ficação do potencial de emergência de plântu- las em campo	160
5.2. Comparação entre testes de vigor: identi- ficação do potencial de armazenamento das se- mentes	168
5.3. Armazenamento de sementes de milho	173
6. CONCLUSÕES	178
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	180

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays*, L.)

Autora: Priscila Fratin

Orientador: Prof. Dr. Julio Marcos Filho

RESUMO

O presente trabalho, realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, teve como objetivos: a) verificar a eficiência de diferentes métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho, visando a identificação de potenciais de conservação de sementes e de emergência de plântulas em campo; b) estudar o comportamento de sementes de milho, quando armazenadas por período de tempo prolongado, em condições normais de ambiente.

Foi conduzido em dois anos experimentais, 1984/1985 e 1985/1986, utilizando-se, em cada ano, quatorze lotes de sementes, representando três cultivares, a saber: 'Piranão-VF₁', 'AG-401' e 'AG-162'. Os lotes foram homogeneizados e tratados com fungicida + inseticida previamente ao início do armazenamento.

Os testes de laboratório, realizados em intervalos trimestrais, de agosto de 1984 a novembro de 1985, e bimestrais, de julho de 1985 a novembro de 1986, constaram de

germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio (com e sem solo) e condutividade elétrica. Paralelamente, foram conduzidos 5 testes de emergência de plântulas em campo em 1984/1985 e 6 em 1985/1986, dentro da época recomendada para a semeadura da cultura do milho no Estado de São Paulo.

As análises dos dados e a interpretação dos resultados do presente trabalho permitiram concluir, principalmente, que:

a) Dentre os testes utilizados para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes de milho, o teste de frio com utilização de solo e o de envelhecimento acelerado podem ser considerados como os mais eficientes, visando a identificação do potencial de emergência das plântulas, do potencial de armazenamento das sementes e da separação de lotes em diferentes níveis de vigor.

b) Há possibilidade do armazenamento de lotes de sementes de milho, em condições normais de ambiente durante período prolongado, desde que os mesmos apresentem elevada qualidade fisiológica. Diante dessa situação, é fundamental a avaliação do vigor, através da combinação dos resultados de diferentes testes, previamente ao início do armazenamento das sementes.

c) O uso do teste de condutividade elétrica é promissor para a avaliação do vigor de sementes de milho. No entanto, há necessidade de estudos mais detalhados, visando a adequação da metodologia.

COMPARISON OF METHODS FOR EVALUATING MAIZE (*Zea mays*, L.)
SEED QUALITY

Author: Priscila Fratin

Adviser: Prof. Dr. JULIO MARCOS FILHO

SUMMARY

The present study was carried out in the Seed Laboratory of the Agriculture and Horticulture Department of "Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, Brazil, with the objectives of: a) comparing different methods for maize seed quality evaluation, in order to identify seed storability and seedling field emergence; b) studying maize seed viability and vigor as influenced by storage during 18 months, under uncontrolled temperature and humidity conditions.

This work was set in two experimental years, 1984/1985 and 1985/1986; 14 maize seed lots, representing three cultivars ('Piranão-VF₁', 'AG-401' and 'AG-162') were used each year; the seed lots were homogenized, treated with fungicide + insecticide, and stored in normal environmental conditions.

The laboratory studies conducted at three month intervals, from August 1984 to November 1985, and at two month intervals, from July 1985 to November 1986, consisted of germination, first count, accelerated aging, cold test

(with and without use of soil) and electrical conductivity; field study comprised seedling field emergence.

Analysis of the data and interpretation of the results obtained led to the following conclusions:

a) Cold test with utilization of soil and accelerated aging showed the greatest efficiency as to identify seedling field emergence potential, seed storability and separation of maize seed lots in different vigor levels.

b) The electrical conductivity test was a promising one for testing vigor maize seeds, but further studies are necessary to find a standard procedure.

c) Maize seed can be stored for long periods up to 18 months, in normal environmental conditions, since they have high physiological quality. The utilization of a combination of several tests for vigor evaluation is a fundamental procedure to be done before seed storage.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de sementes de boa qualidade na instalação de lavouras de milho reflete-se diretamente na uniformidade da população, baixa incidência de doenças transmitidas pela semente, elevado vigor de plantas e benefícios à produtividade. Nesse sentido, a tecnologia de produção, beneficiamento e a comercialização de sementes tem se desenvolvido consideravelmente. Por outro lado, vários aspectos merecem ser estudados com maior atenção; entre eles estão a avaliação da qualidade fisiológica das sementes e a sua conservação durante o período de armazenamento.

Pesquisas direcionadas à comparação da eficiência de métodos para avaliação da qualidade fisiológica das sementes de milho, são escassas em nossas condições. Assim, as informações referentes aos métodos mais adequados para a avaliação do potencial de emergência de plântulas em campo e do potencial de armazenamento de sementes desse cereal podem, ainda, ser considerados insuficientes.

Outra característica atual da produção de sementes no Brasil é a não obrigatoriedade do uso de sementes

melhoradas para a instalação de lavouras. Com isto, apesar do planejamento cuidadoso de programas de produção, quantidades consideráveis de sementes podem não ser comercializadas em determinadas safras. Assim, as dificuldades para o armazenamento de lotes de sementes, visando atender à demanda em anos seguintes, poderão acarretar prejuízos aos produtores. A maior parte do volume de sementes de milho comercializadas é produzida por companhias particulares que, geralmente, efetuam tratamento das sementes com fungicidas, tornando-as impróprias para outras utilizações.

Além disso, os agricultores têm resistido à utilização de sementes produzidas em ano anterior ao da sementeda dura; por isso há necessidade de ser estudado, com maior ênfase, o comportamento das sementes de milho armazenadas por mais de um ano. Entretanto, há poucas informações sobre este assunto, principalmente quanto ao uso de condições não controladas de temperatura e umidade relativa no ambiente de armazenamento.

Pelos motivos expostos, o presente trabalho foi desenvolvido com os seguintes objetivos:

. Verificar a eficiência de diferentes métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho, visando a obtenção de informações comparativas entre testes utilizados tradicionalmente com outros desenvolvidos em anos mais recentes. Tem-se como meta a identificação dos potenciais de conservação das sementes e de emergência de plântulas em campo.

. Estudar o comportamento de sementes de milho, quando armazenadas por período de tempo prolongado, em condições normais de ambiente. Pretende-se, desta forma, obter informações sobre a viabilidade da utilização de sementes colhidas em safra anterior.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. AVALIAÇÃO DO VIGOR DAS SEMENTES

De acordo com DELOUCHE & BASKIN (1973), o potencial genético é considerado como um dos principais fatores determinantes da qualidade fisiológica, que é máxima na maturidade da semente; nesta fase, o peso da matéria seca, a germinação e o vigor geralmente atingem valores máximos. A partir deste momento, a qualidade fisiológica poderá apenas ser mantida ou decrescer, dependendo das condições de ambiente anteriores à colheita, injúrias mecânicas durante a colheita e processamento e das condições de armazenamento (McDONALD, 1975).

A deterioração é definida como toda e qualquer transformação degenerativa na semente (ABDUL-BAKI & ANDERSON, 1972); é inevitável e de progresso variável entre espécies, entre lotes de sementes da mesma espécie e entre sementes do mesmo lote (DELOUCHE, 1968). Essas transformações degenerativas podem ser de origem bioquímica, física ou fisiológica (WOODSTOCK & GRABE, 1961; HELMER *et alii*, 1962; CHING & SCHOOLCRAFT, 1968; DELOUCHE, 1968; GILL, 1969).

DELOUCHE & BASKIN (1973) ordenaram os eventos que caracterizam a deterioração numa sequência hipotética, que se inicia com a desorganização de membranas e perda do controle de sua permeabilidade e culmina com a redução do poder germinativo e a morte da semente. A queda do potencial de armazenamento também é incluída nessa sequência, assim como o decréscimo da velocidade de germinação, da porcentagem de emergência de plântulas e a ocorrência de anormalidades nas mesmas.

Embora esses sintomas de deterioração, anteriores à morte da semente, estejam bem estabelecidos, suas causas ainda não são claras, devido ao número relevante de alterações citológicas e metabólicas detectadas, o que torna difícil o estabelecimento das primeiras causas na cadeia de deterioração ou da identificação de causa e efeito de uma resposta deteriorativa específica (ROBERTS, 1973).

Entretanto, de acordo com MCGEE (1983) três grupos de teorias foram desenvolvidas por fisiologistas, para explicar as causas bioquímicas e fisiológicas da deterioração: a) relativas à acumulação de produtos deletérios do metabolismo, resultantes da inativação de enzimas e ácidos nucleicos e de membranas não funcionais; b) redução da eficiência de organelas, células e órgãos, com o seu uso crescente; c) aumento da taxa de mutações, com o avanço da idade dos tecidos, levando a um funcionamento metabólico deficiente.

O estágio de deterioração de lotes de sementes tem sido avaliado mediante a condução de testes de germinação

e/ou de vigor. O principal objetivo desses testes é a obtenção de informações sobre o valor das sementes para fins de semeadura (ISELY, 1957). O teste de germinação padrão é universalmente aceito nesse sentido; sua metodologia é padronizada, de maneira que os resultados são mais facilmente reproduzíveis em um laboratório ou entre laboratórios (AOSA, 1983). Porém várias críticas têm sido direcionadas à eficiência desse teste:

a) É realizado sob condições ideais de temperatura e umidade, raramente encontradas em campo. Assim, verifica-se, frequentemente, emergência reduzida de plântulas em lotes que haviam apresentado elevadas porcentagens de germinação em laboratório (DELOUCHE, 1976).

b) Não leva em consideração a natureza progressiva da deterioração; as sementes são classificadas em germináveis e não germináveis, sem distinção de plântulas fracas ou fortes, ou de germinação rápida ou lenta (MCDONALD, 1980).

c) É comum o armazenamento de sementes de boa germinação que acabam sendo descartadas, devido ao baixo potencial de armazenamento (DELOUCHE & BASKIN, 1973).

Entretanto, as diferenças de comportamento de lotes de sementes que possuem germinação semelhante podem ser explicadas pelo fato de que as principais alterações nos processos bioquímicos, associados à deterioração, geralmente ocorrem antes que se verifique o declínio na capacidade de germinação (HELMER et alii, 1962; DELOUCHE & BASKIN, 1973; MATTHEWS, 1981). Assim, essas sementes podem mostrar diferenças de vigor por-

que apresentam-se em diferentes estádios de deterioração, cuja manifestação precede a queda do poder germinativo.

Portanto, o principal desafio das pesquisas sobre testes de vigor tem consistido na tentativa de identificação de parâmetros adequados, comuns à deterioração das sementes, de maneira que, quanto mais distante da perda da capacidade de germinação (última etapa do processo degenerativo) estiver o parâmetro empregado, mais sensível será o teste, complementando, assim, as informações fornecidas pelo teste de germinação padrão (AOSA, 1983).

Segundo CARVALHO (1986), a primeira manifestação por escrito, a respeito de vigor de sementes foi efetuada por NOBBE, na Alemanha em 1876. Porém, o primeiro teste de vigor foi proposto por HILTNER, em 1911. No final da década de 30 foram desenvolvidos trabalhos sobre o teste do tetrazólio na Alemanha e, paralelamente, sobre o teste de frio para milho nos Estados Unidos.

Entretanto, foi a partir da década de 60, que as pesquisas tomaram grande impulso; desde então, grande número de testes de vigor têm sido propostos (GRABE, 1973). Por outro lado, no que se refere a uma definição de vigor de sementes, várias tentativas foram efetuadas, porém sempre questionadas por deixarem de incluir algum aspecto de sua manifestação (MARCOS FILHO, 1987).

Várias classificações dos testes de vigor são encontradas na literatura. ISELY (1957) denominou-os diretos, quando simulam em laboratório, condições verificadas em cam

po e, como indiretos, quando medem certos atributos fisiológicos ou determinadas características estruturais das sementes, indiretamente relacionadas ao vigor. POLLOCK & ROOS (1972) preferiram classificá-los em testes rápidos e testes que reproduzem condições de "stress". WOODSTOCK (1973) optou pela divisão dos testes em fisiológicos e em bioquímicos. McDONALD (1975) acrescentou a essa classificação, os testes físicos. Independentemente da classificação adotada, a pesquisa em análise de sementes visa a obtenção de testes de vigor que sejam reproduzíveis, rápidos, não onerosos, de fácil execução, objetivos e indicativos do potencial de emergência das plântulas em campo (McDONALD, 1975; MATTHEWS, 1981).

Considerando esses aspectos, de acordo com CARVALHO (1986), apenas alguns testes foram considerados mais indicados, simultaneamente, pela ISTA (1981) e pela AOSA (1983): teste do crescimento da plântula, teste da classificação do vigor de plântulas, teste do envelhecimento acelerado, teste de frio, teste do tetrazólio e teste de condutividade elétrica.

As informações fornecidas por esses testes poderão ser úteis ao espectro completo da indústria de sementes, além de permitir a obtenção de melhores preços para sementes de melhor qualidade (McDONALD, 1975; McDONALD, 1980). Por outro lado, pelo exame da literatura verifica-se que o emprego desses testes pelos laboratórios de rotina ainda depende de fatores como:

a) Necessidade de melhor padronização dos mé-

todos e desenvolvimento de testes que ofereçam maior precisão na avaliação da qualidade das sementes (HELMER et alii, 1962; McDONALD, 1980).

b) Nos testes de vigor onde são avaliadas condições de "stress", ou naqueles em que a taxa de algum processo específico é avaliada, qualquer desvio leve na temperatura, suprimento de água ou duração dos períodos prescritos po de provocar efeitos relevantes sobre os resultados obtidos (DELOUCHE, 1976).

c) Um lote de sementes pode ser vigoroso em um aspecto, mas não em outro, de modo que, se comparados, seus méritos relativos podem ser invertidos por condições de "stress" qualitativamente diferentes (HEYDECKER, 1965). Em consideração a tal fator, GRABE (1976) sugeriu a utilização de vários testes complementares para a condução de um programa completo para a avaliação do vigor.

d) No teste de germinação, o resultado obtido em porcentagem, fornece um valor absoluto. Por outro lado, só é possível expressar o vigor em termos relativos ou comparativos, de maneira que, isoladamente, um lote de sementes não apresenta um nível de vigor absoluto que possa ser expressado quantitativamente (MATTHEWS, 1981).

e) Problemas e dificuldades são encontrados nas tentativas de relacionar os resultados de um teste de vigor com o provável desempenho de um lote de sementes em campo (FUNK, 1962; GRABE, 1976; DELOUCHE, 1976). Entretanto, de acordo com BURRIS (1976) o vigor deve exercer influência posi

tiva sobre a emergência das plântulas em campo; porém, a amplitude dessa influência poderá ser modificada de acordo com as condições do ambiente em que a lavoura será implantada.

2.1.1. Teste de frio

Tradicionalmente, esse teste tem consistido na exposição das sementes a solo não esterilizado, com teor de água ajustado para 60 a 70% da capacidade de campo, à temperatura de 10°C, durante 7 a 10 dias, seguidos por um período de crescimento de plântulas sob temperaturas entre 25 e 30°C (GRABE, 1976; BURRIS & NAVRATIL, 1979; LOEFFLER et alii, 1985).

O teste de frio é o teste de vigor mais antigo e mais pesquisado nos Estados Unidos. DICKSON (1923), citado por CROSIER (1957), foi o primeiro a testar sementes de milho em solo contaminado e frio (8,3°C). Entretanto, foi no cinturão do milho (onde, por ocasião da época de semeadura, frequentemente são observadas temperaturas baixas, entre 8 e 12°C, e excessiva umidade do solo) a idealização do teste de frio propriamente dito; lotes de sementes com germinações semelhantes, comportavam-se de maneiras diferentes em tais condições (TATUM & ZUBER, 1943; PINNEL, 1949).

Inicialmente, o teste de frio foi empregado na avaliação da eficiência de tratamento fungicida de sementes, quanto à proteção das mesmas contra o ataque de microrganismos do solo, em tais condições de temperatura e umidade (RUSH & NEAL, 1951; HOPPE, 1951; POLLOCK & ROOS, 1972). Dentre es-

ses microrganismos foram destacados *Pythium* spp. e *Giberella zeae* (CROSIER, 1957).

Outros autores utilizaram esse teste para avaliar métodos de secagem e beneficiamento. Associaram injúrias ao pericarpo, causadas por má utilização de tais métodos à obtenção de emergências reduzidas de plântulas nas condições do teste de frio, inclusive por tais injúrias constituírem portas abertas aos microrganismos do solo (TATUM & ZUBER, 1943; CROSIER, 1958).

Entretanto, na literatura encontram-se vários outros parâmetros avaliados através desse teste, tais como a influência da constituição genética e do grau de maturidade de sementes de milho sobre a emergência de plântulas em condições adversas de temperatura e umidade relativa (PINELL, 1949); efeitos de injúrias no pericarpo de sementes de milho, resultantes de colheitas em diferentes estádios de maturação (RUSH & NEAL, 1951); efeitos da idade das sementes em diferentes condições de armazenamento sobre a qualidade das mesmas (NEAL & DAVIS, 1956; HOPPE, 1956).

HOPPE (1956) procurou relacionar os resultados obtidos no teste de frio com emergência de plântulas em campo; porém constatou que as condições de campo foram menos severas que a do teste de frio. Por outro lado, MOORE & GOODSSELL (1965) correlacionaram os resultados obtidos no teste de frio com os obtidos no teste de tetrazólio.

Das variáveis envolvidas no teste de frio, a temperatura foi a mais estudada (BURRIS & NAVRATIL, 1979). A

embebição de sementes de milho com teor de água em torno de 6% a baixas temperaturas (5 a 10°C), pode atuar nos componentes lipídicos ou induzir a denaturação das proteínas das membranas das sementes, resultando em injúrias que afetam o processo de germinação.

Aborto da radícula, lesões estruturais nas radículas, proliferação de raízes seminais, atraso do crescimento de plântulas ou até redução na sobrevivência são os efeitos observados em tais condições. Entretanto, a sensibilidade à embebição à baixa temperatura é parcialmente ou totalmente reduzida, se o teor inicial de água da semente for elevado para 13 a 16% ou a temperatura aumentada para 25°C (CAL & OBENDORF, 1972; COHN & OBENDORF, 1978).

Porém MOCK & McNEILL (1979) comentaram que a tolerância de sementes de milho a baixas temperaturas é geneticamente controlável e hereditária; de acordo com ABDUL-BAKI (1980) apenas uma pequena porção dos fosfolipídeos componentes das membranas precisa ser alterada, para aumentar a resistência das sementes ao frio.

O período de exposição das sementes de milho à baixa temperatura é proporcional à quantidade de injúrias observadas nessas sementes (WOLK & HERNER, 1982). Esses autores também se referiram ao aumento da lixiviação de solutos intracelulares, quando baixas temperaturas são associadas a baixos teores de água da semente, por ocasião da embebição, de forma que há uma relação positiva entre quantidade de metabólitos perdidos e mortalidade anterior à emergência. Por ou-

tro lado, se as sementes forem embebidas inicialmente, por um curto período à temperatura mais elevada (20 a 25°C) e só então removida para temperaturas mais baixas, a taxa de lixiviação de solutos permanecerá baixa.

Segundo HARMAN (1983), quanto menor a qualidade das sementes maior a exsudação de solutos durante a embebição e maior será também o estímulo ao desenvolvimento de estruturas de fungos que estavam dormentes no solo.

Por outro lado, um dos aspectos mais discutidos em relação ao teste de frio, refere-se à sua padronização, fator limitante para a sua utilização, devido à dificuldade de obtenção de resultados reproduzíveis. Nesse sentido, CROSIER (1957) sugeriu que, devido a variabilidade de solos, temperatura, umidade, tipos de recipientes e duração do teste, este deveria ser ajustado a cada laboratório, com a utilização de um lote de sementes conhecido, para a obtenção de resultados mais uniformes.

Entretanto, a utilização de solo é o principal entrave à padronização do teste. Por isso, vários autores pesquisaram a possibilidade de padronizar os patógenos presentes no solo, através da inoculação com algumas raças de *Pythium* (DESAI & REDDY, 1958; GILL & SINGH, 1970). Porém, tal procedimento não fornece maior correlação com as condições de campo que as observadas em solos naturalmente infestados (BURRIS & NAVRATIL, 1979).

Por outro lado, HOOKS & ZUBER (1963) comentaram a dificuldade da obtenção e manutenção de um solo com uma

população uniforme de microrganismos. Relataram que até a época do ano em que o solo é coletado interfere nos resultados. Observaram, ainda, que solos recém-cultivados com milho apresentam maiores quantidades de microrganismos prejudiciais à cultura, do que solos que passaram por rotação de culturas ou que nunca tenham sido cultivados com milho. Além disso, recomendaram a utilização de solo recém-coletado, para a condução do teste, devido à inativação de microrganismos quando armazenado durante um ano ou mais.

Devido a tais dificuldades, a obtenção de um substrato padronizado ainda é prioridade, em pesquisas mais recentes (WOODSTOCK, 1973; NIJENSTEIN, 1985), para que se possam obter resultados comparáveis entre laboratórios (BRADNOCK, 1975; McDONALD et alii, 1978; TAO, 1980).

BURRIS & NAVRATIL (1979), estudando procedimentos, empregados por diversos laboratórios, na condução do teste de frio com sementes de milho, verificaram o menor coeficiente de variação para um método que consistia na utilização de rolos de papel que continham uma pequena quantidade de solo. Entretanto, sugeriram a eliminação do solo no teste, para minimizar ainda mais a variabilidade dos resultados; concluíram que a resposta ao teste de frio deve-se em grande parte ao "stress" provocado pela temperatura de 10°C.

Esse método, que utiliza rolos de papel toalha sem solo, também foi recomendado por LOEFFLER et alii (1985). Esses autores verificaram que dois métodos de condução do teste de frio (com e sem utilização de solo) foram eficientes

na identificação de danos causados pela secagem em sementes de milho. Porém o método que incluiu solo foi mais severo e apresentou maior número de variações inexplicadas.

Por outro lado no Brasil, MORENO (1986) concluiu que o teste de frio com utilização de rolos de papel germitest sem solo, somente se correlacionou com emergência de plântulas em campo, para lotes de sementes de milho de boa qualidade, semeados em boas condições de temperatura e umidade; o teste de frio tradicional, apesar de reduzir a capacidade germinativa das sementes, permitiu melhor diferenciação de qualidade entre lotes.

Quanto à correlação de resultados do teste de frio com emergência de plântulas em campo, esta tem sido verificada com relativa frequência, por vários pesquisadores (AOSA, 1983), apesar de existirem exceções (PERRY, 1981).

2.1.2. Teste de envelhecimento acelerado

Consiste na manutenção de amostras de sementes em câmara incubadora, a temperaturas de 40 e 45°C e 100% de umidade relativa, por períodos de até 10 dias. Após o envelhecimento acelerado, é avaliada a porcentagem de germinação. O teste baseia-se no fato de que o processo de deterioração, sob condições de envelhecimento acelerado, é semelhante ao que ocorre sob condições naturais (DELOUCHE & BASKIN, 1973).

Foi desenvolvido para avaliar o potencial relativo de armazenamento de lotes de sementes (DELOUCHE, 1976).

Entretanto, os resultados obtidos podem ser associados com emergência de plântulas em campo, provendo informações suplementares ao teste de germinação (GRABE, 1976; AOSA, 1976).

De acordo com GRABE (1976), é um dos testes de vigor mais empregados nos Estados Unidos, devido à simplicidade, facilidade de condução e capacidade de produzir informações consistentes. Entretanto, ZINK (1970), comentou que esse teste pode ser mais apropriado às condições brasileiras de clima tropical e subtropical do que o teste de frio, especialmente desenvolvido para milho e incluindo condições de clima temperado.

Com relação às sementes de milho, inicialmente as pesquisas visaram associar diferenças de vigor de lotes com germinações semelhantes à capacidade de armazenamento. Assim, HELMER (1967) constatou associação entre a viabilidade de sementes submetidas a envelhecimento acelerado e a determinada após o armazenamento durante 24 meses. Da mesma forma, ZINK (1970) verificou que a viabilidade de sementes após 6, 12 ou 18 meses de armazenamento era semelhante à verificada após o envelhecimento acelerado, no início do ensaio. GOFF (1971) obteve resultados semelhantes; porém verificou que alguns cultivares eram mais afetados pelo teste do que outros.

Entretanto, deve-se ressaltar que, apesar desse teste ser eficiente para diferenciar potenciais de armazenamento de lotes com germinação semelhante, não é possível prever o período de boa conservação das sementes durante o armazenamento.

De acordo com a literatura, o teste de envelhecimento acelerado também foi empregado com outras finalidades em relação às sementes de milho, tais como: avaliar a influência do tamanho das sementes sobre vigor e desempenho em campo (MARCOS FILHO *et alii*, 1977; SCOTTI & KRZYZANOWSKI, 1977; SILVA, 1978); verificar as diferenças genotípicas de sementes para capacidade de armazenamento, reduzindo o tempo necessário para condução do trabalho, caso tivesse sido empregado envelhecimento natural (SCOTT, 1981); e para determinar a porcentagem de germinação de um lote de sementes, a partir da qual a viabilidade do lote cairia rapidamente, concluindo que tal porcentagem está em torno de 70 a 80% (MATTHEWS, 1981).

DELOUCHE (1976) comentou que, ao contrário do teste de frio, nenhuma das variáveis do teste de envelhecimento acelerado é incontrolável, permitindo a possibilidade de se alcançar elevada padronização e uniformidade de resultados nesse teste.

Entretanto, o período de exposição das sementes às condições de envelhecimento, utilizado nas pesquisas, é amplamente variável, nos trabalhos direcionados a esse aspecto: SILVEIRA (1974) observou diferenças no vigor, após o envelhecimento acelerado, durante 120 horas, para quatro cultivares de milho; SILVA *et alii* (1978) concluíram que o período de 120 horas foi mais eficiente para a avaliação do vigor de sementes de milho, do que o período de 72 horas, que revelou apenas diferenças marcantes de vigor. Porém, SCOTTI & GODOY (1978) verificaram que a sensibilidade das sementes a

períodos de 72 ou 120 horas variou conforme o cultivar, enquanto TAO (1980) sugeriu período superior a 96 horas, para que sejam detectadas diferenças significativas entre amostras.

Por outro lado, a ausência de padronização nas dimensões da câmara de envelhecimento e variações no controle de temperatura e umidade em seu interior tem sido apontadas como causas de variações de resultados. Como solução, foi sugerida a utilização de um método alternativo, como o emprego de recipientes de vidro lacrados individualmente, como mini-câmaras. Nesse método as sementes são inseridas em um cesto de arame, situado a uma certa distância de uma quantidade determinada de água colocada no fundo dos recipientes de vidro; estes são inseridos em câmara ou incubadora com temperatura regulada (BASKIN, 1977).

Entretanto, McDONALD & PHANEENDRANATH (1978) verificaram que nesse método, as sementes absorviam água de modo desuniforme, causando deterioração mais acelerada das sementes posicionadas na periferia do cesto. Verificaram que a utilização de gerbox adaptadas como mini-câmaras, em substituição aos recipientes de vidro, permitia posicionamento das sementes em uma única camada sobre uma tela metálica, promovendo exposição mais uniforme das sementes à ação da umidade relativa e temperaturas elevadas. Esse método foi desenvolvido com o emprego de sementes de soja.

A utilização desta metodologia para sementes de milho foi avaliada por TAO (1978), que observou eficiência na diferenciação de níveis de vigor, apesar de terem sido

verificados resultados desuniformes entre alguns laboratórios. PERRY (1981) obteve resultados semelhantes; porém acrescentou que pequenas alterações de umidade ou temperatura, afetam em maior proporção os resultados desse teste em relação aos do teste de germinação.

2.1.3. Teste de condutividade elétrica

Tem sido utilizado para identificar lotes de sementes comerciais com elevadas porcentagens de germinação, em laboratório, mas deficientes quanto à emergência de plântulas em campo; fornece, portanto, informações adicionais ao teste de germinação (BEDFORD, 1971; HEPBURN et alii, 1984). Baseia-se no conceito de que, quando sementes são imersas em água, as de baixo vigor liberam maior quantidade de eletrólitos na solução, refletindo a perda de integridade das membranas celulares (WOODSTOCK, 1973; GRABE, 1976) e, consequentemente, a redução do vigor.

De acordo com ABDUL-BAKI (1980), a organização do sistema de membranas é máxima na maturidade da semente. Entretanto, a partir desse momento, as organelas perdem sua organização estrutural, em graus variáveis, tornando-se menos ativas metabolicamente e ineficientes como barreiras, nas sementes secas (12 a 14% de água). Quando a semente é embebida, seu sistema de membranas se reorganiza e o ideal é que esse processo ocorra no menor período possível, para reduzir a ocorrência de misturas indesejáveis do conteúdo celular e a

lixiviação comprometidora de eletrólitos. Portanto, é essa velocidade de reorganização do sistema de membranas que reflete o vigor de sementes. Além disso, a exsudação de constituintes celulares, representa excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos presentes no solo, que causam apodrecimento de sementes e reduzem a população de plantas (WOODSTOCK, 1973; GRABE, 1976).

A maioria das pesquisas, relacionadas ao teste de condutividade elétrica, foi realizada inicialmente com sementes de ervilha e, posteriormente, com sementes de soja, de forma que as principais alterações efetuadas no teste, para a obtenção de resultados consistentes, foram obtidas através de experimentos com essas duas espécies.

Vários autores (BRADNOCK, 1968; MATTHEWS & WHITBREAD, 1968; BEDFORD, 1974; MULLET & WILKSON, 1979) trabalhando com sementes de ervilha, constataram a eficiência do teste para a previsão da emergência relativa das plântulas de diferentes lotes de sementes, em campo.

TAO (1978), trabalhando com soja, investigou vários fatores que causavam variações nos resultados do teste. Constatou acréscimos nos valores de condutividade elétrica, de acordo com a elevação da temperatura, teores baixos de água das sementes (8,8% ou menores) e presença de sementes danificadas. Sugeriu a condução do teste com sementes intactas (sem injúrias mecânicas) e com teores iniciais de água superiores a 13%.

Outro aspecto abordado, foi quanto à dificul-

dade de interpretação de resultados expressos em μ hos, em relação à comparação com resultados obtidos por outros testes de vigor (McDONALD *et alii*, 1978). Nesse sentido, MATTHEWS (1981) demonstrou preocupação quanto à impossibilidade de escolha de um valor limite de condutividade entre sementes germináveis e não germináveis. Essa dificuldade é determinada principalmente pelo genótipo e tamanho das sementes. HEPBURN *et alii* (1984) propuseram que os resultados do teste fossem expressos por unidade de peso das sementes, visando beneficiar a padronização e a comparação entre resultados obtidos por diferentes lotes. Os mesmos autores verificaram considerável sobreposição de valores de condutividade de sementes de três categorias: sementes que originavam plântulas normais, as que originavam plântulas anormais e sementes mortas, inviabilizando a determinação de um valor de limite de condutividade entre sementes vigorosas e as de baixo vigor.

Quanto a sementes de milho, HOTTES & HUELSON (1927), citados por WOODSTOCK (1973) mediram a turbidez da água de embebição, como indicadora da viabilidade de milho doce; HIBBARD & MILLER (1928) associaram capacidade de germinação de sementes de ervilha, trigo e milho com a resistência da solução, na qual as sementes eram imersas, à passagem da corrente elétrica; TATUM (1954) comentou que, quanto menor o vigor de sementes de milho, maior a quantidade de material lixiviado de sementes embebidas em água.

Entretanto, a aplicação do teste de condutividade elétrica, na avaliação da qualidade de sementes de mi-

lho, só foi efetuada mais recentemente. Assim, GILL & DELOUCHE (1973) constataram correlação entre vigor de sementes de milho e condutividade elétrica; porém BRADNOCK (1975) comentou que, apesar desse teste diferenciar níveis de vigor em sementes de milho, os resultados nem sempre eram reproduzíveis entre laboratórios; McDONALD **et alii** (1978) ressaltaram a desuniformidade de resultados entre laboratórios, além da não diferenciação de níveis de vigor.

Por outro lado, TAO (1980) relatou resultados consistentes do teste de condutividade elétrica entre laboratórios, para amostras de 6 lotes de sementes de milho de dois cultivares. Referiu-se ao teste como adequado para sementes de milho e com grande potencial de diferenciação de níveis de vigor, além de se correlacionar com emergência de plântulas em campo, concluindo que esse teste está suficientemente padronizado. Entretanto, além de observar efeitos do genótipo, sugeriu a exclusão de sementes danificadas do teste, pois a lixiviação excessiva, resultante de baixa porcentagem de sementes danificadas poderia levar um lote de vigor elevado a uma classificação de baixo vigor; recomendou a avaliação do número de sementes danificadas para complementar os resultados de condutividade elétrica.

2.1.4. Teste de primeira contagem de germinação

É conduzido sob as mesmas condições do teste de germinação; entretanto, os resultados são obtidos através

da avaliação de plântulas normais, após o período especificado para a primeira contagem do teste de germinação que, para milho é de 4 dias (BRASIL, 1976). Baseia-se no fato de que para sementes vigorosas o processo de germinação ocorre com maior velocidade do que para sementes de baixo vigor (MCDONALD, 1975).

De acordo com a AOSA (1983), esse teste apresenta vantagens importantes, para a sua utilização em laboratórios de sementes: é barato, relativamente rápido, não requer equipamentos especializados nem treinamento tecnológico adicional.

Por outro lado, a primeira contagem de germinação tem sido criticada como teste de vigor, devido aos seguintes fatores: a) variáveis como umidade e temperatura, são dificilmente padronizadas entre laboratórios e influenciam a velocidade de germinação; b) depende da habilidade do analista, que deve ter um conceito bem definido de uma semente germinada (MCDONALD, 1975; AOSA, 1983).

SILVA et alii (1978) não obtiveram resultados consistentes, na avaliação do vigor de sementes de milho, através do teste de primeira contagem de germinação. Da mesma maneira, MORENO (1986) constatou que esse teste não demonstrou sensibilidade para diferenciar níveis de qualidade de sementes de milho, quando comparado com outros testes de vigor, como teste de frio e envelhecimento acelerado.

Pelo exame da literatura, verifica-se a necessidade da condução de pesquisas, no sentido de se identificar

a metodologia mais adequada à condução do teste de frio. Quanto ao teste de condutividade elétrica, apesar deste ter sido considerado suficientemente padronizado para sementes de milho, o volume de informações sobre o comportamento destas, nesse teste não é suficiente; é discutível ainda, a eliminação de sementes danificadas do teste, mesmo que relatados à parte, devido a constituírem fator importante na determinação do vigor de um lote de sementes.

Nota-se ainda que, a maioria dos trabalhos, que incluem teste de frio, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica são estrangeiros e pouco se sabe sobre a relação de resultados obtidos nesses testes, com os de emergência de plântulas em campo, em condições brasileiras.

Além disso, embora várias pesquisas, direcionadas a sementes de milho tenham incluído esses testes, são escassas as informações quanto à eficiência de tais métodos, quando comparados entre si, principalmente em relação a cultivares brasileiros.

2.2. ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE MILHO

A capacidade de armazenamento de sementes em um ambiente específico é determinada por herança genética e pelo nível de deterioração das mesmas no início do armazenamento (DELOUCHE *et alii*, 1973; DELOUCHE & BASKIN, 1973; MATTHEWS, 1985).

De acordo com HARRINGTON (1973), embora sejam disponíveis conhecimentos visando minimizar a deterioração, não é possível a paralisação do processo, de forma que, todo lote comercial de sementes já envelheceu com maior ou menor intensidade. CHING (1973) acrescentou que, dos sistemas bioquímicos formados durante a maturação e conservados nas sementes, os principais alvos do envelhecimento, causados por más condições de armazenamento, são enzimas, proteínas, mitocôndrias, ribossomos e membranas, além da redução da quantidade de substratos, necessários às primeiras atividades enzimáticas.

A umidade relativa e a temperatura do ambiente de armazenamento são os fatores mais influentes sobre a conservação da qualidade das sementes (HARRINGTON, 1973; DELOUCHE *et alii*, 1973; ROOS, 1980; MATTHEWS, 1985). Desses dois fatores, a umidade relativa é considerada mais importante, devido à sua relação direta com o teor de água das sementes e por permitir a infestação de fungos e de insetos durante o armazenamento (DELOUCHE *et alii*, 1973).

ROBERTS (1960) referiu-se à existência de uma relação matemática simples entre temperatura, teor de água da semente e viabilidade da mesma, através da qual seria possível prever o período de viabilidade de sementes de cereais, quando submetidas a diferentes combinações de condições de armazenamento. Entretanto, nenhum conjunto em particular de condições havia sido ainda definido.

Por outro lado, HARRINGTON (1973) sugeriu uma regra que expressa a influência desses fatores sobre a velo-

cidade de deterioração: cada redução de 1% no teor de água ou de 5°C na temperatura das sementes duplica o período de vida das mesmas. Entretanto, teores de água inferiores a 4 ou 5% também aceleram a deterioração, provavelmente devido a auto-oxidação de lipídios.

Na literatura, a maioria das informações sobre longevidade de sementes de milho são estrangeiras e obtidas em diferentes condições de armazenamento, além de divergirem quanto ao período de viabilidade. Além disso, são direcionadas ao controle de temperatura e umidade relativa da atmosfera de armazenamento.

Por exemplo, ROBERTSON & LUTE (1937) avaliaram a germinação de sementes de milho no Colorado, nos Estados Unidos, onde o clima é árido. Relataram que o decrêscimo não foi apreciável nos primeiros cinco anos de armazenamento.

DUNGAN & KOEHLER (1944) relataram que a produtividade de lavouras de milho originadas de sementes armazenadas com teor de água de 10%, a 12,8°C, somente sofre redução significativa após 4 a 10 anos de armazenamento, sendo que a produtividade foi relacionada com redução do "stand" em campo.

Por outro lado, SAYRE (1948), sem controlar a temperatura, observou que sementes com teor de água de 18% perderam a viabilidade em 1 ano ou menos; as com 14%, em 3 a 4 anos e, as com 7,5 e 11%, após 7 anos. As mantidas com 5% de água, após 13 anos, apresentaram 80% de germinação.

Em outro experimento o mesmo autor constatou que sementes com teores de água de 7,5 e 11% e armazenamento a $-2,2^{\circ}\text{C}$, apresentaram 80% de germinação após 6 anos.

HAFERKAMP *et alii* (1953) armazenaram sementes de milho durante 32 anos. Encontraram diferenças varietais, de forma que várias sementes se mostraram viáveis, após tal período. Atribuíram a retenção de viabilidade, durante período tão longo, a condições excepcionais de armazenamento, referentes principalmente a baixo grau de umidade relativa da atmosfera, pois as temperaturas flutuaram entre -20°C e $40,6^{\circ}\text{C}$.

CHRISTENSEN (1966) estudou a deterioração em sementes de milho armazenadas durante 2 anos, controlando as temperaturas de armazenamento. Assim, sementes que apresentavam teor de água de 14,5% não se alteraram após 24 meses a 12°C ; alteraram-se, levemente, após 18 meses a 20°C e, acentuadamente, a 25°C após 6 meses de armazenamento. Por outro lado, sementes com teor de água de 15,2% apresentaram sinais de deterioração após 6 meses, mesmo a 12°C , com relevante acréscimo após 24 meses.

Entretanto, GILL & DELOUCHE (1973) controlando tanto a temperatura quanto a umidade relativa, durante 18 meses, obtiveram uma boa conservação de sementes de dois híbridos de milho, com a combinação de temperatura de, no máximo, 10°C e umidade relativa de no máximo 50%.

Quando fungos de armazenamento invadem as sementes, a perda de qualidade poderá se manifestar mais rapidamente, tornando-as inadequadas à semeadura. A constatação

desse fato levou vários pesquisadores a buscarem uma combinação de temperatura e umidade relativa no ambiente de armazenamento, que ao mesmo tempo em que minimizassem o envelhecimento das sementes, evitassem o desenvolvimento desses fungos. Porém, os resultados obtidos nem sempre foram concordantes. *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp. são as principais espécies de fungos, observadas no armazenamento de sementes de milho (QASEM & CHRISTENSEN, 1958; LOPEZ & CHRISTENSEN, 1967; HARRINGTON, 1973; HARMAN, 1983).

Assim, QASEM & CHRISTENSEN (1958) constataram que em sementes, inoculadas com fungos individuais ou misturas destes, armazenadas durante 6 a 9 meses, todos os fungos foram capazes de invadir, matar e descolorir o embrião, quando o teor de água era superior a 14% e a temperatura superior a 10°C. Por outro lado, as testemunhas não inoculadas mantiveram-se viáveis e livres de fungos, durante 8 meses, mesmo à temperatura de 25°C e com 18% de água.

QASEM & CHRISTENSEN (1960) acrescentaram que o teor de água mais baixo, que permitiu a invasão das sementes por fungos de armazenamento, provocando severas danificações ao embrião, foi de 14%, associado à temperatura superior ou igual a 30°C, no período de 2 anos.

Porém, LOPEZ & CHRISTENSEN (1967) concluíram que algumas espécies de *Aspergillus* invadem sementes com teores de água iguais ou superiores a 18,5%, mesmo à temperatura de 35°C.

Entretanto, de acordo com HARRINGTON (1973),

para sementes que possuem o amido como substância principal de reserva, como as de milho, teores de água superiores a 10% permitem crescimento ativo de *Penicillium* spp e *Aspergillus* spp, com destruição do embrião de sementes, enquanto que teores de água acima de 18% permitem atividade mais elevada ainda desses fungos, resultando em produção de calor, que acelera a morte das sementes. Por outro lado, ANDERSON & BAKER (1983) estabeleceram o teor de água de 13,5%, como limite acima do qual as sementes seriam prejudicadas por esses fungos.

Outras pesquisas foram direcionadas à avaliação da eficiência de tratamento fungicida das sementes, também associada às condições do ambiente de armazenamento, de temperatura e umidade relativa.

NEAL & DAVIS (1956) constataram que sementes de milho armazenadas à temperatura ambiente (12,8°C no inverno e 21,1°C no verão) e com teor de água inicial de 10%, apresentaram germinação de 97%, após 4 anos de armazenamento, porém baixo vigor, avaliado em 9% no teste de frio; entretanto, quando tratadas com Thiram, o resultado deste teste foi de 53% de plântulas normais.

Em outro experimento, os mesmos autores controlaram a temperatura de armazenamento e obtiveram sementes com 90% de germinação após 7 anos de armazenamento a 4,5°C. O teste de frio indicou emergência de 62% para sementes tratadas com Thiram, após o mesmo período e 5% para sementes não tratadas, após 3 anos.

HINDMARSH (1977) verificou a eficiência desse

mesmo fungicida Thiram em associação à embalagem das sementes de milho, em sacos de polietileno, revestidos internamente com uma camada de alumínio, o teor inicial de água das sementes era de 9%; a germinação foi mantida a 97%, após três anos de experimento. A embalagem funcionou como uma barreira à entrada de insetos e contra a flutuação de umidade. Por outro lado, sementes tratadas com as misturas Captan + Malathion, Thiram + Fenitrothion ou Thiram + Pirimiphos-methyl e embaladas em sacos de juta, apresentaram queda na germinação após 2 anos, principalmente devido às flutuações no teor de água das sementes entre 9 e 15%.

De acordo com MORENO-MARTINEZ et alii (1985), o uso de fungicidas como proteção à viabilidade das sementes em áreas tropicais é uma alternativa promissora de controle ambiental. Nesse sentido verificaram a eficácia de Captan, Captafol, Carbendazin + Maneb e Benomyl, no controle de fungos de armazenamento, em sementes de milho armazenadas durante 6 meses a 85% de umidade relativa e 26°C, contendo entre 12,5 e 16% de água.

Em outro experimento MORENO-MARTINEZ e RAMIREZ (1985) acrescentaram dois fungicidas aos já estudados: Diclofluanid e Tiabendazol; todos foram eficientes durante 11 meses de armazenamento de sementes de milho a 26°C e 75% de umidade relativa.

Referindo-se à adversidade do clima para o armazenamento de sementes nas regiões tropicais e subtropicais, DELOUCHE et alii (1973) recomendaram as seguintes condições

para a manutenção da germinação e vigor de sementes de cereais, com teor de água de 13%: para armazenamento durante 9 meses, ambientes em que a soma de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa (%), não ultrapasse 80; para armazenamento durante 18 meses, essa soma não deve ultrapassar 70 e para armazenamento de 5 a 15 anos a soma não deve ultrapassar 45.

MORA & ECHANDI (1976) preocupados com a escassez de informações sobre deterioração de sementes de milho em condições tropicais, observaram declínio de vigor avaliado a cada duas semanas (envelhecimento acelerado e GADA) antes de qualquer alteração na germinação ter sido detectada. A perda de vigor foi constante para todas as condições de armazenamento estudadas; entretanto foi mais rápida, quando o teor de água das sementes era superior a 12,4% e a temperatura igual ou superior a 30°C . A germinação também declinou nessas condições.

No Brasil, BACCHI & ZINK (1964) relataram que teores de água de 11%, 13%, 15% e 17% de sementes de milho híbrido 'Hd 6999' e da variedade Asteca, não influenciaram a longevidade de sementes, armazenadas em sacos de aniagem, durante 12 meses. Entretanto, redução do poder germinativo de sementes foi associada à infestação de gorgulhos.

Porém, TOSELLO et alii (1968) observando o comportamento de diversas espécies de sementes armazenadas no Posto de Sementes de Campinas, SP, verificaram que a porcentagem inicial de germinação do milho, 96%, caiu para 55% após nove meses de armazenamento em condições não controladas de

temperatura e umidade relativa. Atribuíram tal queda às flutuações acentuadas de temperatura e umidade relativa, observadas nesse período. Os referidos autores ressaltaram a necessidade de estudos mais detalhados sobre o assunto.

Porém, mais recentemente, WETZEL & LOBATO (1981) armazenaram sementes de milho em ambiente controlado (15°C + 25% UR) e em condições normais de ambiente, visando verificar os efeitos da adubação em solos de cerrado sobre a qualidade das sementes. Os testes de vigor e germinação conduzidos a cada 6 meses, indicaram o declínio desses dois parâmetros apenas após 18 meses, para os dois ambientes estudados.

A análise da literatura revela volume relevante de pesquisas direcionadas à avaliação do ambiente de armazenamento em relação à longevidade de sementes de milho. Entretanto, a maioria das informações foram obtidas em condições estrangeiras, geralmente incluindo controle de temperatura e umidade relativa da atmosfera de armazenamento.

No Brasil, verificam-se poucos estudos a esse respeito, além de divergentes quanto aos resultados obtidos. Assim, considera-se necessária a obtenção de informações adicionais sobre o comportamento de sementes de cultivares brasileiros de milho, durante o armazenamento em nossas condições climáticas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e no Campo Experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (DAH/ESALQ/USP), em dois anos experimentais, 1984/1985 e 1985/1986. Constou, em linhas gerais, do estudo de diferentes métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho, armazenadas por período de tempo prolongado, em condições normais de ambiente.

3.1. SEMENTES E ARMAZENAMENTO

No primeiro ano experimental (1984/1985), utilizaram-se sementes de quatorze lotes, sendo cinco do híbrido AG-401 e cinco do híbrido AG-162, todos produzidos em 1983/1984 por Sementes AGROCERES S/A, unidade de Santa Cruz das Palmeiras, SP; foram, também avaliadas sementes de quatro lotes do cultivar Piranão-VF₁, produzidas em 1979/1980, 1980/

1981, 1981/1982 e 1982/1983, pelo Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, Piracicaba-SP.

No segundo ano experimental (1985/1986), também foram utilizadas sementes de cinco lotes do híbrido AG-401 e cinco do híbrido AG-162, produzidas em 1984/1985, e quatro do cultivar Piranão - VF_1 , produzidas em 1981/1982 (2 lotes) e em 1982/1983 (2 lotes).

As possíveis diferenças entre a qualidade dos lotes dos cultivares 'AG-401' e 'AG-162' foram provenientes de variações resultantes de locais de produção, enquanto, no cultivar Piranão- VF_1 , de colheitas em anos distintos.

Após a recepção, entre os meses de maio e junho, cada um dos lotes do cultivar Piranão- VF_1 , foi submetido a uma análise do tamanho das sementes, com o auxílio de uma série de peneiras de chapas metálicas perfuradas com crivos circulares (classificação por largura). Nessa avaliação, foram tomadas duas amostras de 200 g de sementes para cada lote; as peneiras, modelos de laboratório, foram justapostas em ordem decrescente, de acordo com as dimensões dos crivos (1/64" da diferença no diâmetro dos crivos de uma peneira para outra). Determinou-se a porcentagem de retenção com base no peso das sementes retidas em cada peneira. Em função dos resultados dessa análise, optou-se pela utilização de sementes que ficassem retidas entre as peneiras 20 e 24, para minimizar os possíveis efeitos do tamanho sobre o desempenho das sementes. A seguir efetuou-se o tratamento das sementes com a

mistura de fungicida Captan 75 e inseticida Deltametrina 2,5% + butóxido de piperonila 10% (5,5ml/kg de sementes).

Os lotes de 'AG-401' e 'AG-162' foram recebidos entre os meses de maio e junho, já classificados pelo tamanho. Efetuada a análise da uniformidade de classificação, descrita no parágrafo anterior, com duas amostras de 200g de sementes para cada lote, verificou-se que a porcentagem de retenção das sementes na peneira 22 superou 96%, desta maneira, os lotes desses híbridos não foram submetidos a nova classificação. O tratamento das sementes foi o mesmo mencionado para as sementes do cultivar Piranão-VF₁, sendo realizado sob controle da empresa produtora.

Em seguida, cada um dos lotes foi homogeneizado em divisor de solos, acondicionado em saco de papel 'Kraft' e armazenado em condições normais de ambiente do Laboratório de Análise de Sementes do DAH/ESALQ/USP, durante o período de agosto de 1984 a novembro de 1985 (primeiro ano experimental) e de julho de 1985 a novembro de 1986 (segundo ano experimental). Os dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar foram registrados diariamente em higrôtermôgrafo; as médias por decêndios encontram-se nas Figuras 1 e 2.

3.2. TESTES DE LABORATÓRIO

Os testes de laboratório foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do DAH/ESALQ/USP.

Figura 1. Temperaturas média (—○—), máxima (—△—) e mínima (—□—) umidade relativa (—□—) e temperatura média + umidade relativa (—○—), observadas no ambiente de armazenamento das sementes. Piracicaba, 1984/1985.

Figura 2. Temperaturas média (—○—), máxima (—△—) e mínima (—□—), umidade relativa (—□—) e temperatura média + umidade relativa (—□—), observadas no ambiente de tratamento das sementes. Piracicaba, 1985/1986.

No período de julho/1984 a outubro/1985 (primeiro ano experimental), foram conduzidas cinco épocas de testes, designadas por:

- E₁: agosto-setembro/1984
- E₂: dezembro-janeiro/1985
- E₃: abril/1985
- E₄: julho/1985
- E₅: outubro/1985

No período de julho/1985 a outubro/1986 (segundo ano experimental), foram conduzidas sete épocas de testes, em intervalos bimestrais, designadas por:

- 2E₁: julho-agosto/1985
- 2E₂: setembro-outubro/1985
- 2E₃: dezembro/1985
- 2E₄: fevereiro-março/1986
- 2E₅: abril-maio/1986
- 2E₆: julho/1986
- 2E₇: setembro-outubro/1986

3.2.1. Determinação do grau de umidade

Efetuada em estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, utilizando-se duas repetições para cada lote, segundo prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

3.2.2. Teste de germinação

Realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, semeadas em rolos de papel toalha e colocadas em germinador regulado para manter temperatura constante de $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$; as contagens foram efetuadas aos 4 e 7 dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976), com resultados expressos em porcentagem média de plântulas normais por lote.

3.2.3. Testes de vigor

O vigor das sementes foi avaliado através dos seguintes métodos:

A. Primeira contagem do teste de germinação

Constou do registro das porcentagens de plântulas normais verificadas no quarto dia após a semeadura do teste de germinação. Os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais por lote.

B. Teste de envelhecimento acelerado

As sementes foram colocadas em "gerbox", funcionando como compartimento individual (mini-câmaras), como foi proposto por TAO (1980). Cada uma dessas caixas possui

no seu interior, uma bandeja de tela de alumínio, onde foram distribuídas cerca de 100 sementes de cada lote; no fundo de cada mini-câmara colocaram-se 40 ml de água, e a seguir, os "gerbox" adaptados foram mantidos em incubadora a 42°C, durante 96 horas. Decorrido o tempo de permanência na incubadora, quatro repetições de 50 sementes por lote, foram colocadas para germinar conforme 3.2.2. e avaliadas aos 4 dias após a semeadura, computando-se a porcentagem média de plântulas normais por lote.

C. Teste de frio com a utilização de solo

Para a execução desse teste, foram misturados 2/3 de areia com 1/3 de solo, proveniente de área recém-cultivada com milho; uma camada, com 7 cm de espessura, dessa mistura foi colocada em caixas plásticas (60cm x 30cm x 10cm), ajustando-se a umidade do solo para 60% da capacidade de campo. Cada recipiente foi subdividido em 10 partes e, para cada lote, foram semeadas 4 repetições de 40 sementes, sendo uma repetição em cada subdivisão. A seguir, as sementes foram cobertas com uma camada de 2 cm da mistura e os recipientes, tampados e vedados, foram mantidos em câmara regulada a 10°C durante 7 dias. Após terem sido retirados da câmara, permaneceram em condições de ambiente de laboratório durante 7 dias. Vencido esse período, foi computada a porcentagem de plântulas normais de cada repetição e os resultados, expressos em porcentagem média por lote.

D. Teste de frio sem a utilização de solo

Constou na semeadura de 4 repetições de 50 sementes para cada lote, em rolos de papel toalha umedecidos. A seguir os rolos foram colocados em caixas plásticas (18 cm x 25 cm x 10 cm) que, tampadas e vedadas, foram mantidas em câmara regulada a 10°C, durante 7 dias; em seguida, os rolos permaneceram em germinador regulado para manter a temperatura constante de 28°C; após 4 dias foi efetuada a avaliação de plântulas normais de cada repetição e os resultados, expressos em porcentagem média por lote.

E. Teste de condutividade elétrica

Efetuada com um determinado número de sementes pesadas com precisão de 0,01g e, a seguir, colocados em copos plásticos, contendo 75ml de água destilada. As sementes permaneceram em embebição em germinador, regulado a temperatura constante de 20°C. Decorrido cada um dos prazos estipulados, procedeu-se à leitura da condutividade elétrica da solução, utilizando-se aparelho Digimed CD-20. Os resultados foram expressos em micro-mhos por grama de sementes, obtendo-se a condutividade média por lote.

Foram empregadas duas quantidades de sementes (25 e 50) e dois períodos de embebição (12 e 24 horas). Avaliou-se também, a necessidade ou não da escolha prévia de sementes, ou seja, conduziu-se o teste apenas com sementes pre-

viamente escolhidas (eliminando-se aquelas com tegumentos danificados) e o mesmo teste com sementes tomadas ao acaso, computando-se a porcentagem de sementes eliminadas no primeiro caso e a porcentagem de sementes danificadas, presentes no teste, no segundo caso. Dessa maneira, foram comparadas as seguintes situações:

CE₁: 50 sementes, com escolha, 12 horas de embebição

CE₂: 50 sementes, sem escolha, 12 horas de embebição

CE₃: 25 sementes, com escolha, 24 horas de embebição

CE₄: 25 sementes, sem escolha, 24 horas de embebição.

3.2.4. Exame de sementes infestadas

Esse exame teve por objetivo determinar a porcentagem de sementes danificadas por insetos de armazenamento. Foi realizado com duas repetições de 100 sementes retiradas ao acaso para cada um dos lotes. As sementes permaneceram embebidas em água durante 16 horas e, decorrido esse período, as mesmas foram cortadas de forma a permitir a observação detalhada da maior secção interna; a seguir foram examinadas individualmente, considerando-se atacadas aquelas em que foram constatadas a presença do ovo, lagarta, pupa, inseto adulto, ou ainda, orifício de saída do inseto. Tais procedimentos são

prescritos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

3.3. TESTE DE CAMPO

3.3.1. Emergência das plântulas em campo

Conduzido mediante delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 repetições; cada parcela era constituída por uma linha de 2 m de comprimento, onde distribuíam-se 50 sementes, espaçadas entre si de 0,04 m, em sulcos com cerca de 0,07 m de profundidade e cobertas com 0,02 m de solo; um sulco distou 0,50 m do outro. A contagem do número de plantas emersas foi efetuada aos 15 dias após a semeadura. Foram realizados cinco testes no primeiro ano experimental e seis no segundo, dentro da época indicada para a semeadura da cultura do milho.

3.4. MÉTODOS ESTATÍSTICOS

A análise dos dados foi efetuada separadamente para cada um dos cultivares, em computador do Centro de Informática na Agricultura, ESALQ/USP.

Os dados obtidos nos testes de germinação, de vigor e emergência de plântulas em campo foram submetidos à

análise estatística, em delineamento experimental inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, segundo os esquemas encontrados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Posteriormente, procedeu-se ao desdobramento do número de graus de liberdade, sempre que a interação Lotes x Épocas se revelou significativa, testando-se os efeitos de Épocas dentro de Lote e de Lotes dentro de Época. Para a comparação entre médias, utilizou-se o método de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Esquemas das análises da variância dos dados obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, testes de frio com ou sem utilização de solo, e condutividade elétrica, no primeiro ano experimental.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	
	AG-401 e AG-162	Piranão-VF ₁
Lotes	4	3
Resíduo (A)	15	12
<hr/>		
Parcelas	19	15
<hr/>		
Épocas	4	4
L x E	16	12
Resíduo (B)	60	48
<hr/>		
Total	99	79

Tabela 2. Esquemas das análises da variância dos dados obtidos no teste de emergência das plântulas de campo, no primeiro ano experimental.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	
	AG-401 e AG-162	Piranão-VF ₁
Lotes	4	3
Resíduo (A)	20	16
Parcelas	24	19
Épocas	4	4
L x E	16	12
Resíduo (B)	80	64
Total	124	99

Tabela 3. Esquemas das análises da variância dos dados obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio com ou sem utilização de solo e condutividade elétrica, no segundo ano experimental.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	
	AG-401 e AG-162	Piranão-VF ₁
Lotes	4	3
Resíduo (A)	15	12
Parcelas	19	15
Épocas	6	6
L x E	24	18
Resíduo (B)	90	72
Total	139	111

Tabela 4. Esquemas das análises da variância dos dados obtidos no teste de emergência das plântulas em campo, no segundo ano experimental.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	
	AG-401 e AG-162	Piranão-VF ₁
Lotes	4	3
Resíduo (A)	20	16
<hr/>		
Parcelas	24	19
<hr/>		
Épocas	5	5
L x E	20	15
Resíduo (E)	100	80
<hr/>		
Total	140	119

4. RESULTADOS

A análise estatística foi efetuada separadamente para cada um dos cultivares, de modo que a apresentação dos resultados seguiu este mesmo critério.

Na interpretação dos resultados, efetuaram-se apenas comparações consideradas relevantes para a elucidação do trabalho, omitindo-se aquelas de ocorrência esporádica.

Os dados foram apresentados na forma de números inteiros, sendo as aproximações efetuadas para menos quando a parte fracionária era inferior a cinco décimos (0,5) e, para mais, quando essa fração era igual ou superior a cinco décimos. Desta forma, possíveis discrepâncias em relação às letras que seguem cada uma das médias e a significância da comparação de médias devem ser atribuídas a esse fato; porém, as letras representam as variações significativas acusadas pela análise estatística.

4.1. PRIMEIRA ANO EXPERIMENTAL

4.1.1. Cultivar Piranão-VF₁

A análise de variância, dos dados referentes a germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio com e sem a utilização de solo, condutividade elétrica, com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE₃) e emergência em campo, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes, Épocas e Interação Lotes x Épocas. Para condutividade elétrica, com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE₁), os dados mostraram valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas e, ao nível de 5% de probabilidade, para Lotes; para os dados de condutividade elétrica, sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE₂), os valores de F foram significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas; os dados de condutividade, sem escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE₄), revelaram valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Lotes e Épocas, conforme mostra a Tabela 5.

Os dados referentes à determinação do teor de água e ao exame de sementes infestadas não foram analisados estatisticamente.

A. Determinação do grau de umidade

Observando-se a Tabela 6, verifica-se que, em-

Tabela 5. Cultivar Piratã-VE₁ - Valores de F obtidos nas análises de variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento. Piracicaba, 1984/1985.

Valores de F													
Causas de Variação	Grau de liberdade	1ª contagem de germinação	Envelhecimento acelerado	Frio				Conductividade elétrica				Exame de sementes infest.	Emergência em campo
				c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)	(CE ₃)	(CE ₄)				
Lotes (L)	(1)	250,60**	1786,47**	410,11**	835,67**	384,39**	5,71*	3,13	7,69**	8,00**	(1)	197,81**	
Épocas (E)		213,10**	280,49**	160,30**	414,86**	171,34**	16,03**	16,40**	21,63**	5,85**		115,60**	
Interação (LxE)		30,67**	26,23**	16,87**	22,88**	6,19**	0,47	1,36	2,94**	1,49		20,61**	

(1) Testes que não foram submetidos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 6. Cultivar Piratã-VF₁ - Grau de unidade: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	10,2	10,8	10,8	10,8	9,4	10,4
L ₂	10,3	10,6	10,7	10,8	9,6	10,4
L ₃	10,4	10,8	10,8	11,5	9,6	10,6
L ₄	11,0	10,6	10,9	10,9	9,5	10,6
Médias	10,5	10,7	10,8	10,8	9,5	

bora os dados não tenham sido analisados estatisticamente, as médias apresentadas por todos os lotes foram, em geral, semelhantes. Nota-se, ainda, que as médias apresentaram tendência decrescente da quarta (E_4) para a quinta época (E_5); assim, os valores numéricos em E_1 , E_2 , E_3 e E_4 , foram superiores aos verificados em E_5 .

B. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos da interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 7.

O exame dessa tabela, quanto a Lotes dentro de épocas, revela que o Lote 4 superou o Lote 3 a partir da terceira Época (E_3); o Lote 2 e o Lote 1, de modo geral, não diferiram entre si; entretanto, foram inferiores ao Lote 3 e ao Lote 4 em todas as Épocas.

A comparação das médias para Épocas dentro de Lote evidencia a queda na germinação para o Lote 1 a partir da segunda Época (E_2) e para o Lote 2 a partir da terceira Época (E_3), embora a quarta Época não tenha diferido estatisticamente da quinta Época (E_5), tanto para o Lote 1 como para o Lote 2. Para o Lote 3 verificou-se que a primeira Época (E_1) e a segunda Época (E_2) não diferiram entre si, embora tenham superado as demais Épocas (E_3 , E_4 e E_5); quando ao Lote 4, as

cinco épocas (E_1 , E_2 , E_3 , E_4 e E_5) não apresentaram diferenças significativas entre si.

C. Primeira contagem de germinação

As médias para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 8.

A comparação das médias para Lotes dentro de Época revela que, o Lote 4 superou o Lote 3 a partir da terceira Época (E_3); embora, de maneira geral, o Lote 1 e o Lote 2 não tenham diferido entre si, foram inferiores ao Lote 3 e Lote 4 em todas as Épocas.

Quanto a Épocas dentro de Lote, nota-se que, para o Lote 1, a média da primeira Época (E_1) excedeu à da segunda Época (E_2) e esta excedeu às das demais Épocas (E_3 , E_4 e E_5). Para o Lote 2, a primeira Época (E_1) não diferiu da segunda Época (E_2); entretanto, estas superaram a terceira, a quarta e a quinta Épocas (E_3 , E_4 e E_5). Para o Lote 3, as médias obtidas na primeira Época (E_1) e na segunda Época (E_2) foram superiores às obtidas na terceira Época (E_3) e as verificadas nesta Época (E_3) superaram as médias da quarta (E_4) e da quinta Épocas (E_5). Entretanto, para o Lote 4, a

Tabela 7. Cultivar Pirãão-VF₁ - Germinação: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	83 Ba	73 Cb	43 Cc	25 Cd	20 Cd	48 C
L ₂	77 Ca	79 Ba	49 Cb	23 Cc	19 Cc	49 C
L ₃	90 Aa	94 Aa	80 Bb	65 Bc	71 Bbc	80 B
L ₄	91 Aa	92 Aa	88 Aa	88 Aa	88 Aa	89 A
<hr/>						
Médias	85 a	84 a	65 b	50 c	49 c	
<hr/>						
DMS - Tukey (5%)						
	LOTES: 5,6			LOTES d. ÉPOCA: 9,5		
	ÉPOCAS: 4,8			ÉPOCAS d. LOTE: 9,7		
<hr/>						
Coef. Variação (%)	LOTES: 8,830			INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 14,049		
	ÉPOCAS: 14,049					

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

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

Tabela 8. Cultivar Piratã-VF₁ - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	70 Ba	43 Cb	7 Cc	6 Cc	2 Cc	25 C
L ₂	55 Ca	52 Ba	10 Cb	6 Cb	2 Cb	29 C
L ₃	81 Aa	84 Aa	61 Bb	44 Bc	43 Bc	62 B
L ₄	88 Aa	88 Aa	82 Aab	79 Aab	78 Ab	83 A
<hr/>						
Médias	73 a	67 b	40 c	33 d	31 d	
<hr/>						
D.M.S. - Tukey (5%)						
LOTES: 2,9		LOTES d. ÉPOCA: 8,3				
ÉPOCAS: 4,7		ÉPOCAS d. LOTE: 9,4				
<hr/>						
COEF. VARIAÇÃO (%)						
LOTES: 2,789		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 9,626				
ÉPOCAS: 9,626						

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

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

primeira Época (E_1) e a segunda Época (E_2) superaram apenas a quinta Época (E_5). Por outro lado, observando-se os valores numéricos das demais obtidas, verifica-se uma tendência decrescente das mesmas, do início (E_1) até o final do armazenamento (E_5), para o Lote 1 e para o Lote 2, e a partir da segunda Época (E_2) até a última Época (E_5), para o Lote 3 e para o Lote 4.

D. Teste de envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 9.

Examinando-se essa tabela, quanto a Lotes dentro de Época, verifica-se a superioridade do Lote 4 em relação ao Lote 3, a partir da terceira Época (E_3); o Lote 1 e o Lote 2 não diferiram entre si; entretanto, apresentaram médias inferiores as do Lote 3 e as do Lote 4 em todas as Épocas.

Para Épocas dentro de Lote, evidencia-se a queda acentuada nas médias apresentadas pelo Lote 1 e pelo Lote 2 após a primeira Época (E_1); as Épocas seguintes (E_2 , E_3 , E_4 e E_5) não diferiram entre si, nem para o Lote 1, nem para o Lote 2. Quanto ao Lote 3, a primeira Época (E_1) superou a

Tabela 9. Cultivar Piratã-VF₁ - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	41 Ba	5 Bb	2 Cb	0 Cb	1 Cb	10 C
L ₂	47 Ba	4 Bb	1 Cb	0 Cb	1 Cb	11 C
L ₃	88 Aa	74 Ab	40 Bc	30 Bc	30 Bc	52 B
L ₄	88 Aa	79 Aabc	82 Aab	71 Ac	75 Abc	73 A
Médias	66 a	41 b	31 c	27 cd	25 d	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 7,0	LOTES d. ÉPOCA: 10,9
	ÉPOCAS: 5,3	ÉPOCAS d. LOTE: 10,7

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 8,830	INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 14,049
	ÉPOCAS: 14,049	

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

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

segunda Época (E_2) e esta superou as demais Épocas (E_3 , E_4 e E_5). Para o Lote 4, a primeira Época (E_1) excedeu a quarta Época (E_4) e a quinta Época (E_5), e a terceira Época (E_3) excedeu a quinta Época (E_5).

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 10.

Os valores verificados, para Lotes dentro de Época, revelaram a superioridade do Lote 4 em relação ao Lote 3 e a deste em relação ao Lote 2 e ao Lote 1, durante quase todo o período de armazenamento; de modo geral, o Lote 1 não diferiu do Lote 2.

Quanto à média de Épocas dentro de Lote, evidenciou-se decréscimo nas médias, durante o período de armazenamento para todos os Lotes. Para o Lote 1 e para o Lote 2, a primeira Época (E_1) superou a segunda Época (E_2) e esta superou as seguintes (E_3 , E_4 e E_5). Para o Lote 3, a primeira e a segunda Épocas (E_1 e E_2) excederam a terceira Época (E_3) e esta excedeu a quarta e a quinta Épocas (E_4 e E_5). Para o Lote 4, a primeira e a segunda Épocas (E_1 e E_2) superaram a terceira; esta superou a quarta e esta a quinta Época (E_5).

Tabela 10. Cultivar Piratã-VF₁ - Frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	30 Da	20 Cb	1 Cc	0 Cc	0 Bc	11 C
L ₂	40 Ca	26 Cb	3 Cc	0 Cc	1 Bc	14 C
L ₃	68 Ba	69 Ba	42 Bb	9 Bc	3 Bc	38 B
L ₄	91 Aa	92 Aa	73 Ab	49 Ac	40 Ad	69 A
Médias	57 a	52 b	30 c	15 d	11 d	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 3,9	LOTES d. ÉPOCA: 7,7
	ÉPOCAS: 4,1	ÉPOCAS d. LOTE: 8,3

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 5,701	INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 12,637
	ÉPOCAS: 12,637	

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

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

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 11.

O exame dessa tabela, para Lotes dentro de Época, manifesta a superioridade do Lote 4 em relação ao Lote 3 e a deste em relação ao Lote 1 e ao Lote 2, em praticamente todas as Épocas.

Por outro lado, para Épocas dentro de Lote observa-se que, para o Lote 1 e para o Lote 2, a primeira e a segunda Épocas (E_1 e E_2) superaram as Épocas seguintes (E_3 , E_4 e E_5), revelando queda acentuada nas médias após a segunda Época (E_2). Para o Lote 3, a primeira e a segunda Épocas (E_1 e E_2) excederam a terceira Época (E_3) e esta excedeu às demais (E_4 e E_5). Entretanto, para o Lote 4, as três primeiras Épocas (E_1 , E_2 e E_3) não diferiram entre si, embora tenham superado as duas últimas Épocas (E_4 e E_5).

G. Teste de condutividade elétrica

Para os quatro tratamentos: com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1), sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_2), com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3) e sem escolha de 25 se-

Tabela 11. Cultivar Pirapã-VF₁ - Frio sem utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	30 Ca	30 Ba	7 Cb	2 Cb	1 Cb	14 C
L ₂	33 Ca	38 Ba	9 Cb	2 Cb	2 Cb	16 C
L ₃	71 Ba	82 Aa	56 Bb	30 Bc	25 Bc	53 B
L ₄	87 Aa	90 Aa	81 Aa	60 Ab	62 Ab	76 A
<hr/>						
Médias	55 a	60 a	38 b	23 c	22 c	
<hr/>						
D.M.S. - Tukey (5%)						
	LOTES: 5,0		LOTES d. ÉPOCA: 10,6			
	ÉPOCAS: 5,3		ÉPOCAS d. LOTE: 10,7			
<hr/>						
COEF. VARIAÇÃO (%)						
	LOTES: 7,678		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 13,402			
	ÉPOCAS: 13,402					

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

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

mentes e embebição por 24 horas (CE_4), as médias obtidas para os efeitos de Lotes, Épocas ou Interação Lotes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação, encontram-se nas Tabelas 12 e 13.

Examinando-se essas tabelas, verifica-se que a ordenação de Lotes sofreu variações conforme o tratamento (CE_1 , CE_2 , CE_3 ou CE_4). Para CE_1 evidenciou-se a superioridade das médias do Lote 3 em relação as do Lote 4. CE_2 não apresentou nenhuma diferença significativa entre Lotes. Para CE_4 , as médias verificadas para o Lote 3 superaram as do Lote 1 e as do Lote 2 e as médias do Lote 4 superaram as do Lote 2. Para CE_3 manifestou-se a Interação Lotes x Épocas, onde para Lotes dentro de Época, verificou-se a superioridade das médias do Lote 4 em relação as do Lote 2 na terceira Época (E_3), a inferioridade das médias do Lote 1, do Lote 2 e do Lote 4 em relação as do Lote 3 na quarta Época (E_4) e das médias do Lote 2 em relação as do Lote 3 na quinta Época (E_5).

Entretanto, quando se compara Épocas, nota-se que de modo geral, houve um acréscimo na condutividade elétrica, embora nem sempre estatisticamente significativo, para todos os tratamentos (CE_1 , CE_2 , CE_3 e CE_4), desde o início até o final do armazenamento; assim, a primeira Época (E_1) apresentou médias com valores numéricos inferiores aos verificados na segunda Época (E_2), esta apresentou médias com valores nu

Tabela 12. Cultivar Piratã-VF₁ - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas). Valores médios (junhos /g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₁	L ₁	6,70	7,83	7,42	8,89	9,14	8,05 AB
	L ₂	7,47	7,39	7,60	8,20	9,06	7,94 AB
	L ₃	7,83	7,79	8,51	9,33	10,63	8,81 A
	L ₄	6,62	7,10	7,22	7,99	9,24	7,63 B
	Médias	7,23 c	7,52 c	7,69 c	8,60 ab	9,52 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 0,9		LOTES d. Época: 1,8			
		ÉPOCAS: 0,9		ÉPOCAS d. LOTE: 1,9			
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 5,140		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 11,577			
		ÉPOCAS: 11,577					
Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₂	L ₁	7,02	9,61	7,44	9,58	9,58	8,64 A
	L ₂	8,16	8,66	8,07	8,33	10,85	8,81 A
	L ₃	7,79	8,91	9,21	9,77	12,13	9,56 A
	L ₄	6,52	8,57	8,97	8,42	11,16	8,73 A
	Médias	7,37 c	8,93 b	8,42 bc	9,02 b	10,93 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,0		LOTES d. Época: 2,3			
		ÉPOCAS: 1,3		ÉPOCAS d. LOTE: 2,6			
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 5,343		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 14,296			
		ÉPOCAS: 14,296					

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

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

Tabela 13. Cultivar Piratã-VF₁ - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas). Valores médios (junhos/g) obtidos para os efeitos da interação de Lotes x Épocas ou para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₃	L ₁	9,43 Ab	9,86 Ab	11,89 ABab	12,70 Bab	15,13 ABa	11,80 B
	L ₂	10,73 Aa	10,19 Aa	9,34 Ba	11,05 Ba	13,18 Ba	10,90 B
	L ₃	12,10 Ab	12,53 Ab	12,66 ABb	19,50 Aa	17,77 Aa	14,91 A
	L ₄	9,50 Ac	10,14 Ac	14,13 Aab	12,32 Bbc	16,68 ABa	12,55 AB
	Médias	10,44 c	10,68 c	12,01 bc	13,89 ab	15,69 a	
D.M.S. - Tukey (5%)							
		LOTES: 2,6		LOTES d. ÉPOCA: 4,0			
		ÉPOCAS: 1,9		ÉPOCAS d. LOTE: 3,9			
COEF. VARIAÇÃO (%)							
		LOTES: 9,887		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 15,305			
		ÉPOCAS: 15,305					
Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₄	L ₁	11,33	13,08	12,15	14,22	13,47	12,85 BC
	L ₂	10,20	14,15	10,70	11,27	13,15	11,89 C
	L ₃	10,82	14,99	13,07	15,49	20,00	14,87 A
	L ₄	10,20	11,95	13,33	17,45	13,15	13,88 AB
	Médias	10,64 c	13,54 abc	12,31 bc	14,61 ab	14,94 a	
D.M.S. - Tukey (5%)							
		LOTES: 1,9		LOTES d. ÉPOCA: 5,1			
		ÉPOCAS: 2,9		ÉPOCAS d. LOTE: 5,9			
COEF. VARIAÇÃO (%)							
		LOTES: 6,808		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 21,386			
		ÉPOCAS: 21,386					

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

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

méricos inferiores aos da terceira (E_3), que mostrou médias com valores numéricos inferiores aos da quarta Época (E_4) e esta, médias com valores numéricos inferiores aos observados na quinta Época (E_5).

Observa-se ainda que, os valores numéricos das médias referentes aos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4) foram maiores do que os verificados nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Por outro lado, nos tratamentos sem escolha de sementes, as médias apresentaram valores numéricos maiores que nos tratamentos com escolha, ou seja, as médias obtidas em CE_2 foram maiores que as verificadas em CE_1 e as obtidas em CE_4 excederam as verificadas em CE_3 .

H. Emergência de plântulas em campo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 14.

Os valores obtidos para Lotes dentro de Teste, de modo geral, apontam a superioridade do Lote 3 e do Lote 4 em relação ao Lote 1 e ao Lote 2; nos dois últimos testes realizados (T_4 e T_5), verifica-se ainda, que o Lote 4 superou o Lote 3.

Para Testes dentro de Lote, nota-se que para o Lote 1 e para o Lote 2, ocorreu queda nas médias, a partir do terceiro Teste (T_3) até atingirem um mínimo no quinto Teste (T_5).

Tabela 14. Cultivar Pirãno-VF₁ - Emergência de plântulas em campo: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
L ₁	62 Ca	66 Ba	44 Bb	19 Cc	5 Cd	39 B
L ₂	73 BCa	64 Ba	34 Bb	18 Cc	12 Cc	40 B
L ₃	84 ABa	79 Aab	80 Aab	70 Bb	49 Bc	72 A
L ₄	88 Aa	67 Bc	74 Abc	83 Aab	73 Abc	77 A
<hr/>						
Médias	77 a	69 b	58 c	48 d	35 e	
<hr/>						
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,8		LOTES d. TESTE: 11,6			
	TESTES: 6,2		ÉPOCAS d. LOTE: 12,4			
<hr/>						
COEF. VARIAÇÃO	LOTES: 5,639		INTERAÇÃO DE LOTESxTESTES: 12,167			
	TESTES: 12,167					

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

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

Para o Lote 3, verificou-se queda nas médias a partir do quarto Teste (T_4) até o quinto Teste (T_5). Por outro lado, para o Lote 4 as médias foram semelhantes, de modo geral, do primeiro Teste (T_1) até o quinto Teste (T_5).

I. Exame de sementes infestadas

Observando-se a Tabela 15, nota-se que, embora, os dados não tenham sido analisados estatisticamente, as médias foram, em geral semelhantes para todos os Lotes e todas as Épocas realizadas.

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.1.1, A a I, acha-se sumarizada na Tabela 16, procurando-se destacar as principais informações obtidas, de forma generalizada.

4.1.2. Cultivar AG-401

A análise de variância, dos dados referentes ao envelhecimento acelerado e ao teste de frio com utilização de solo, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes, Épocas e Interação Lotes x Épocas. Entretanto, os dados de primeira contagem de germinação mostraram valores de F significativos ao ní

Tabela 15. Cultivar Pirãõ-VF₁ - Exame de sementes infestadas: valores médios(%) cor-respondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	2,0	2,0	2,0	1,0	0,5	1,5
L ₂	2,0	2,0	1,0	2,0	0,5	1,5
L ₃	4,0	3,0	2,0	2,0	4,5	3,1
L ₄	5,0	3,0	1,0	3,0	4,0	3,2
Médias	3,3	2,5	1,8	2,0	3,5	

Tabela 16. Cultivar Pirapão-VF1 - Sumário da interpretação dos resultados obtidos em testes de germinação e de vigor. Piracicaba, 1984/1985.

Teste	Comparação entre lotes	Comparação entre épocas
Germinação	a) Médias de L ₄ e L ₃ significativamente superiores a L ₁ e L ₂ , em todas as épocas b) Médias de L ₄ significativamente superiores as de L ₃ , a partir de E ₃	LOTE 1: decréscimo significativo das médias, a partir de E ₂ . LOTES 2 e 3: decréscimo significativo das médias, a partir de E ₃ LOTE 4: médias estatisticamente semelhantes nas 5 épocas
Primeira contagem de germinação	Idem germinação (a e b)	Idem germinação, com exceção para o Lote 4: queda das médias em E ₄ e E ₅
Envelhecimento acelerado	Idem germinação (a e b)	LOTES 1, 2 e 3: decréscimo significativo das médias, a partir de E ₂ LOTE 4: idem primeira contagem
Frio com solo	a) Idem germinação b) Médias de L ₄ significativamente superiores às de L ₃ , em todas as épocas	LOTES 1 e 2: decréscimo significativo das médias a partir de E ₂ LOTES 3 e 4: decréscimo significativo das médias, a partir de E ₃
Frio sem solo	Idem germinação (a e b)	LOTES 1, 2 e 3: decréscimo significativo das médias de E ₂ LOTE 4: idem primeira contagem
Condutividade elétrica	CE ₁ : Médias de L ₄ superiores as de L ₃ CE ₂ : Não houve diferenças significativas CE ₃ e CE ₄ : Médias de L ₃ e L ₄ significativamente superiores a L ₁ e L ₂	CE ₁ , CE ₂ , CE ₃ e CE ₄ : médias numericamente crescentes, a partir de E ₂ .
Emergência de plântulas em campo	a) Idem germinação b) Médias de L ₄ superiores as de L ₃ , em T ₄ e T ₅	

vel de 1% de probabilidade para Épocas, e ao nível de 5% de probabilidade para Lotes e para a Interação Lotes x Épocas. Por outro lado, para o teste de condutividade elétrica (CE_1 , CE_2 , CE_3 e CE_4) e emergência de plântulas em campo, os valores de F foram significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Épocas e de Lotes, enquanto que os dados de germinação e frio sem utilização de solo revelaram valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade apenas para os efeitos de Épocas, como se pode constatar pela visualização da Tabela 17.

Os dados referentes à determinação do grau de umidade e exame de sementes infestadas não foram submetidos a análise estatística.

A. Determinação do grau de umidade

Pelo exame da Tabela 18, constata-se que, apesar de os dados não terem sido submetidos à análise estatística, as médias de todos os Lotes foram parecidas. Verifica-se ainda, uma tendência decrescente das médias da quarta (E_4) para a quinta Época (E_5); assim, os valores numéricos na primeira, segunda, terceira e quarta Épocas (E_1 , E_2 , E_3 e E_4) foram superiores aos apresentados na quinta Época (E_5).

B. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos de Épocas, as

Tabela 17. Cultivar AG-401 - Valores de F obtidos nas análises de variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento. Piracicaba, 1984/1985.

Causas de Variação	Valores de F									
	Grau de liberdade	Germ. nação	1ª contagem de germ. nação	Envelhecimento acelerado	Frio		Condutividade elétrica			
					c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)	(CE ₃)	(CE ₄)
Lotes (L)	(1)	2,58	4,45*	127,11**	21,58**	1,86	77,92**	19,76**	45,76**	17,64**
Épocas (E)		16,21**	4,21**	39,51**	229,33**	79,45**	1,41**	15,41**	23,20**	10,29**
Interação (LxE)		0,92	2,02*	4,18**	5,62**	0,79	0,69	0,49	1,67	0,99
										(1)
										12,38**
										26,43**
										1,05

(1) Testes que não foram submetidos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Tabela 18. Cultivar AG-401 - Grau de umidade: valores médios (%) correspondentes às se-
mentes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	11,4	12,0	11,7	11,7	10,5	11,5
L ₂	11,4	11,6	11,4	11,7	10,4	11,3
L ₃	11,4	11,4	11,4	11,6	10,1	11,2
L ₄	11,3	11,3	10,7	11,9	10,6	11,2
L ₅	11,2	11,0	11,0	11,0	10,4	10,9
Médias	11,3	11,5	11,2	11,6	10,4	

diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 19.

Pelo exame dessa tabela, observa-se que, os Lotes não diferiram entre si, entretanto, na quinta Época (E_5), o Lote 4 apresentou média com valor numérico inferior aos das médias verificadas para os outros Lotes.

Quanto a Épocas, constata-se que as médias decresceram, de modo geral, a partir da quarta Época (E_4) até a quinta Época (E_5).

C. Primeira contagem de germinação

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 20.

Para Lotes dentro de Época, constata-se que, os Lotes não diferiram entre si até a segunda Época (E_2); entretanto, na terceira Época o Lote 5 superou o Lote 3; na quarta Época (E_4), o Lote 4 e o Lote 5 superaram o Lote 1, e na quinta Época (E_5) o Lote 5 superou o Lote 4.

Quanto a Épocas dentro de Lote, observa-se que, para o Lote 1, Lote 2 e Lote 3, as médias, em geral, sofreram decréscimos a partir da segunda Época (E_2) até atingirem um mínimo na quinta Época (E_5). Para o Lote 4 e para o Lote 5, verificou-se queda, nas médias obtidas, da quarta Época (E_4) para a quinta Época (E_5).

Tabela 19. Cultivar AG-401 - Germinação: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	95	95	92	86	86	90
L ₂	92	94	91	87	86	90
L ₃	93	92	92	91	84	90
L ₄	90	93	91	90	79	88
L ₅	95	97	93	91	89	93
<hr/>						
Médias	93 a	94 a	92 ab	89 b	85 c	
<hr/>						
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,4		LOTES d. ÉPOCA: 8,4			
	ÉPOCAS: 3,7		ÉPOCAS d. LOTE: 8,3			
<hr/>						
COEFF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,234		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 4,604			
	ÉPOCAS: 4,604					

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

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

Tabela 20. Cultivar AG-401 - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	94 Aa	92 Aab	82 ABb	71 Bc	68 Ac	81 B
L ₂	90 Aa	90 Aa	83 ABab	79 ABbc	70 ABC	82 AB
L ₃	90 Aa	88 Aab	78 Bbc	75 ABC	68 ABC	80 B
L ₄	86 Aa	88 Aa	88 ABa	82 Aa	61 Bb	81 B
L ₅	91 Aa	93 Aa	89 Aa	85 Aa	74 Ab	86 A
Médias	90 a	90 a	84 b	78 c	68 d	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,0	LOTES d. ÉPOCA: 10,2
	ÉPOCAS: 4,6	ÉPOCAS d. LOTE: 10,3

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,813	INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 6,295
	ÉPOCAS: 6,295	

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

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

D. Teste de envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 21.

Os valores obtidos para Lotes dentro de Época evidenciam a inferioridade das médias do Lote 4 em relação às dos demais Lotes em todas as Épocas.

Para Épocas dentro de Lote nota-se, que todos os Lotes apresentaram médias decrescentes da primeira Época (E_1) até a quarta Época (E_4), embora nem sempre as diferenças entre médias tenham sido significativas estatisticamente. Entretanto, o Lote 2, o Lote 3 e o Lote 4 mostraram um acréscimo nas médias da quarta (E_4) para a quinta Época (E_5).

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 22.

A análise dessa tabela, para Lotes dentro de Época, mostra que na primeira Época (E_1) os Lotes não apresentaram diferenças significativas entre si. Entretanto, na segunda, terceira e quarta Épocas (E_2 , E_3 e E_4), evidenciou-se a superioridade do Lote 5 em relação aos demais. Por outro lado, na quinta Época (E_5), o Lote 5 mostrou-se inferior ao Lote 1, Lote 2 e Lote 3. Além disso, o Lote 4, em geral, apre-

Tabela 21. Cultivar AG-401 - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	89 Aa	84 Ab	76 Ab	74 Ab	75 Ab	79 AB
L ₂	88 Aa	87 Aa	84 Aab	74 Ab	82 Aab	83 A
L ₃	88 Aa	86 Aab	76 Ab	57 Bc	78 Aab	77 B
L ₄	75 Ba	53 Bbc	46 Bc	45 Cc	59 Bb	55 C
L ₅	90 Aa	88 Aa	80 Aab	80 Aab	76 Ab	82 A
Médias	86 a	79 b	72 c	66 d	74 c	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,3 ÉPOCAS: 4,8					LOTES d. ÉPOCA: 10,4 ÉPOCAS d. LOTE: 10,8
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,699 ÉPOCAS: 7,190					INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 7,180

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

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

Tabela 22. Cultivar AG-401 - Teste de frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	93 Aa	80 Bab	66 Bcb	48 Bc	31 Ad	64 B
L ₂	90 Aa	82 Bab	71 ABb	37 BCC	30 AC	62 B
L ₃	82 Aa	77 Ba	68 BCa	31 Cb	31 Ab	58 BC
L ₄	79 Aa	73 Ba	54 Cb	43 Bcb	17 ABC	53 C
L ₅	92 Aa	97 Aa	86 Aa	67 Ab	9 Bc	70 A

Médias	87 a	82 a	69 b	45 c	24 d	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,8		LOTES d. ÉPOCA: 15,0			
	ÉPOCAS: 7,1		ÉPOCAS d. LOTE: 15,6			

COEF. VARIAÇÃO	LOTES: 4,478		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 12,841			
	ÉPOCAS: 12,841					

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

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

sentou médias com valores numéricos inferiores aos outros Lotes.

Para Épocas dentro de Lote, constata-se que, de modo geral, as médias de todos os lotes apresentaram valores numéricos decrescentes da primeira época (E_1) até a quinta Época (E_5), apesar de que nem sempre as diferenças entre médias, de uma Época para outra, para cada Lote tenham sido significativas.

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 23.

A análise dessa tabela demonstra que as médias de todos os Lotes sofreram decréscimos a partir da segunda Época (E_2), atingindo um mínimo na quinta Época (E_5).

G. Teste de condutividade elétrica

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se nas Tabelas 24 e 25.

Para os quatro tratamentos realizados, com ou sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2), e com ou sem escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), verificou-se a inferioridade das mé

Tabela 23. Cultivar AG-401 - Frio sem utilização de solo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	88	91	84	70	68	80
L ₂	86	94	88	74	59	80
L ₃	89	93	82	69	64	79
L ₄	91	92	86	68	56	78
L ₅	92	95	88	74	67	83

Médias	90 ab	93 a	86 b	71 c	62 d	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,4		LOTES d. ÉPOCA: 12,5			
	ÉPOCAS: 5,7		ÉPOCAS d. LOTE: 12,8			

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 3,110		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 8,060			
	ÉPOCAS: 8,060					

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

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

Tabela 24. Cultivar AG-401 - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas.

Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₁	L ₁	8,03	8,30	9,35	8,56	9,91	8,83 B
	L ₂	8,82	9,20	9,01	9,28	11,81	9,62 A
	L ₃	8,27	9,12	9,36	9,77	10,24	9,35 AB
	L ₄	5,49	6,27	6,33	7,03	7,95	6,61 C
	L ₅	5,39	6,73	7,57	7,46	7,76	6,98 C
	Médias	7,20 c	7,92 bc	8,32 b	8,42 b	9,33 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 0,7 ÉPOCAS: 1,0					LOTES d. ÉPOCA: 2,1 ÉPOCAS d. LOTE: 2,2
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 3,799 ÉPOCAS: 13,573					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,573
Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₂	L ₁	10,20	12,70	12,99	13,77	14,73	12,88 A
	L ₂	9,59	12,62	12,14	12,72	14,16	12,24 A
	L ₃	9,96	12,54	11,61	12,97	15,54	12,52 A
	L ₄	7,27	8,40	7,77	8,36	9,59	8,21 B
	L ₅	6,94	8,36	9,39	9,68	10,27	8,99 B
	Médias	8,79 c	10,92 b	10,78 b	11,50 b	16,86 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 2,2 ÉPOCAS: 1,5					LOTES d. ÉPOCA: 3,6 ÉPOCAS d. LOTE: 3,3
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 8,99 ÉPOCAS: 15,257					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 15,257

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

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

Tabela 25. Cultivar AG-401 - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e 24 horas de embebição). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas.

Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₃	L ₁	11,31	11,77	16,14	18,26	18,27	15,15 A
	L ₂	12,95	12,87	18,29	19,03	19,06	16,44 A
	L ₃	13,21	13,02	14,36	17,62	20,30	15,40 A
	L ₄	9,37	8,37	10,36	9,28	10,64	9,60 B
	L ₅	8,75	7,95	11,01	11,18	12,20	10,22 B
	Médias	11,12 c	10,79 c	14,03 b	15,07 ab	16,09 b	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 2,1 ÉPOCAS: 2,0					LOTES d. ÉPOCA: 4,5 ÉPOCAS d. LOTE: 4,4
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 7,152 ÉPOCAS: 16,387					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 16,387
Métodos	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₄	L ₁	14,89	20,04	20,95	25,17	24,46	21,10 A
	L ₂	17,33	15,37	18,08	22,45	25,21	19,69 A
	L ₃	16,34	16,35	19,20	21,41	24,16	19,49 A
	L ₄	13,44	12,58	13,70	12,84	15,43	13,60 B
	L ₅	11,27	12,34	15,31	12,93	18,28	14,03 B
	Médias	14,65 c	15,33 c	17,45 bc	18,96 ab	21,51 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 3,6 ÉPOCAS: 3,5					LOTES d. ÉPOCA: 7,6 ÉPOCAS d. LOTE: 7,7
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 9,478 ÉPOCAS: 22,063					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 22,063

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

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

dias do Lote 4 e do Lote 5 em relação as do Lote 1, do Lote 2 e do Lote 3.

Quanto a Épocas, constata-se que, para os quatro tratamentos efetuados, houve um acréscimo nas médias de condutividade elétrica de uma Época para outra, desde a primeira Época (E_1) até a quinta Época (E_5), embora nem sempre, tal acréscimo tenha sido estatisticamente significativo.

Ainda, comparando-se os quatro tratamentos realizados, nota-se que os valores numéricos das médias, obtidas nos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), excederam àqueles obtidos nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Além disso, observa-se que, nos tratamentos sem escolha de sementes, o valor numérico das médias de Lotes foi maior do que nos com escolha de sementes, ou seja, maior em CE_2 do que em CE_1 e em CE_4 do que em CE_3 .

H. Emergência das plântulas em campo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 26.

Analisando-se essa tabela, verifica-se que o Lote 5 superou o Lote 4, o Lote 1 e o Lote 3. Além disso, o Lote 2 e o Lote 4 superaram o Lote 3.

Quanto aos testes, observa-se que as médias obtidas no primeiro teste (T_1) excederam as verificadas no

Tabela 26. Cultivar AG-401 - Emergência de plântulas em campo: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	92	72	86	79	76	81 BC
L ₂	93	76	85	87	80	84 AB
L ₃	91	74	74	79	75	78 C
L ₄	92	75	83	80	76	83 B
L ₅	95	72	84	92	85	87 A
<hr/>						
Médias	93 a	75c	82 b	83 b	80 bc	
<hr/>						
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,1		LOTES d. ÉPOCA: 10,7			
	ÉPOCAS: 4,9		ÉPOCAS d. LOTE: 10,9			
<hr/>						
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,586		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 7,447			
	ÉPOCAS: 7,447					

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

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

terceiro, quarto e quinto Testes (T_3 , T_4 e T_5). Porém as médias, observadas no segundo Teste (T_2), foram inferiores as obtidas no terceiro e quarto Testes (T_3 e T_4).

I. Exame de sementes infestadas

Observando-se a Tabela 27, nota-se que, embora os dados não tenham sido analisados estatisticamente, constata-se que o Lote 4 e o Lote 5 superaram o Lote 1, o Lote 2 e o Lote 3. Por outro lado, não se verifica diferenças expressivas quanto a médias de Épocas, com exceção do Lote 3 na quinta Época (E_5).

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.1.2, A a I, acha-se sumarizada na Tabela 28, procurando-se destacar as principais informações obtidas, de forma generalizada.

4.1.3. Cultivar AG-162

A análise de variância dos dados referentes a germinação, envelhecimento acelerado e teste de frio com utilização de solo, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes, Épocas e da Interação Lotes x Épocas. Entretanto, para o teste de emergência de plântulas em campo os valores de F se mostraram sig

Tabela 27. Cultivar AG-401 - Exame de sementes infestadas: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	3,5
L ₂	3,0	4,0	2,0	3,0	2,5	3,6
L ₃	3,5	4,0	3,0	4,0	8,5	4,6
L ₄	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,1
L ₅	0,0	1,0	2,0	1,0	2,5	1,3
Médias	2,2	2,6	2,4	2,6	3,6	

Tabela 28. Cultivar AG-401 - Sumário da interpretação dos resultados obtidos nos testes de germinação e de vigor. Piracicaba, 1984/1985.

Teste	Comparações entre Lotes	Comparações entre Épocas
Germinação	a) Não houve diferenças significativas entre as médias de Lotes. b) Médias de L ₄ numericamente inferior às dos demais, em E ₅	Queda significativa das médias em E ₅ , para todos os Lotes.
Primeira contagem de germinação	Médias de L ₅ numericamente superiores às de L ₁ , L ₂ , L ₃ e L ₄ , em todas as Épocas	LOTES 1,2 e 3: médias numericamente decrescentes a partir de E ₃ LOTES 4 e 5: queda significativa das médias em E ₅ .
Envelhecimento acelerado	Médias de L ₄ significativamente inferiores às de L ₁ , L ₂ , L ₃ e L ₅ , em todas as Épocas	Queda significativa nas médias a partir de E ₂ , para todos os Lotes.
Frio com solo	a) Médias de L ₅ significativamente superiores às de L ₁ , L ₂ , L ₃ e L ₄ , em E ₂ , E ₃ e E ₄ b) Médias de L ₄ , numericamente inferiores às dos demais Lotes em E ₁ , E ₂ e E ₃ .	Idem envelhecimento acelerado
Frio sem solo	a) Idem germinação b) Médias de L ₄ numericamente inferiores às dos demais em E ₄ e E ₅ .	Médias numericamente decrescentes, a partir de E ₃ , para todos os Lotes.
Condutividade elétrica	Médias de L ₄ e L ₅ significativamente inferiores às de L ₁ , L ₂ e L ₃ , em todas as Épocas	Médias significativamente crescentes, a partir de E ₂ , para todos os Lotes
Energência de plântulas em campo	Médias de L ₅ significativamente superiores às de L ₁ , L ₂ , L ₃ e L ₄ , em todas as Épocas	

nificativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes e de Épocas, e ao nível de 5% de probabilidade para os efeitos da Interação Lotes x Épocas. Por outro lado, a análise de variância dos dados de primeira contagem de germinação, teste de frio sem utilização de solo e condutividade elétrica, com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1), apresentou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes e de Épocas. Porém, para os testes de condutividade elétrica, sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_2) e com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3), os valores de F foram significativos ao nível de 5% de probabilidade para Lotes e ao nível de 1% de probabilidade para Épocas, enquanto que para o teste de condutividade elétrica sem escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_4), os valores de F se revelaram significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas, conforme mostra a Tabela 29.

Os dados de determinação do grau de umidade e exame de sementes infestadas não foram analisados estatisticamente.

A. Determinação do grau de umidade

Analisando-se a Tabela 30, observa-se que as médias de todos os lotes foram semelhantes, apesar de os dados não terem sido submetidos à análise estatística. Consta-se ainda, uma tendência decrescente das médias da quarta

Tabela 29. Cultivar AG-162 - Valores de F obtidos nas análises de variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento. Piracicaba, 1984/1985.

Causas de variação	Grau de unidade	Germi nação	lã contagem de germi nação	Enve lhecimen to acelerado	Valores de F					Exame de sementes em infest. campo		
					Frio	Condutividade elétrica						
						c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)		(CE ₃)	(CE ₄)
Lotes (L)	(1)	57,33**	8,92**	349,37*	82,78**	23,22**	26,56**	3,05*	4,80*	2,98	(1)	31,68**
Épocas (E)		28,54**	71,70**	91,51**	81,38**	87,54**	10,76**	19,34**	12,61**	47,28**		20,63**
Interação (LxE)		2,86**	1,71	7,73**	2,69**	0,89	1,07	1,05	0,71	1,52		1,89*

(1) Testes que não foram submetidos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 30. Cultivar AG-162 - Grau de unidade: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	11,1	11,3	11,6	11,5	10,4	11,2
L ₂	11,2	11,6	11,2	11,3	10,2	11,1
L ₃	11,2	11,4	10,9	11,0	10,2	10,9
L ₄	11,0	11,5	10,7	11,5	9,9	10,9
L ₅	11,6	11,1	10,9	11,3	10,0	11,0
Médias	11,2	11,4	11,1	11,3	10,1	

(E_4) para a quinta Época (E_5); assim, os valores numéricos na primeira, segunda, terceira e quarta Épocas (E_1 , E_2 , E_3 e E_4) superaram àqueles verificados na quinta Época (E_5).

B. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 31.

Para Lotes dentro de Época, verifica-se que, na primeira Época (E_1), os Lotes não diferiram entre si. Entretanto na segunda Época (E_2), destaca-se a inferioridade do Lote 2 em relação aos outros Lotes. Por outro lado, observando-se a terceira, a quarta e a quinta Épocas, nota-se que, de modo geral, o Lote 5 superou o Lote 4, este superou o Lote 3 e este superou o Lote 2; ainda, o Lote 5 superou o Lote 1 e este superou o Lote 2.

Quanto a Épocas dentro de Lote, constata-se que para o Lote 1 e para o Lote 2, as médias decresceram a partir da quarta Época (E_4). Entretanto, para o Lote 3 as médias decaíram a partir da terceira Época (E_3). Porém, para o Lote 4, verificou-se a queda na média, da quarta (E_4) para a quinta Época; e para o Lote 5 não houve alteração significativa de médias de uma Época para outra.

C. Primeira contagem de germinação

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e

Tabela 31. Cultivar AG-162 - Germinação: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	93 Aa	96 Aa	95 ABa	89 Bab	81 BCb	91 BC
L ₂	90 Aa	82 Bbc	88 BCab	79 Ccd	73 Dd	82 D
L ₃	93 Aab	96 Aa	87 Cb	86 BCbc	78 CDC	88 C
L ₄	93 Aab	95 Aab	96 Aa	93 ABab	87 ABb	93 B
L ₅	95 Aa	97 Aa	100 Aa	96 Aa	93 Aa	96 A
Médias	93 a	93 a	93 a	88 b	82 c	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 3,0 ÉPOCAS: 3,4 LOTES d. ÉPOCA: 7,4 ÉPOCAS d. LOTE: 7,7					
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 1,532 ÉPOCAS: 4,298 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 4,298					

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

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

de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 32.

Pelo exame dessa tabela, verifica-se a inferioridade do Lote 2 em relação aos demais. Observa-se ainda, tendência de que o Lote 5 e o Lote 4, tenham superado o Lote 1 e o Lote 3. Quanto a Épocas, nota-se que, as três primeiras Épocas (E_1 , E_2 e E_3) superaram a quarta Época (E_4) e esta foi superior à quinta Época (E_5).

D. Teste de envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 33.

Os valores obtidos, para Lotes dentro de Época, evidenciam na primeira Época (E_1), a inferioridade do Lote 2 em relação aos demais; nas Épocas seguintes (E_2 , E_3 , E_4 e E_5), constata-se, de modo geral, a seguinte ordenação de Lotes, em ordem decrescente: Lote 5, Lote 4, Lote 1, Lote 3 e Lote 2.

Para Épocas dentro de Lote, verifica-se que para o Lote 1, a primeira Época (E_1) superou a segunda, a terceira, a quarta e a quinta Épocas (E_2 , E_3 , E_4 e E_5) e a terceira e a quinta Épocas (E_3 e E_5) superaram a quarta Época (E_4). Para o Lote 2, as médias sofreram decréscimos a partir da segunda Época (E_2), até atingirem um valor mínimo na quinta Época (E_5). Entretanto, para o Lote 3 e para o Lote 4, a

Tabela 32. Cultivar AG-l62 - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lote e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	91	90	92	81	65	84 AB
L ₂	88	79	84	75	58	77 C
L ₃	90	94	82	81	64	84 AB
L ₄	93	90	93	89	59	87 A
L ₅	89	91	96	90	74	88 A
Médias	90 a	89 a	89 a	83 b	66 c	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,4 LOTES d. ÉPOCA: 10,3 ÉPOCAS: 4,7 ÉPOCAS d. LOTE: 10,6					
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,431 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 6,393 ÉPOCAS: 6,393					

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

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

Tabela 33. Cultivar AG-162 - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	85 Aa	51 Cbc	54 Bb	40 Cc	61 Bb	58 C
L ₂	58 Ba	33 Db	25 Cbc	16 Dc	16 Dc	29 E
L ₃	85 Aa	45 CDb	36 Cb	39 Cb	38 Cb	48 D
L ₄	95 Aa	74 Bb	65 Bb	65 Bb	65 Bb	73 B
L ₅	92 Aa	93 Aa	91 Aa	89 Aa	90 Aa	91 A

Médias	83 a	59 b	54 bc	49 c	54 bc	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,5		LOTES d. ÉPOCA: 12,1			
	ÉPOCAS: 5,6		ÉPOCAS d. LOTE: 12,4			

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES; 4,178		INTERAÇÃO LOTES xÉPOCAS: 10,428			
	ÉPOCAS: 10,428					

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

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

primeira Época (E_1) excedeu as demais Épocas (E_2 , E_3 , E_4 e E_5). Por outro lado, para o Lote 5, todas as Épocas foram se_lmelhantes.

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coe_lficientes de variação encontram-se na Tabela 34.

Para Lotes dentro de Época, comparando-se o va_lor numérico das médias, verifica-se que, de modo geral, o Lo_lte 5 excedeu o Lote 4; este excedeu o Lote 1 e o Lote 3 e es_ltes superaram o Lote 2, embora as diferenças observadas nem sempre tenham sido significativas.

Quanto a Épocas dentro de Lote, constata - se que, para o Lote 1, Lote 2 e Lote 3 as médias decresceram a partir da terceira Época (E_3) e para o Lote 4 e Lote 5, as médias decaíram a partir da quarta Época (E_4) até a quinta Época (E_5).

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coe_lficientes de variação encontram-se na Tabela 35.

A análise dessa tabela evidencia a superiorida_lde do Lote 5 em relação ao Lote 1, ao Lote 3 e ao Lote 4, e a destes em relação ao Lote 2.

Tabela 34. Cultivar AG-162 - Frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	78 ABa	77 ABCa	55 BCB	28 BCC	34 Bc	54 C
L ₂	48 Cab	64 Ca	23 Dc	15 Cc	31 Bbc	36 D
L ₃	75 Ba	65 BCa	45 Cb	22 Cc	37 ABbc	49 C
L ₄	82 ABa	83 ABa	66 Ba	46 Bb	40 ABb	63 B
L ₅	96 Aa	93 Aa	89 Aa	69 Ab	53 Ab	80 A
Médias	76 a	76 a	56 b	36 c	39 c	
D.M.S. (tukey 5%)	LOTES: 7,9 LOTES d. ÉPOCA: 18,5 ÉPOCAS: 8,5 ÉPOCAS d. LOTE: 19,1					
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 6,380 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 17,013 ÉPOCAS: 17,013					

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

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

Tabela 35. Cultivar AG-162 - Frio sem utilização de solo: valores médios obtidos para os efeitos de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	83	95	85	68	49	76 B
L ₂	77	85	77	59	41	68 C
L ₃	89	91	83	72	46	76 B
L ₄	91	95	80	71	50	77 B
L ₅	95	97	86	78	57	83 A
Médias	87 b	92 a	82 b	69 c	48 d	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,9 LOTES d. ÉPOCA: 11,1 ÉPOCAS: 5,1 ÉPOCAS d. LOTE: 11,4					
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,943 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 7,552 ÉPOCAS: 7,552					

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

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

Quanto a Épocas, as médias obtidas na segunda Época (E_2) superaram as verificadas na primeira e na terceira Épocas (E_1 e E_3); as médias observadas nessas Épocas superaram àquelas da quarta Época (E_4) e as obtidas na quarta Época (E_4) superaram as da quinta Época (E_5).

G. Teste de condutividade elétrica.

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se nas Tabelas 36 e 37.

Examinando-se essas tabelas observa-se que, para o tratamento com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1), as médias do Lote 2 e do Lote 3 superaram as do Lote 1 e as deste superaram as médias do Lote 4 e do Lote 5. Para o tratamento com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3), o Lote 2 apresentou médias superiores às obtidas para o Lote 4 e para o Lote 5. Entretanto, os tratamentos sem escolha de sementes (CE_2 e CE_4) não indicaram diferenças significativas entre os cinco Lotes estudados.

Quanto a Épocas, constata-se que, em geral, as médias cresceram a partir da segunda Época (E_2) até a quinta Época (E_5), para todos os tratamentos (CE_1 , CE_2 , CE_3 e CE_4), embora as alterações nos valores das médias, de uma Época para outra, nem sempre tenham sido expressivas.

Ainda, comparando-se os quatro tratamentos realizados, nota-se que os valores numéricos das médias, obtidas

Tabela 36. Cultivar AG-l62 - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes de embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e 12 horas de embebição). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de Lotes e de épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Método	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₁	L ₁	7,84	8,29	8,60	8,45	9,63	8,56 B
	L ₂	8,26	9,51	9,14	10,23	9,84	9,40 A
	L ₃	8,67	9,66	9,08	9,72	12,12	9,85 A
	L ₄	7,00	7,38	8,25	7,84	8,11	7,72 C
	L ₅	7,29	7,71	7,89	8,19	9,41	8,10 BC
	Médias	7,81 c	8,51 bc	8,59 bc	8,88 b	9,82 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 0,8 LOTES d. ÉPOCA: 1,9 ÉPOCAS: 0,9 ÉPOCAS d. LOTE: 2,0					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 3,947 INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 11,386 ÉPOCAS: 11,386					
Método	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₂	L ₁	7,45	10,81	11,48	9,77	11,61	10,22 A
	L ₂	9,61	12,60	10,62	12,35	12,92	11,62 A
	L ₃	8,45	10,28	11,00	12,27	14,06	11,21 A
	L ₄	8,35	10,80	11,06	10,74	12,64	10,72 A
	L ₅	8,18	10,49	10,64	9,77	10,98	10,16 A
	Médias	8,41 c	10,99 b	10,96 b	11,13 ab	12,44 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,6 LOTES d. ÉPOCA: 3,0 ÉPOCAS: 1,3 ÉPOCAS d. LOTE: 3,0					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 6,686 INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,816 ÉPOCAS: 13,816					

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

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

Tabela 37. Cultivar AG-162 - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e 24 horas de embebição). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Método	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₃	L1	11,01	11,33	13,24	15,11	14,45	13,03 AB
	L2	12,77	13,03	13,77	17,01	17,99	14,91 A
	L3	11,44	11,62	14,70	14,60	14,24	13,32 AB
	L4	14,04	10,99	12,95	12,14	14,38	12,10 B
	L5	11,04	12,34	12,15	13,23	14,40	12,63 B
	Médias	11,26 c	11,86 bc	13,36 ab	14,42 a	15,09 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 2,1 ÉPOCAS: 1,8					LOTES d. ÉPOCA: 4,2 ÉPOCAS d. LOTE: 4,1
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 7,350 ÉPOCAS: 15,571					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 15,571
Método	Lotes	Épocas					Médias
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
CE ₄	L1	15,47	18,50	15,20	17,84	20,49	17,50 A
	L2	12,81	15,97	20,51	21,49	25,33	19,22 A
	L3	15,38	17,85	21,80	19,57	22,00	19,32 A
	L4	15,38	13,06	21,65	23,60	20,86	18,09 A
	L5	13,39	13,82	15,11	17,70	21,14	16,23 A
	Médias	13,66 c	15,84 c	18,85 bc	20,04 ab	21,96 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 3,6 ÉPOCAS: 3,1					LOTES d. ÉPOCA: 6,9 ÉPOCAS d. LOTE: 6,9
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 9,696 ÉPOCAS: 20,263					INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 20,263

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

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

nos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), excederam àqueles verificados nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Além disso, nota-se também que, nos tratamentos sem escolha de sementes (CE_2 e CE_4), o valor numérico das médias de Lotes foi maior do que nos com escolha de sementes, ou seja, maior em CE_2 do que em CE_1 e em CE_4 do que em CE_3 .

H. Teste de emergência de plântulas em campo

As médias obtidas para a Interação de Lotes x Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 38.

Para Lotes dentro de Testes, observa-se que no primeiro Teste (T_1), os Lotes não apresentaram diferenças expressivas entre si. Entretanto, nos demais Testes (T_2 , T_3 , T_4 e T_5) nota-se que, de modo geral, o Lote 5, seguido pelo Lote 4, apresentaram médias com valores numéricos maiores que os verificados para os outros Lotes, assim como o Lote 2, em geral, mostrou médias com valores numéricos menores que as médias dos demais Lotes.

Para Testes dentro de Lote, observa-se que, em geral, o primeiro Teste (T_1) superou os Testes seguintes (T_2 , T_3 , T_4 e T_5).

Tabela 38. Cultivar AG-162 - Emergência de plântulas em campo: valores médios(%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas (trimestrais)					Médias
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
L ₁	93 Aa	84 ABab	77 ABbc	79 Ab	65 Cc	80 BC
L ₂	88 Aa	71 Cb	69 Bb	63 Bb	69 Bcb	72 D
L ₃	89 Aa	73 Bcb	77 ABab	78 Aab	69 Bcb	77 C
L ₄	91 Aa	81 ABCa	84 Aa	86 Aa	78 ABa	84 AB
L ₅	94 Aa	86 Aa	86 Aa	86 Aa	86 Aa	88 A
Médias	91 a	79 b	79 b	78 b	74 b	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,6 ÉPOCAS: 5,6 LOTES d. ÉPOCA: 11,9 ÉPOCAS d. LOTE: 12,5					
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 3,027 ÉPOCAS: 8,825 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 8,835					

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

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

I. Exame de sementes infestadas

Embora os dados não tenham sido submetidos à análise estatística, as médias obtidas encontram-se na Tabela 39.

Examinando-se essa tabela, observa-se que, as médias verificadas para o Lote 3 foram maiores que as observadas para o Lote 2 e estas maiores que as obtidas para o Lote 1, Lote 4 e Lote 5.

Quanto a Épocas, constata-se que todas (E_1 , E_2 , E_3 , E_4 e E_5) foram semelhantes.

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.1.3., A a I, acha-se sumarizada na Tabela 40, procurando-se destacar as principais informações obtidas, de forma generalizada.

4.2. SEGUNDO ANO EXPERIMENTAL

4.2.1. Cultivar Piranão-VF₁

A análise de variância dos dados referentes a germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio com e sem utilização de solo e emergên-

Tabela 39. Cultivar AG-l62 - Exame de sementes infestadas: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1984/1985.

Lotes	Épocas					Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
L ₁	2,5	2,0	1,0	2,0	0,5	1,6
L ₂	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6
L ₃	4,0	9,0	6,0	6,0	6,0	6,2
L ₄	1,0	1,0	2,0	3,0	0,5	1,5
L ₅	0,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,8
Médias	2,3	3,4	3,0	3,0	2,0	

Tabela 40. Cultivar AG-162 - Sumário da interpretação dos resultados obtidos nos testes de germinação e de vigor. Piracicaba, 1984/1985.

Teste	Comparações entre Lotes	Comparações entre Épocas
Germinação	<p>a) Médias de L_2 significativamente inferiores às de L_1, L_3, L_4 e L_5, em E_2.</p> <p>b) Médias em ordenação significativamente decrescente: L_5, L_4, L_1, L_3 e L_2, a partir de E_3</p>	<p>LOTES 1 e 2: médias significativamente decrescentes, a partir de E_4.</p> <p>LOTE 3: médias significativamente decrescentes, a partir de E_3.</p> <p>LOTE 4: queda significativa nas médias em E_5</p> <p>LOTE 5: não houve diferenças entre Épocas</p>
Primeira contagem de germinação	Médias de L_2 significativamente inferiores às de L_1 , L_3 , L_4 e L_5 , em todas as Épocas	Queda significativa nas médias, para todos os Lotes, em E_4 e E_5 .
Envelhecimento acelerado	<p>a) Médias de L_2 significativamente inferiores às de L_1, L_3, L_4 e L_5, em E_1.</p> <p>b) Médias em ordenação significativamente decrescente: L_5, L_4, L_1, L_3 e L_2, a partir de E_2</p>	<p>LOTES 1, 3 e 4: queda significativa das médias em E_2.</p> <p>LOTE 2: médias significativamente decrescentes, a partir de E_2.</p> <p>LOTE 5: idem germinação.</p>
Frio com solo	Médias de L_5 significativamente superiores às de L_4 , as destes às de L_1 e L_3 e as destes às de L_2 , em todas as Épocas	<p>LOTES 1, 2 e 3: médias significativamente decrescentes, a partir de E_3</p> <p>LOTES 4 e 5: queda significativa das médias em E_4 e E_5</p>
Frio sem solo	Médias de L_5 significativamente superiores às de L_3 e L_4 e as destes às de L_2	Médias significativamente decrescentes, a partir de E_3 , para todos os Lotes.
Condutividade elétrica	<p>CE₁: Médias de L_2 e L_3 significativamente superiores às de L_1 e às destes às de L_4 e L_5, em todas as Épocas</p> <p>CE₂: Médias de L_2 e L_3 significativamente superiores às de L_1, L_4 e L_5, em todas as Épocas</p> <p>CE₃: Médias de L_2 significativamente superiores às de L_4 e L_5, em todas as Épocas</p> <p>CE₄: Médias de L_2 e L_3 significativamente superiores às de L_4 e L_1 e as destes às de L_5, em todas as Épocas</p>	Médias numericamente crescentes, a partir de E_2 , para todos os Lotes, em todos os tratamentos.
Emergência de plântulas em campo	Idem frio com solo	

cia de plântulas em campo, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes, Épocas e Interação Lotes x Épocas. Para condutividade elétrica, os dados mostraram valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Lotes e para Épocas, conforme mostra a Tabela 41.

Os dados referentes à determinação do grau de umidade e ao exame de sementes infestadas não foram analisados estatisticamente.

A. Determinação do grau de umidade

Observando-se a Tabela 42, verifica-se que, embora os dados não tenham sido analisados estatisticamente, as médias apresentadas por todos os Lotes foram, em geral, semelhantes entre si. Nota-se, ainda, que as médias apresentaram tendência decrescente da primeira Época ($2E_1$) até a terceira Época ($2E_3$), tendência crescente da terceira Época ($2E_3$) até a sexta Época ($2E_6$), e novamente decrescente da sexta Época ($2E_6$) para a sétima Época ($2E_7$).

B. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 43.

Tabela 41. Cultivar Piratão-VF₁ - Valores de F obtidos nas análises de variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento. Piracicaba, 1985/1986.

Causas de Variação	Valores de F									
	Grau de unidade	Germi- nação	lã contagem de germi- nação	Enve- lhecimen- to acelerado	Frio		Condutividade elétrica			Exame de sementes infest.
					c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)	(CE ₃)	
Lotes (L)	(1)	292,46**	882,47**	916,46**	206,77**	350,97**	24,05**	14,53**	34,60**	(1) 259,54**
Épocas (E)		114,95**	116,30**	161,35**	111,65**	91,91**	10,48**	6,08**	6,46**	109,07**
Interação (LxE)		8,04**	6,24**	17,66**	19,73**	2,94**	1,20	1,35	1,38	3,29**

(1) Testes não submetidos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 42. Cultivar Piratã-VF₁ - Grau de unidade: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	10,9	10,5	9,8	10,8	10,1	11,2	10,2	10,5
L _{2a}	11,2	10,4	9,7	10,4	10,9	10,9	10,0	10,5
L _{3a}	10,8	10,3	9,6	10,3	11,1	11,1	9,9	10,4
L _{4a}	11,6	10,3	9,5	10,3	10,9	10,9	9,9	10,5
Médias	11,1	10,4	9,7	10,5	10,8	11,0	10,0	

Tabela 43. Cultivar Piratã-VF₁ - Germinação: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	75 Ba	62 Bb	59 Bb	51 Bb	31 Bc	17 Bd	13 Bd	44 B
L _{2a}	63 Ca	54 Bab	43 Cb	23 Cc	16 Ccd	9 Bd	8 Bd	31 C
L _{3a}	83 Aba	84 Aa	81 Aa	75 Aab	74 Aabc	65 Abc	62 Ac	75 A
L _{4a}	89 Aa	84 Aab	87 Aab	83 Aab	74 Abc	65 Acd	57 Ad	77 A

Médias	77 a	71 ab	67 b	58 c	49 d	39 e	35 e	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,6		LOTES d. ÉPOCA: 11,7					
	ÉPOCAS: 6,6		ÉPOCAS d. LOTE: 13,2					

COEF. VARIAÇÃO	LOTES: 4,736		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 10,846					
	ÉPOCAS: 10,846							

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

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

O exame dessa tabela quanto a Lotes dentro de Épocas, revela que, de modo geral, o Lote 3a e o Lote 4a não diferiram entre si; entretanto, superaram o Lote 1a e Lote 2a em todas as Épocas; o Lote 1a apresentou médias com valores numéricos superiores aos verificados para o Lote 2a durante todo o período de armazenamento, embora nem sempre as diferenças tenham sido significativas.

A comparação das médias para Épocas dentro de Lote evidencia a queda na germinação para o Lote 1a e para Lote 2a a partir da segunda Época ($2E_2$) até a última Época ($2E_7$), para o Lote 3a a partir da quarta Época ($2E_4$) e para o Lote 4a a partir da quinta época ($2E_5$), embora, nem sempre as médias tenham diferido estatisticamente entre si de uma Época para outra.

C. Primeira contagem de germinação

As médias para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 44.

A comparação das médias para Lotes dentro de Épocas revela que, de maneira geral, o Lote 3a e o Lote 4a não diferiram estatisticamente entre si, entretanto, superaram o Lote 1a e o Lote 2a em todas as Épocas; por outro lado, o Lote 1a superou o Lote 2a até a quarta Época ($2E_4$), não se observando diferenças significativas entre eles da quinta ($2E_5$) até a sétima Época ($2E_7$).

Tabela 44. Cultivar Piratã-VF₁ - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	34 Cb	56 Ba	34 Bb	25 Bb	6 Bc	3 Bc	1 Cc	22 B
L _{2a}	5 Dbc	26 Ca	16 Cab	4 Cbc	2 Bc	0 Bc	0 Cc	7 C
L _{3a}	65 Bbc	84 Aa	73 Aab	68 Abc	55 Acd	33 Ae	42 Ade	60 A
L _{4a}	76 Aa	83 Aa	80 Aa	71 Aa	47 Ab	42 Abc	30 Bc	61 A
Médias	45 bc	62 a	50 b	42 c	27 d	19 e	18 e	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 3,8 LOTES d. ÉPOCA: 11,1 ÉPOCAS: 6,6 ÉPOCAS d. LOTE: 13,2							
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 4,832 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 16,411 ÉPOCAS: 16,411							

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

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

Quanto a Épocas dentro de Lote, nota-se que, de modo geral, as médias observadas para o Lote 1a e para o Lote 2a decresceram a partir da segunda Época ($2E_2$) até atingirem um mínimo na quinta Época ($2E_5$), permanecendo assim até o final do período de armazenamento ($2E_7$). Por outro lado, o Lote 3a e o Lote 4a apresentaram médias com valores numéricos, praticamente, decrescentes a partir da terceira Época ($2E_3$).

D. Teste de envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 45.

Examinando-se essa tabela, quanto a Lotes dentro de Época, verifica-se que o Lote 3a não diferiu do Lote 4a em nenhuma Época; entretanto, se mostraram superiores ao Lote 1a e ao Lote 2a desde a primeira Época ($2E_1$) até a sexta Época ($2E_6$). Por outro lado, o Lote 1a superou o Lote 2a desde a primeira Época ($2E_1$) até a terceira Época ($2E_3$); não diferiram entre si nas Épocas seguintes ($2E_4$, $2E_5$, $2E_6$ e $2E_7$). Porém, na sétima Época ($2E_7$), todos os Lotes apresentaram médias estatisticamente semelhantes.

Para Épocas dentro de Lote, evidencia-se a queda acentuada nas médias apresentadas pelo Lote 1a entre a segunda Época ($2E_2$) e quarta Época ($2E_4$); as Épocas seguintes ($2E_5$, $2E_6$ e $2E_7$) não diferiram da quarta Época ($2E_4$). Para o

Tabela 45. Cultivar Piratã-VF₁ - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	39 Ba	34 Bab	25 Bb	7 Bc	1 Bc	1 Bc	0 Ac	15 C
L _{2a}	13 Ca	6 Ca	4 Ca	0 Ba	0 Ba	0 Ba	0 Aa	3 D
L _{3a}	81 Aa	78 Aa	78 Aa	56 Ab	29 Ac	16 Acd	9 Ad	49 A
L _{4a}	76 Aa	71 Aa	72 Aa	48 Ab	26 Ac	17 Acd	7 Ad	45 B
Médias	52 a	47 ab	45 b	28 c	14 d	8 de	4 e	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 3,1 LOTES d. ÉPOCA: 11,2 ÉPOCAS: 6,7 ÉPOCAS d. LOTE: 13,5							
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 5,312 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 22,337 ÉPOCAS: 22,337							

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

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

Lote 2a as Épocas realizadas ($2E_1$, $2E_2$, $2E_3$, $2E_4$, $2E_5$, $2E_6$ e $2E_7$) não diferiram entre si, porém os valores numéricos das médias foram mínimos desde a primeira Época ($2E_1$) até a última Época ($2E_7$). Por outro lado, para o Lote 3a e Lote 4a as médias foram semelhantes nas três primeiras Épocas ($2E_1$, $2E_2$ e $2E_3$), entretanto, decresceram a partir da quarta Época ($2E_4$).

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 46.

Os valores verificados, para Lotes dentro de Época, revelam a superioridade do Lote 3a e do Lote 4a em relação ao Lote 2a e ao Lote 1a praticamente durante todo o período de armazenamento. As diferenças verificadas entre algumas médias do Lote 1a e do Lote 2a, ou entre médias do Lote 3a e do Lote 4a foram esporádicas e sem importância.

Quanto a médias de Épocas dentro de Lote, evidenciaram-se médias com valores numéricos muito baixos, para o Lote 1a e para o Lote 2a desde a primeira Época ($2E_1$). Para o Lote 3a, as médias não diferiram entre si nas três primeiras Épocas ($2E_1$, $2E_2$ e $2E_3$), porém decresceram a partir da quarta Época ($2E_4$). Por outro lado, para o Lote 4a a segunda e a terceira Épocas ($2E_2$ e $2E_3$) superaram a primeira e a quarta Épocas ($2E_1$ e $2E_4$), enquanto estas foram superiores as Épocas seguintes ($2E_5$, $2E_6$ e $2E_7$).

Tabela 46. Cultivar Piratão-VF₁ - Frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	6 Bab	10 Cab	15 Ca	4 Bb	1 Bb	1 Ab	2 Bb	6 C
L _{2a}	4 Ba	9 Ca	5 Da	2 Ba	0 Ba	0 Aa	0 Ba	3 C
L _{3a}	49 Aa	47 Ba	49 Ba	35 Ab	18 Ac	7 Acd	13 Ad	31 B
L _{4a}	47 Ab	61 Aa	67 Aa	38 Ab	20 Ac	8 Ad	11 Acd	36 A
Médias	26 b	32 a	34 a	19 c	10 d	4 e	6 de	
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,0 LOTES d. ÉPOCA: 9,2 ÉPOCAS: 5,0 ÉPOCAS d. LOTE: 10,0							
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 12,665 INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 24,973 ÉPOCAS: 24,973							

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

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

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 47.

O exame dessa tabela para Lotes dentro de Épocas manifesta a superioridade do Lote 3a e do Lote 4a em relação ao Lote 1a e ao Lote 2a em todas as Épocas. O Lote 1a superou o Lote 2a apenas na segunda e na terceira Épocas ($2E_2$ e $2E_3$); o Lote 4a superou o Lote 3a apenas na sexta Época ($2E_6$).

Por outro lado, para Épocas dentro de Lote observa-se que, para o Lote 1a as três primeiras Épocas ($2E_1$, $2E_2$ e $2E_3$) superaram as Épocas seguintes ($2E_4$, $2E_5$, $2E_6$ e $2E_7$). Para o Lote 2a, o valor numérico das médias decresceu, praticamente durante todo o período de armazenamento, embora nem sempre as diferenças observadas tenham sido significativas estatisticamente. Porém, o Lote 3a e o Lote 4a apresentaram médias que não diferiram entre si nas três primeiras Épocas ($2E_1$, $2E_2$ e $2E_3$), mas que, entretanto, decresceram a partir da quarta Época ($2E_4$).

G. Teste de condutividade elétrica

Para os quatro tratamentos: com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1), sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_2), com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3) e sem escolha de 25 se-

Tabela 47. Cultivar Piratão-VF₁ - Frio sem utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	27 Ba	40 Ba	32 Ba	11 Bb	5 Bb	4 Cb	5 Bb	18 B
L _{2a}	30 Ba	21 Ca	18 Cab	3 Bbc	1 Bc	0 Cc	0 Bc	10 C
L _{3a}	72 Aa	73 Aa	67 Aa	48 Ab	36 Abc	24 Bc	22 Ac	49 A
L _{4a}	72 Aa	71 Aa	64 Aa	47 Ab	34 Abc	37 Abc	28 Ac	50 A

Médias	50 a	51 a	45 a	27 b	19 c	16 c	14 c	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,6		LOTES d. ÉPOCA: 12,5					
	ÉPOCAS: 7,4		ÉPOCAS d. LOTE: 14,8					

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 6,977		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 21,791					
	ÉPOCAS: 21,791							

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

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

mentes e embebição por 24 horas (CE_4), as médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação encontram-se nas Tabelas 48 e 49.

Examinando-se essas tabelas verifica-se que a ordenação de Lotes sofreu pequenas alterações conforme o tratamento (CE_1 , CE_2 , CE_3 ou CE_4). Para CE_1 e CE_2 , o Lote 1a apresentou médias superiores as verificadas para o Lote 3a e Lote 4a e estas médias superiores às obtidas para o Lote 2a. Quanto a CE_3 , as médias do Lote 1a superaram as do Lote 3a e as deste, às do Lote 2a, enquanto que as médias do Lote 4a superaram as do Lote 2a. Por outro lado, para CE_4 , as médias do Lote 1a excederam as do Lote 4a e as deste excederam as médias do Lote 2a, enquanto as médias do Lote 3a superaram as do Lote 2a.

Entretanto, quando se comparam Épocas, nota-se que, de modo geral, os valores numéricos das médias de Épocas cresceram durante o período de armazenamento para os quatro tratamentos realizados (CE_1 , CE_2 , CE_3 e CE_4).

Observa-se ainda que, os valores numéricos das médias referentes aos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4) foram superiores aos verificados nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Por outro lado, nos tratamentos sem escolha de sementes, as médias apresentaram valores numéricos maiores que nos tratamentos com escolha, ou seja, as médias obtidas em CE_2 foram maiores que as verificadas

Tabela 48. Cultivar Piratã-VF₁ - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas). Valores médios (unhos /g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₁	L1a	9,57	9,83	12,09	10,72	12,26	12,28	11,82	11,22 A
	L2a	7,94	8,55	10,32	9,01	8,67	8,84	9,24	8,84 C
	L3a	8,54	9,23	12,11	9,18	9,63	11,78	9,19	9,95 B
	L4a	8,58	9,41	10,91	9,01	9,86	10,62	11,04	9,94 B
	Médias	8,66 d	9,25 cd	11,36 a	9,51 cd	10,11 bc	10,88 ab	10,32 abc	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES d. ÉPOCA: 2,12 ÉPOCAS d. LOTE: 3,70							
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 3,815 ÉPOCAS: 11,640							
INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 11,640									
Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
C ₂	L1a	10,61	11,50	16,31	10,64	12,22	12,08	13,77	12,45 A
	L2a	8,60	10,14	9,74	10,03	9,32	10,17	12,92	9,70 C
	L3a	9,71	10,12	13,03	11,31	11,33	11,24	11,40	11,16 B
	L4a	9,58	11,39	16,31	10,89	10,22	11,36	12,92	11,18 B
	Médias	9,62 c	10,79 bc	12,75 a	10,72 bc	10,77 bc	11,21 abc	11,99 ab	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,24 ÉPOCAS: 1,25							
COEF. VARIAÇÃO		LOTES d. ÉPOCA: 3,01 ÉPOCAS d. LOTE: 2,50							
INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 14,663									

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

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

Tabela 49. Cultivar Piratã-VF₁ - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Método Lotes	Épocas							Médias	
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇		
CE ₃	L1a	15,46	15,57	23,39	21,25	17,65	20,13	21,64	19,30 A
	L2a	10,00	10,84	12,30	11,38	10,97	12,62	13,65	11,68 C
	L3a	14,52	15,04	19,46	18,62	16,34	19,41	15,32	16,96 B
	L4a	17,92	13,47	20,84	16,37	17,53	15,68	19,81	17,38 AB
	Médias	14,48 cd	13,73 d	19,00 a	16,90 abc	15,62 bcd	16,96 abc	17,61 ab	
D.M.S. - Tukey (5%)									
		LOTES: 2,33		LOTES d. ÉPOCA: 5,37					
		ÉPOCAS: 3,09		ÉPOCAS d. LOTE: 6,19					
COEF. VARIAÇÃO (%)									
		LOTES: 6,795		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 17,677					
		ÉPOCAS: 17,677							
Método Lotes	Épocas							Médias	
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇		
CE ₄	L1a	18,89	20,08	25,63	21,19	19,19	22,05	26,01	21,86 A
	L2a	9,78	11,33	16,72	12,74	14,16	12,75	16,48	13,42 C
	L3a	17,69	18,89	22,74	19,07	16,51	19,04	22,65	19,51 AB
	L4a	15,85	15,63	24,90	18,70	17,81	17,65	19,94	18,64 B
	Médias	15,55 c	16,48 c	22,50 a	17,92 bc	16,92 c	17,87 bc	21,27 ab	
D.M.S. - Tukey (5%)									
		LOTES: 2,39		LOTES d. ÉPOCA: 6,34					
		ÉPOCAS: 3,73		ÉPOCAS d. LOTE: 7,47					
COEF. VARIAÇÃO									
		LOTES: 6,201		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 18,967					
		ÉPOCAS: 18,967							

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

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

em CE_1 e as obtidas em CE_4 excederam as verificadas em CE_3 .

H. Emergência de plântulas em campo

As médias obtidas para os efeitos da Interação Lotes x Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 50.

Os valores obtidos para Lotes dentro de Teste, apontam a superioridade do Lote 3a e do Lote 4a em relação ao Lote 1a e ao Lote 2a, em todos os Testes. Por outro lado, observa-se que o Lote 1a superou o Lote 2a em quase todos os Testes, com exceção do quarto e do sexto Testes ($2T_4$ e $2T_6$).

Para testes dentro de Lote, nota-se que para o Lote 1a e Lote 2a o primeiro Teste ($2T_1$) superou o segundo e o terceiro Testes ($2T_2$ e $2T_3$) e estes superaram os testes seguintes ($2T_4$, $2T_5$ e $2T_6$). Para o Lote 3a e para o Lote 4a verificou-se queda no valor numérico das médias desde o segundo Teste ($2T_2$) até o sexto Teste ($2T_6$), embora nem sempre, as diferenças observadas, de um Teste para outro, tenham sido significativas.

I. Exame de sementes infestadas

Observando-se a Tabela 51, nota-se que, embora, os dados não tenham sido analisados estatisticamente, as médias foram, em geral, semelhantes para todos os Lotes e todas as Épocas realizadas.

Tabela 50. Cultivar Piranão-VF₁ - Emergência das plântulas em campo: valores médios (%) obtidos para a Interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas						Médias
	2-T ₁	2-T ₂	2-T ₃	2-T ₄	2-T ₅	2-T ₆	
L _{1a}	66 Ba	45 Bb	40 Bb	13 Bc	19 Bc	6 Bc	32 B
L _{2a}	50 Ca	28 Cb	20 Cb	3 Bc	3 Cc	0 Bc	17 C
L _{3a}	82 Aa	76 Aab	60 Ac	55 Acd	63 Abc	44 Ad	64 A
L _{4a}	83 Aa	75 Aab	62 Abc	57 Ac	58 Ac	38 Ad	62 A
<hr/>							
Médias	70 a	56 b	45 c	32 d	36 d	22 e	
<hr/>							
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 5,8		LOTES d. ÉPOCA: 12,4				
	ÉPOCAS: 6,9		ÉPOCAS d. LOTE: 13,7				
<hr/>							
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 7,309		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCA: 17,064				
	ÉPOCAS: 17,064						

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

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

Tabela 51. Cultivar Piratã-VF₁ - Exame de sementes infestadas: valores médios (%) cor
respondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	
L _{1a}	3,0	3,0	2,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,9
L _{2a}	2,0	5,0	2,5	1,0	3,0	2,5	3,0	2,7
L _{3a}	2,0	4,0	2,5	2,0	1,0	2,5	1,5	2,2
L _{4a}	3,0	3,5	4,5	2,0	3,0	2,0	2,0	2,8
Médias	2,5	3,9	3,0	2,1	2,5	2,3	2,5	

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.2.1, A a I, acha-se sumarizada na Tabela 52, procurando-se destacar as principais informações obtidas, de forma generalizada.

4.2.2. Cultivar AG-401

A análise de variância, dos dados referentes à primeira contagem de germinação e ao envelhecimento acelerado, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Épocas e ao nível de 5% de probabilidade para Lotes. Entretanto, os dados de frio sem utilização de solo, condutividade elétrica e emergência de plântulas em campo mostraram valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas. Por outro lado, para o teste de frio com utilização de solo, os valores de F foram significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas e ao nível de 5% de probabilidade para a Interação de Lotes x Épocas. O teste de germinação não apresentou valores de F significativos, conforme mostra a Tabela 53.

Os dados referentes à determinação do grau de umidade e exame de sementes infestadas não foram submetidos à análise estatística.

Tabela 52. Cultivar Piratão-VF₁ - Sumário da interpretação dos resultados obtidos em testes de germinação e de vigor. Pifacibaba, 1985/1986.

Teste	Comparação entre Lotes	Comparação entre Épocas
Germinação	a) Médias de L4a e L3a significativamente superiores às de L1a e L2a em todas as épocas b) Médias de L1a superiores às de L2a em todas as épocas	LOTES 1a e 2a: decréscimo significativo das médias a partir de 2E ₂ LOTE 3a: decréscimo significativo das médias, a partir de 2E ₄ LOTE 4a: queda significativa das médias em 2E ₅
Primeira contagem de germinação	a) Idem germinação b) Médias de L1a superiores às de L2a, até 2E ₄	Médias numericamente decrescentes, a partir de E ₃ , para todos os Lotes.
Envelhecimento acelerado	a) Idem germinação b) Médias de L1a superiores às de L2a, até 2E ₃	LOTE 1a: idem germinação LOTE 2a: médias semelhantes entre as épocas LOTES 3a e 4a: médias significativamente decrescentes, a partir de 2E ₄
Frio com solo	a) Idem germinação b) Médias de L1a semelhantes as de L2a, em todas as épocas	LOTE 1a: médias semelhantes entre as épocas LOTE 2a: idem envelhecimento acelerado LOTES 3a e 4a: idem envelhecimento acelerado
Frio sem solo	a) Idem germinação b) Médias de L1 superiores as de L2, em 2E ₂ e 2E ₃ .	LOTE 1a: queda significativa das médias em 2E ₄ LOTE 2a: idem germinação LOTES 3a e 4a: idem envelhecimento acelerado.
Condutividade elétrica	CE ₁ e CE ₂ : médias de L ₁ significativamente superiores às de L ₃ e L ₄ e às destes às de L ₂ . CE ₃ : médias de L ₁ significativamente superiores às de L ₃ e às deste às de L ₂ ; médias de L ₄ significativamente superiores às de L ₂ CE ₄ : médias de L ₁ significativamente superiores às de L ₄ e às deste às de L ₂ ; médias de L ₃ significativamente superiores às de L ₂	Médias numericamente crescentes, a partir de 2E ₂ , para todos os Lotes, em todos os tratamentos
Emergência de plântulas em campo	Idem germinação (a e b)	

Tabela 53. Cultivar AG-401 - Valores de F obtidos nas análises de variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento. Piracicaba, 1985/1986.

Causas de Variação	Valores de F									
	Grau de liberdade	Germi-nação	1ª contagem de germi-nação	Enve-lheci-mento acelerado	Frio		Condutividade elétrica			
					c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)	(CE ₃)	(CE ₄)
Lotes (L)	(1)	1,15	3,70*	3,58*	2,09	0,48	1,10	1,33	0,75	0,07
Épocas (E)		1,32	10,31**	44,21**	189,29**	23,87**	30,53**	16,44**	20,93**	22,43**
Interação (LxE)		1,44	1,45	0,77	1,77*	1,54	0,76	0,92	0,95	1,61
										0,55

(1) Testes não submeridos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A. Determinação do grau de umidade

Pelo exame da Tabela 54, constata-se que, apesar de os dados não terem sido submetidos à análise estatística, médias de todos os Lotes foram parecidas. Verifica-se ainda, que as médias apresentaram tendência decrescente da primeira Época ($2E_1$) até a terceira Época ($2E_3$), tendência crescente da terceira Época ($2E_3$) até a sexta Época ($2E_6$), e novamente decrescente da sexta ($2E_6$) para a sétima época ($2E_7$).

B. Teste de germinação

As médias obtidas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 55.

Pelo exame dessa tabela, observa-se que, os Lotes não diferiram entre si, durante todo o período de armazenamento.

Quanto a Épocas, não foram observadas diferenças significativas entre nenhuma das Épocas realizadas, para os cinco Lotes em estudo.

C. Primeira contagem de germinação

As médias obtidas para os efeitos de Lote e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 56.

Tabela 54. Cultivar AG-401 - Grau de unidade: valores médios (%) correspondentes às se-
mentes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	
L _{1a}	11,8	11,4	10,5	10,9	11,9	12,0	10,6	11,3
L _{2a}	11,5	11,7	10,5	11,0	11,3	11,7	10,5	11,2
L _{3a}	11,9	11,5	10,2	11,3	11,0	11,5	10,4	11,1
L _{4a}	11,6	11,3	10,2	11,1	11,5	11,7	10,8	11,2
L _{5a}	12,2	11,5	10,8	11,4	11,5	12,3	10,8	11,5
<hr/>								
Médias	11,8	11,5	10,4	11,1	11,4	11,8	10,6	

Tabela 55. Cultivar AG-401 - Germinação: valores médios (%). Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	96	96	91	98	94	95	92	95
L _{2a}	96	95	94	94	96	99	93	95
L _{3a}	97	95	94	95	97	92	93	94
L _{4a}	95	95	97	94	96	91	95	94
L _{5a}	98	89	97	96	97	95	96	94

Médias	96	94	94	95	96	94	94	

D.M.S. - Tukey (5%)								
	LOTES: 1,7			LOTES d. ÉPOCA: 6,9				
	ÉPOCAS: 3,5			ÉPOCAS d. LOTE: 7,9				

COEF. VARIAÇÃO (%)								
	LOTES: 0,821			INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 3,920				
	ÉPOCAS: 3,920							

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

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

Tabela 56. Cultivar AG-401 - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	90	96	90	92	89	80	89	89 AB
L _{2a}	88	94	91	89	91	79	84	88 B
L _{3a}	89	93	93	93	88	79	90	89 AB
L _{4a}	86	94	96	91	90	85	88	90 AB
L _{5a}	86	88	93	93	94	89	94	91 A

Médias	88 b	93 a	92 a	91 ab	90 ab	82 c	89 ab	

D.M.S. - Tukey (5%)								
	LOTES: 2,5			LOTES d. ÉPOCA: 9,4				
	ÉPOCAS: 4,8			ÉPOCAS d. LOTE: 10,7				

COEF. VARIAÇÃO (%)								
	LOTES: 1,261			INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 5,638				
	ÉPOCAS: 5,638							

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

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

Para Lotes, constatou-se a superioridade do Lote 5a em relação ao lote 2a. Quanto a Épocas, as diferenças observadas foram consideradas esporádicas.

D. Envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 57.

Os valores obtidos para Lotes não evidenciaram diferenças significativas entre eles, no decorrer do período de armazenamento. Para Épocas, verifica-se decréscimo nas médias, de maneira geral, a partir da quinta Época ($2E_5$) até a sétima Época ($2E_7$).

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos da Interação de Lotes x Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 58.

A análise dessa tabela, para Lotes dentro de Época mostra que, de modo geral, os Lotes não diferiram significativamente entre si; entretanto, na sétima Época ($2E_7$) o Lote 4a e o Lote 5a foram superados pelo Lote 1a.

Para Épocas dentro de Lote, constata-se que, para os cinco Lotes, de modo geral, os valores numéricos das médias cresceram da primeira Época ($2E_1$) até a terceira Época

Tabela 57. Cultivar AG-401 - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	93	90	89	86	87	78	73	85 A
L _{2a}	91	91	94	87	87	80	77	87 A
L _{3a}	91	87	90	88	86	72	65	83 A
L _{4a}	89	88	92	83	83	79	64	82 A
L _{5a}	92	92	94	89	85	81	70	86 A

Médias	91 ab	89 abc	92 a	87 bc	85 c	78 d	70 e	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,4		LOTES d. ÉPOCA: 10,6					
	ÉPOCAS: 5,2		ÉPOCAS d. LOTE: 11,5					

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,399		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 6,414					
	ÉPOCAS: 6,414							

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

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

Tabela 58. Cultivar AG-401 - Frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para a interação de Lotes x Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	76 Ab	84 Aab	93 Aa	80 Aab	72 Ab	37 Ac	86 Aab	75 A
L _{2a}	75 Abc	84 Aab	93 Aa	84 Aab	66 Ac	26 Ad	85 ABab	73 A
L _{3a}	71 Ab	89 Aa	94 Aa	82 Aab	70 Ab	26 Ac	81 ABab	73 A
L _{4a}	84 Aab	84 Aab	93 Aa	78 Ab	61 Ac	32 Ad	73 Bbc	72 A
L _{5a}	82 Aab	79 Aab	94 Aa	87 Aab	64 Ac	24 Ad	73 Bbc	72 A

Médias	78 b	84 b	93 a	82 b	67 c	29 d	79 b	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,4		LOTES d. ÉPOCA: 13,1					
	ÉPOCAS: 6,5		ÉPOCAS d. LOTE: 14,6					

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,740		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 9,398					
	ÉPOCAS: 9,398							

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

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

($2E_3$); decresceram entre a terceira Época ($2E_3$) e a sexta Época ($2E_6$) e cresceram novamente da sexta Época ($2E_6$) para a sétima Época ($2E_7$), embora nem sempre as diferenças constatadas entre Épocas tenham sido estatisticamente significativas.

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 59. A análise dessa tabela demonstra que as médias de todos os Lotes sofreram decréscimos a partir da quinta Época ($2E_5$), atingindo um mínimo na sétima Época ($2E_7$).

G. Teste de condutividade elétrica

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se nas Tabelas 60 e 61.

Pelo exame dessas tabelas nota-se que, excluindo-se a terceira Época ($2E_3$) para todos os Lotes, em todos os tratamentos (CE_1 , CE_2 , CE_3 e CE_4), houve tendência de acréscimo nos valores numéricos das médias, durante o período de armazenamento; para CE_1 (com escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas), da primeira Época ($2E_1$) até a sétima Época ($2E_7$); para CE_2 (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE_4 (sem escolha de 25 sementes e embebição por 24

Tabela 59. Cultivar AG-401 - Frio sem utilização de solo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	92	92	92	92	86	84	82	88
L _{2a}	91	93	93	92	93	84	79	89
L _{3a}	93	91	92	89	91	87	81	89
L _{4a}	88	95	94	92	82	86	80	88
L _{5a}	92	97	87	92	91	89	79	88
<hr/>								
Médias	91 ab	93 a	91 ab	91 ab	86 bc	89 c	80 d	
<hr/>								
D.M.S. - Tukey (5%)								
	LOTES: 3,1			LOTES d. ÉPOCA: 8,1				
	ÉPOCAS: 4,0			ÉPOCAS d. LOTE: 8,9				
<hr/>								
COEF. VARIAÇÃO (%)								
	LOTES: 1,607			INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 4,727				
	ÉPOCAS: 4,727							

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

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

Tabela 60. Cultivar AG-401 - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas). Valores médios (umhos/g) do tidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₁	L _{1a}	7,86	9,02	10,74	9,50	9,58	10,68	11,33	9,77
	L _{2a}	8,13	8,76	10,46	8,38	9,61	10,77	10,20	9,47
	L _{3a}	7,60	8,73	10,90	8,63	9,48	10,53	10,14	9,43
	L _{4a}	8,12	8,28	10,87	9,39	9,08	10,38	11,16	9,61
	L _{5a}	7,46	8,39	10,12	9,12	9,83	9,72	11,03	9,38
	Médias	7,83 d	8,63 cd	10,56 a	9,00 bc	9,51 b	10,42 a	10,77 a	
D.M.S. -- Tukey (5%)		LOTES: 0,66		LOTES d. ÉPOCA: 1,73					
		ÉPOCAS: 0,85		ÉPOCAS d. LOTE: 1,91					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 3,182		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 9,394					
		ÉPOCAS: 9,394							
Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₂	L _{1a}	11,85	9,77	12,07	11,19	12,63	13,91	12,93	12,05
	L _{2a}	9,86	11,34	13,65	10,13	13,67	13,67	14,00	12,33
	L _{3a}	10,30	11,13	14,77	11,54	12,16	13,53	13,89	12,44
	L _{4a}	9,98	12,86	13,54	12,31	13,31	14,52	13,63	13,01
	L _{5a}	9,82	10,58	13,46	11,54	12,82	14,49	12,93	13,37
	Médias	10,36 b	11,14 b	13,50 a	11,34 b	12,92 a	14,02 a	13,80 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,34		LOTES d. ÉPOCA: 3,17					
		ÉPOCAS: 1,54		ÉPOCAS d. LOTE: 3,45					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 4,917		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,025					
		ÉPOCAS: 13,025							

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

Tabela 61. Cultivar AG-401 - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e 24 horas de embebição). Valores médios (µmhos/g) obtidos para os efeitos de lotes e de épocas. Piracicaba, 1984/1985.

		Épocas							
Método	Lotes	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	Médias
CE ₃	L1a	14,06	14,56	19,20	14,43	14,28	19,12	18,04	16,24
	L2a	15,55	13,34	19,14	14,16	14,14	16,17	20,03	16,08
	L3a	14,46	13,06	16,89	13,47	15,20	18,29	17,96	15,62
	L4a	15,82	12,85	17,28	15,58	14,16	19,65	17,31	16,09
	L5a	13,18	12,51	16,09	13,96	14,73	18,48	18,76	15,39
	Médias	14,61 b	13,26 b	17,72 a	14,32 b	14,50 b	18,34 a	18,42 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,83		LOTES d. ÉPOCA: 4,21					
		ÉPOCAS: 2,03		ÉPOCAS d. LOTE: 4,55					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 5,282		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,452					
		ÉPOCAS: 13,452							
Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₄	L1a	17,85	16,81	20,35	17,51	19,69	20,79	25,44	19,78
	L2a	16,99	18,33	22,04	17,21	17,22	25,29	20,12	19,60
	L3a	17,64	16,60	20,44	16,94	19,02	21,41	25,30	19,62
	L4a	14,81	19,17	21,44	16,63	21,32	22,19	25,41	20,14
	L5a	17,01	16,30	20,17	19,96	17,12	24,23	23,82	19,80
	Médias	16,86 d	17,44 d	20,89 bc	17,65 d	18,87 cd	22,78 ab	24,02 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 3,63		LOTES d. ÉPOCA: 5,86					
		ÉPOCAS: 2,53		ÉPOCAS d. LOTE: 5,66					
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 8,404		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,439					
		ÉPOCAS: 13,439							

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

horas), a partir da quinta Época ($2E_5$) até a sétima Época ($2E_7$); e para CE_3 (com escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas), a partir da sexta Época ($2E_6$) até a sétima Época ($2E_7$).

Ainda, comparando-se os quatro tratamentos realizados, nota-se que os valores numéricos das médias obtidas nos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), excederam àqueles obtidos nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Além disso, observa-se que, nos tratamentos sem escolha de sementes, o valor numérico das médias de Lotes foi maior, do que nos com escolha de sementes, ou seja, maior em CE_2 do que em CE_1 e em CE_4 do que em CE_3 .

H. Emergência das plântulas em campo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 62.

Pelo exame dessa tabela, observa-se que o terceiro teste ($2T_3$) foi superado pelo sexto Teste ($2T_6$) e este foi superado pelos demais ($2T_1$, $2T_2$, $2T_4$ e $2T_5$).

I. Exame de sementes infestadas

Observando-se a Tabela 63, nota-se que, embora os dados não tenham sido analisados estatisticamente, consta

Tabela 62. Cultivar AG-401 - Emergência de plântulas em campo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas						Médias
	2-T ₁	2-T ₂	2-T ₃	2-T ₄	2-T ₅	2-T ₆	
L _{1a}	91 a	89 a	78 b	93 a	89 a	90 a	88
L _{2a}	97 a	93 a	82 b	93 a	92 ab	86 ab	91
L _{3a}	96 a	90 abc	80 c	93 ab	88 abc	82 bc	88
L _{4a}	93 a	89 ab	76 c	91 ab	91 ab	81 bc	87
L _{5a}	91 a	92 ab	78 c	94 a	90 ab	82 bc	89
<hr/>							
Médias	94 a	91 a	79 c	93 a	90 a	84 b	
<hr/>							
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 4,1		LOTES d. ÉPOCA: 9,7				
	ÉPOCAS: 4,7		ÉPOCAS d. LOTE: 10,5				
<hr/>							
COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 2,205		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 6,455				
	ÉPOCAS: 6,455						

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

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

Tabela 63. Cultivar AG-401 - Exame de sementes infestadas: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	
L _{1a}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1
L _{2a}	0,0	0,5	0,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,4
L _{3a}	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2
L _{4a}	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0,4
L _{5a}	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,2
Médias	0,4	0,1	0,1	0,5	0,1	0,4	0,3	

ta-se a não ocorrência de diferenças expressivas entre Lotes ou entre Épocas.

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.2.2., A a I, acha-se sumarizada na Tabela 64, procurando-se destacar as principais informações obtidas, de forma generalizada.

4.2.3. Cultivar AG-162

A análise de variância dos dados referentes a envelhecimento acelerado, frio com utilização de solo, frio sem utilização de solo e condutividade elétrica, com e sem escolha de 50 sementes e 12 horas de embebição (CE_1 e CE_2), revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de Lotes e de Épocas. Entretanto, para germinação e primeira contagem de germinação os valores de F se mostraram significativos ao nível de 1% de probabilidade para Lotes. Por outro lado, a análise de variância dos dados de condutividade elétrica, com e sem escolha de 25 sementes e 24 horas de embebição (CE_3 e CE_4), apresentou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Épocas. Porém, para emergência de plântulas em campo, os valores de F foram significativos ao nível de 5% de probabilidade para Lotes e a 1% de probabilidade para Épocas, conforme mostra a Tabela 65.

Tabela 64. Cultivar AG-401 - Sumário da interpretação dos resultados obtidos em testes de germinação e de vigor. Piracicaba, 1985/1986.

Teste	Comparação entre lotes	Comparação entre épocas
Germinação	Não houve diferenças significativas entre as médias de lotes	Médias semelhantes entre épocas, para todos os lotes
Primeira contagem de germinação	Médias de L5a significativamente superiores às de L2a	Idem germinação
Envelhecimento acelerado	Idem germinação	Queda significativa nas médias em 2E ₆ e 2E ₇ , para todos os lotes
Frio com solo	Idem germinação	Médias significativamente crescentes entre 2E ₁ e 2E ₃ , decrescendo entre 2E ₃ e 2E ₆ e crescentes entre 2E ₆ e 2E ₇ , para todos os lotes
Frio sem solo	Idem germinação	Decréscimos significativos nas médias, a partir de 2E ₅ , para todos os lotes.
Condutividade	CE ₁ , CE ₂ , CE ₃ e CE ₄ : idem germinação	CE ₁ : médias numericamente crescentes, a partir de 2E ₂ , para todos os lotes CE ₂ e CE ₄ : médias numericamente crescentes, a partir de 2E ₅ , para todos lotes CE ₃ : médias numericamente crescentes em 2E ₆ e 2E ₇ .
Energência de plântulas em campo	Idem germinação	

(1) Testes não submetidos à análise estatística

Causas de Variação	Valores de F											
	Grau de unidade	1. Enve- lhei- mento acelerado	Frio	Condutividade elétrica				Exame de sementes infest.	Dnr- gência em campo			
				c/solo	s/solo	(CE ₁)	(CE ₂)			(CE ₃)	(CE ₄)	
Lotes (L)	(1)	7,26**	6,17**	9,12**	7,68**	15,79**	4,94**	5,42**	3,01	0,98	(1)	3,91*
Épocas (E)		0,76	1,94	18,94**	24,67**	32,16**	8,40**	7,21**	4,03**	5,67**		18,19**
Interação (LxE)		0,80	1,12	0,63	0,87	0,53	0,55	0,55	0,54	0,56		1,11

(1) Testes não submetidos à análise estatística

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Os dados de determinação do grau de umidade e o exame de sementes infestadas não foram analisados estatisticamente.

A. Determinação do grau de umidade

Analisando-se a Tabela 66, observa-se que as médias de todos os Lotes foram semelhantes, apesar de os dados não terem sido submetidos à análise estatística. Constata-se ainda, tendência decrescente das médias da segunda Época ($2E_2$) para a terceira Época ($2E_3$) e da sexta Época ($2E_6$) para a sétima época ($2E_7$); assim, os valores numéricos na primeira, segunda, quarta, quinta e sexta Épocas ($2E_1$, $2E_2$, $2E_4$, $2E_5$ e $2E_6$) superaram aqueles verificados na terceira e sétima Épocas ($2E_3$ e $2E_7$).

B. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 67.

O exame dessa tabela mostra que o Lote 5a foi superado pelos demais. Quanto a Épocas, constata-se a não ocorrência de diferenças significativas.

C. Primeira contagem de germinação

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e

Tabela 66. Cultivar AG-162 - Grau de unidade: valores médios (%) correspondentes às se-
mentes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	
L _{1a}	11,2	11,7	10,5	11,4	11,0	11,7	10,2	11,1
L _{2a}	11,6	11,1	10,5	11,5	11,3	11,7	10,4	11,2
L _{3a}	11,3	11,4	10,5	11,2	11,1	11,7	10,2	11,1
L _{4a}	11,3	11,4	10,1	11,4	11,0	11,6	10,2	10,8
L _{5a}	11,3	11,1	10,2	11,2	10,8	11,3	9,9	10,8
Médias	11,3	11,3	10,4	11,3	11,1	11,6	10,2	

Tabela 67. Cultivar AG-162 - Germinação: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	92	93	96	96	92	94	92	93 A
L _{2a}	95	93	94	93	95	96	95	94 A
L _{3a}	97	99	95	94	96	93	95	95 A
L _{4a}	94	95	93	95	96	94	90	93 A
L _{5a}	92	91	92	89	87	90	87	89 B

Médias	94	94	94	93	93	93	92	

D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 3,7		LOTES d. ÉPOCA: 8,0					
	ÉPOCAS: 3,8		ÉPOCAS d. LOTE: 8,5					

COEF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 1,797		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 4,301					
	ÉPOCAS: 4,301							

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

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

de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 68.

Os valores obtidos para Lotes evidenciaram a superioridade do Lote 2a, Lote 3a e Lote 4a em relação ao Lote 5a. As Épocas foram todas semelhantes entre si.

D. Envelhecimento acelerado

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 69.

A comparação de médias, para Lotes revela que, o Lote 2a, Lote 3a e Lote 4a superaram o Lote 5a.

Quanto a Épocas, verifica-se que a segunda e a terceira Épocas ($2E_2$ e $2E_3$) superaram a primeira Época ($2E_1$) e esta superou a sexta e a sétima épocas ($2E_6$ e $2E_7$); a quarta e a quinta Épocas ($2E_4$ e $2E_5$) superaram a sexta e a sétima Épocas ($2E_6$ e $2E_7$). Entretanto, nota-se queda mais pronunciada nas médias a partir da sexta Época ($2E_6$) até a sétima Época ($2E_7$).

E. Teste de frio com utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 70.

Os valores obtidos para Lotes evidenciaram a

Tabela 68. Cultivar AG-162 - Primeira contagem de germinação: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	82	89	95	93	84	83	82	87 AB
L _{2a}	86	89	89	89	85	86	89	87 A
L _{3a}	91	96	87	89	91	87	86	89 A
L _{4a}	85	88	86	88	93	88	83	87 A
L _{5a}	83	85	88	79	81	85	78	82 B

Médias	85	89	89	87	87	86	83	

D.M.S. - Tukey (5%)								
LOTES: 4,4		LOTES d. ÉPOCA: 12,6						
ÉPOCAS: 6,3		ÉPOCAS d. LOTE: 14,1						

COEF. VARIAÇÃO (%)								
LOTES: 2,346		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 7,646						
ÉPOCAS: 7,646								

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

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

Tabela 69. Cultivar AG-162 - Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos para efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	80	91	93	87	86	71	66	82 AB
L _{2a}	82	89	91	89	88	72	67	83 A
L _{3a}	86	93	94	94	84	73	78	86 A
L _{4a}	81	94	93	88	89	84	73	86 A
L _{5a}	82	85	85	77	77	69	65	77 B

Médias	82 b	90 a	91 a	87 ab	85 ab	74 c	70 c	

D.M.S. - Tukey (5%)								
	LOTES: 5,3			LOTES d. Época: 16,0				
	ÉPOCAS: 8,0			ÉPOCAS d. LOTE: 18,0				

COEF. VARIAÇÃO (%)								
	LOTES: 2,919			INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 10,220				
	ÉPOCAS: 10,220							

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

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

Tabela 70. Cultivar AG-162 - Frio com utilização de solo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	79	84	95	90	83	48	72	79 A
L _{2a}	87	87	90	87	67	57	42	74 AB
L _{3a}	80	80	91	85	78	59	53	75 A
L _{4a}	80	89	90	86	78	41	55	74 A
L _{5a}	82	80	75	75	64	44	54	68 B
<hr/>								
Médias	82 ab	84 ab	88 a	84 ab	74 b	50 c	55 c	
<hr/>								
D.M.S. - Tukey (5%)	LOTES: 6,2		LOTES d. ÉPOCA: 25,8					
	ÉPOCAS: 13,2		ÉPOCAS d. LOTE: 29,5					
<hr/>								
COEFF. VARIAÇÃO (%)	LOTES: 3,833		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 18,775					
	ÉPOCAS: 18,775							

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

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

inferioridade do Lote 5a em relação ao Lote 1a, Lote 3a e Lote 4a. Para Épocas, verifica-se que as médias, de modo geral, decresceram a partir da quinta Época ($2E_5$), até a sexta Época ($2E_6$), mantendo-se constante na sétima Época ($2E_7$).

F. Teste de frio sem utilização de solo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 71.

A análise dessa tabela evidencia a inferioridade do Lote 5a em relação aos demais. Quanto a Épocas, constata-se que a queda mais pronunciada nas médias se deu a partir da sexta Época ($2E_6$) até a sétima Época ($2E_7$).

G. Condutividade elétrica

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Épocas, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se nas Tabelas 72 e 73.

Examinando-se essa tabela, observa-se que, os tratamentos com e sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1), evidenciou superioridade das médias do Lote 5a em relação as do Lote 1a; porém o tratamento sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_2) evidenciou a superioridade das médias do Lote 5a em relação as do Lote 1a e Lote 3a. Os demais tratamentos, com e sem escolha de 25 sementes

Tabela 71. Cultivar AG-162 - Frio sem utilização de solo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
L _{1a}	79	91	95	91	88	80	73	85 A
L _{2a}	85	87	94	93	84	79	69	84 A
L _{3a}	81	96	95	92	88	74	66	84 A
L _{4a}	84	89	93	94	85	74	66	83 A
L _{5a}	73	85	89	83	77	72	58	76 B
Médias	80 cd	90 ab	93 a	90 ab	84 bc	76 d	66 e	
D.M.S. - Tukey (5%)								
	LOTES: 3,9		LOTES d. ÉPOCA: 14,1					
	ÉPOCAS: 7,2		ÉPOCAS d. LOTE: 16,0					
COEF. VARIAÇÃO (%)								
	LOTES: 2,152		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 9,087					
	ÉPOCAS: 9,087							

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

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

Tabela 72. Cultivar AG-162 - Condutividade elétrica: CE₁ (escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas) e CE₂ (sem escolha de 50 sementes e embebição por 12 horas). Valores médios (µmhos/g) de tidos para os efeitos de lotes e de épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₁	L _{1a}	8,31	6,87	8,25	8,68	7,42	8,31	8,84	8,10 B
	L _{2a}	7,65	7,52	8,38	8,73	9,08	8,66	9,04	8,44 AB
	L _{3a}	8,06	7,27	8,59	9,37	8,52	8,89	9,32	8,57 AB
	L _{4a}	8,71	6,95	8,37	8,29	8,10	8,99	10,25	8,52 AB
	L _{5a}	8,50	7,51	8,90	10,12	8,85	9,92	10,20	9,14 A
	Médias	8,24 bc	7,22 c	8,50 ab	9,04 ab	8,39 b	8,95 ab	8,50 ab	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 0,74		LOTES d. ÉPOCA: 2,16		ÉPOCAS: 1,08		ÉPOCAS d. LOTE: 2,41	
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 3,978		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 13,250		ÉPOCAS: 13,250			
Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₂	L _{1a}	10,98	8,02	9,14	10,47	9,95	10,07	11,80	10,06 B
	L _{2a}	9,22	9,32	10,33	11,59	10,13	11,84	12,07	10,64 AB
	L _{3a}	9,76	8,35	9,05	10,16	10,74	9,93	11,07	9,87 B
	L _{4a}	11,46	8,11	10,51	10,57	10,36	10,94	11,66	10,51 AB
	L _{5a}	10,15	8,87	10,29	11,98	11,83	12,70	12,87	11,24 A
	Médias	10,31 ab	8,53 c	8,86 bc	10,96 ab	10,60 ab	11,09 ab	11,89 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,02		LOTES d. ÉPOCA: 3,34		ÉPOCAS: 1,69		ÉPOCAS d. LOTE: 3,78	
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 4,416		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 16,963		ÉPOCAS: 16,963			

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

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

Tabela 73. Cultivar AG-162 - Condutividade elétrica: CE₃ (escolha de 25 sementes e embebição por 24 horas) e CE₄ (sem escolha de 25 sementes e 24 horas de embebição). Valores médios (g/mhos/g) obtidos para os efeitos de lotes e de épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₃	L1a	14,99	10,37	12,74	13,15	11,81	13,34	13,85	12,89
	L2a	11,66	12,92	15,17	14,43	12,10	15,35	14,82	13,78
	L3a	12,94	12,22	15,32	13,63	12,21	12,99	15,00	13,47
	L4a	13,05	10,84	13,36	13,72	12,68	13,58	13,57	12,97
	L5a	14,18	11,45	14,51	15,34	13,47	15,97	16,44	14,48
	Médias	13,36 ab	11,56 b	14,22 a	14,05 a	12,45 ab	14,25 a	14,74 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 1,64		LOTES d. ÉPOCA: 4,83		ÉPOCAS: 2,42		ÉPOCAS d. LOTE: 5,40	
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 5,541		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 18,778		ÉPOCAS: 18,778			
Método	Lotes	Épocas							Médias
		2-E ₁	2-E ₂	2-E ₃	2-E ₄	2-E ₅	2-E ₆	2-E ₇	
CE ₄	L1a	16,06	12,76	15,13	16,43	15,75	19,23	19,41	16,39
	L2a	14,54	14,86	19,07	18,87	13,61	19,20	17,12	16,75
	L3a	16,90	13,21	15,44	17,20	14,86	16,58	17,63	15,97
	L4a	16,07	13,54	14,90	18,45	15,09	19,90	18,11	16,58
	L5a	15,35	12,67	18,11	18,64	16,88	18,07	22,12	17,41
	Médias	15,78 abc	13,41 c	16,53 abc	17,92 ab	15,24 bc	18,59 ab	18,88 a	
D.M.S. - Tukey (5%)		LOTES: 2,32		LOTES d. ÉPOCA: 7,07		ÉPOCAS: 3,55		ÉPOCAS d. LOTE: 7,93	
COEF. VARIAÇÃO (%)		LOTES: 6,393		INTERAÇÃO LOTES x ÉPOCAS: 22,414		ÉPOCAS: 22,414			

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

e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), não acusaram nenhuma diferença significativa entre Lotes.

Quanto a Épocas, verifica-se que, de modo geral, não ocorreram acréscimos significativos nas médias, durante o período de armazenamento.

Ainda, comparando-se os quatro tratamentos realizados, nota-se que os valores numéricos das médias, obtidas nos tratamentos com utilização de 25 sementes e embebição por 24 horas (CE_3 e CE_4), excederam àqueles verificados nos tratamentos com utilização de 50 sementes e embebição por 12 horas (CE_1 e CE_2). Além disso, verifica-se também que, nos tratamentos sem escolha de sementes (CE_2 e CE_4), o valor numérico das médias de Lotes superou os obtidos nos com escolha de sementes, ou seja, maior em CE_2 do que em CE_1 e em CE_4 do que em CE_3 .

H. Teste de emergência de plântulas em campo

As médias obtidas para os efeitos de Lotes e de Testes, as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação encontram-se na Tabela 74.

A comparação das médias de Lotes revela a superioridade do Lote 3a em relação ao Lote 5a. Quanto a Testes, nota-se a inferioridade do terceiro e do sexto Testes ($2T_3$ e $2T_6$) em relação aos demais.

Tabela 74. Cultivar AG-162 - Emergência de plântulas em campo: valores médios (%) obtidos para os efeitos de Lotes e de Épocas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas						Médias
	2-T ₁	2-T ₂	2-T ₃	2-T ₄	2-T ₅	2-T ₆	
L _{1a}	95	89	84	90	90	88	89 AB
L _{2a}	89	90	74	89	88	81	85 AB
L _{3a}	91	91	87	91	94	83	90 A
L _{4a}	94	92	77	89	91	87	83 AB
L _{5a}	91	91	72	87	87	78	84 B
<hr/>							
Médias	92 a	91 a	79 b	89 a	90 a	84 b	
<hr/>							
D.M.S. - Tukey (5%)							
LOTES: 5,1		LOTES d. ÉPOCA: 10,5					
ÉPOCAS: 4,9		ÉPOCAS d. LOTE: 10,9					
<hr/>							
COEFF. VARIAÇÃO (%)							
LOTES: 3,105		INTERAÇÃO LOTESxÉPOCAS: 6,792					
ÉPOCAS: 6,792							

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

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

I. Exame de sementes infestadas

Embora os dados não tenham sido submetidos à análise estatística, as médias obtidas encontram-se na Tabela 75.

Examinando-se essa tabela, constata-se que todos os Lotes e todas as Épocas foram semelhantes.

J. Considerações gerais

A interpretação dos resultados, apresentada nos itens 4.2.3, A a I, acha-se sumarizada na Tabela 76, procurando-se destacar as principais informações obtidas de forma generalizada.

Tabela 75. Cultivar AG-162 - Exame de sementes infestadas: valores médios (%) correspondentes às sementes armazenadas. Piracicaba, 1985/1986.

Lotes	Épocas							Médias
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	
L _{1a}	1,0	0,5	0,0	0,5	1,0	0,5	1,5	0,7
L _{2a}	1,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4
L _{3a}	0,0	0,0	0,5	1,5	0,0	1,5	0,0	0,5
L _{4a}	1,0	1,5	0,5	0,0	1,0	0,0	1,0	0,7
L _{5a}	0,0	0,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4
Médias	0,6	0,6	0,5	0,7	0,4	0,4	0,5	

Tabela 76. Cultivar AG-162 - Sumário da interpretação dos resultados obtidos em testes de germinação e de vigor. Piracicaba, 1985/1986.

Teste	Comparação entre lotes	Comparação entre épocas
Germinação	Médias de L_5a significativamente inferiores às de L_1a , L_2a , L_3a e L_4a , em todas as épocas	Médias semelhantes entre épocas, para todos os lotes.
Primeira contagem de germinação	Médias de L_5a numericamente inferiores às de L_1a , L_2a , L_3a e L_4a em todas as épocas	Idem germinação
Envelhecimento acelerado	Idem primeira contagem de germinação	Queda significativa nas médias, em $2E_6$ e $2E_7$, para todos os lotes.
Frio com solo	Idem primeira contagem de germinação	Médias significativamente decrescentes a partir de $2E_5$, para todos os lotes.
Frio sem solo	Idem germinação	Idem envelhecimento acelerado
Condutividade elétrica	Médias de L_5 numericamente superiores as de L_1a , L_2a , L_3a e L_4a , em todas as épocas	Idem germinação
Emergência de plântulas em campo	Idem primeira contagem de germinação	

5. DISCUSSÃO

A discussão foi subdividida em itens, de forma que os efeitos de Lotes foram utilizados na avaliação da eficiência dos testes de vigor, visando a identificação do potencial de emergência de plântulas em campo; os efeitos de Épocas foram estudados principalmente para verificar a eficiência dos mesmos testes na determinação do potencial de armazenamento das sementes de milho e para obter informações sobre o comportamento das sementes durante o armazenamento em condições normais de ambiente durante cerca de 18 meses após a colheita.

5.1. COMPARAÇÃO ENTRE TESTES DE VIGOR: IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS EM CAMPO

Um dos objetivos do presente trabalho foi o de comparar a eficiência de métodos normalmente empregados na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho e de outros desenvolvidos em anos mais recentes, tendo-se como meta

básica a identificação do potencial de emergência das plântulas em campo.

Dos cultivares empregados, o 'AG-401' e o 'AG-162' foram representados por materiais de diferentes procedências. Os lotes recebidos destinavam-se à comercialização, tendo sido, portanto, aprovados pela entidade responsável pela produção de sementes fiscalizadas no Estado de São Paulo. O histórico dos materiais correspondentes a cada uma das procedências não foi conhecido; entretanto, considerou-se que poderiam apresentar diferenças naturais de vigor, aproximando os resultados da pesquisa à realidade enfrentada pelos produtores de sementes e agricultores.

Por outro lado, o cultivar Piranão-VF₁ foi representado por materiais procedentes de colheitas em anos distintos, de forma que as variações de vigor existentes entre os lotes utilizados, foram causadas principalmente por diferenças nos estádios de deterioração, resultantes do armazenamento das sementes.

Considerando-se as informações obtidas, em conjunto, verifica-se que o teste de frio com utilização de solo foi o que demonstrou maior sensibilidade, tanto no sentido de mostrar relações com emergência de plântulas em campo, como pelo fato de apresentar melhor diferenciação de qualidade entre lotes. Vários pesquisadores constataram a eficiência desse teste, de acordo com AOSA (1983), apesar de existirem algumas exceções (PERRY, 1981). Entretanto, como também foi constatado por MORENO (1986), esse teste foi também o mais

severo, com relação à redução da capacidade germinativa das sementes, significando que as condições impostas às sementes foram mais drásticas, inclusive que as verificadas no campo.

Além disso, no presente trabalho, foi o teste que apresentou maior quantidade de variações inexplicáveis dos dados entre repetições, fato evidenciado por coeficientes de variação mais elevados do que os verificados para os dados obtidos nos demais testes conduzidos. Tal variabilidade, provavelmente, originou-se da utilização de solo que, segundo diversos pesquisadores (HOOKS & ZUBER, 1963; WOODSTOCK, 1973; NIJENSTEIN, 1985; BRADNOCK, 1975; McDONALD et alii, 1978; TAO, 1980), é o principal entrave à padronização do teste de frio, devido à dificuldade de obtenção e manutenção de solo com uma população de microrganismos uniforme, e com características físicas e químicas semelhantes (CROSIER, 1957), além da influência da época de coleta da amostra de solo na atividade de microrganismos presentes no mesmo (HOOKS & ZUBER, 1963).

De fato, a condução do teste de frio sem utilização de solo, apresentou coeficientes de variação evidentemente mais baixos, que os verificados para o teste com solo, demonstrando maior uniformidade de resultados entre repetições. Ainda, a ausência ou menor incidência de microrganismos prejudiciais, no teste sem solo, tornaram menos severas as condições impostas às sementes, de modo que os efeitos associados de baixa temperatura (10°C) e da umidade elevada reduziram, com menor intensidade, a capacidade germinativa das mesmas. Isto também foi verificado por BURRIS & NAVRATIL (1979); LOEFFLER et alii (1985) e MORENO (1986).

De modo geral, este teste também demonstrou efi
cácia, indicando mesma ordenação de qualidade de lotes, veri-
ficada em campo; entretanto no primeiro ano experimental (1984
/1985), não acusou a superioridade do lote 5 em relação aos
demais, para o cultivar AG-401, relacionando-se melhor com o
teste de germinação do que com a emergência de plântulas em
campo; no mesmo ano experimental, para o cultivar AG-162, iden
tificou apenas o Lote de melhor qualidade (Lote 5) e o de qua-
lidade mais baixa (Lote 2), não diferenciando os Lotes de qua-
lidade intermediária (Lote 1, Lote 3 e Lote 4).

O teste de envelhecimento acelerado apresen-
tou consistência de informações, refletindo o potencial de emer
gência de plântulas em campo, mostrando-se ligeiramente menos
sensível que o teste de frio com solo e com maior consistência
que o teste de frio sem solo. Sua eficiência nesse sentido
também foi relatada por GRABE (1976) e pela AOSA (1983). Hou-
ve apenas uma situação em que esse teste revelou ordenação de
lotes diferente da observada em campo: para o cultivar AG-401
no primeiro ano experimental (1984/1985), em que deixou de
apontar a superioridade do lote 5 e acusou inferioridade do Lo-
te 4 em todas as épocas. Entretanto, esta última informação,
apesar de não verificada no campo, foi sugerida na maioria
das épocas pelos resultados do teste de frio com solo e, no
final do armazenamento, pelos testes de germinação, primeira
contagem de germinação e frio sem utilização de solo.

Ainda, de acordo com MARCOS FILHO et alii
(1987), vários fatores podem contribuir para falta de consis-

tência de resultados no teste de envelhecimento acelerado, tais como: período de exposição das sementes às condições do teste, temperatura e umidade relativa do ambiente, grau de umidade da semente, tratamento fungicida, número e tamanho das sementes analisadas, condições de germinação após o envelhecimento e tipo de recipiente utilizado. Porém, em comparação com o teste de frio com solo, o teste de envelhecimento acelerado encontra-se mais próximo de um nível adequado de padronização, não apresentando tantos empecilhos, como os decorrentes da utilização de solo, o que está de acordo com DELOUCHE (1976). Este fato é comprovado, no presente trabalho, por coeficientes de variação menores entre repetições, para o teste de envelhecimento acelerado em relação ao outro teste; um dos fatores que contribuiu, de modo relevante, para o acréscimo de uniformidade entre resultados obtidos neste teste, foi o emprego do método do "gerbox" recomendado pela AOSA (MCDONALD & PHANEENDRANATH, 1978; TAO, 1979; FRATIN & MARCOS FILHO, 1984).

Com relação ao período de exposição das sementes às condições de elevada umidade relativa e 42°C de temperatura, 96 horas foram suficientes para revelar as variações de vigor existentes entre Lotes, com eficácia; este fato discorda da opinião de TAO (1980), que sugeriu períodos superiores a 96 horas, para a detecção de diferenças significativas entre amostras. Uma sugestão para a elucidação de variações entre resultados inexplicáveis, nesse teste pode ser baseada em ANDERSON & BAKER (1983), que referiram-se às condições de temperatura e umidade elevadas, indutivas do crescimento de mi-

crorganismos na superfície e interior das sementes, característica que deveria ser melhor estudada.

O teste de primeira contagem de germinação tem recebido críticas de diversos pesquisadores (McDONALD, 1975; AOSA, 1983), no sentido de que o parâmetro em que se baseia (velocidade de germinação) pode ser afetado por pequenas variações de temperatura e umidade. De fato, no segundo ano experimental, os resultados obtidos na segunda Época ($2E_2$) foram superiores aos verificados na primeira Época ($2E_1$), possivelmente devido a variações de umidade nos rolos de papel-toalha, principalmente para os cultivares 'AG-401' e 'AG-162'; entretanto isto não foi constatado com relação às porcentagens totais de germinação, avaliadas no teste de germinação padrão. Apesar desse fato, o teste de primeira contagem de germinação foi capaz de diferenciar qualidade dos Lotes, relacionando-se com emergência de plântulas em campo; porém, de forma geral, esse fato ocorreu com menor sensibilidade que a verificada para os testes de vigor já comentados. Além disso, para o 'AG-401', no segundo ano experimental (1985/1986), não apresentou dados consistentes, concordando com as informações obtidas por SILVA et alii (1978) e MORENO (1986), e para o 'AG-162', no primeiro ano experimental, onde acusou apenas o Lote de pior qualidade (Lote 2), sendo que os outros testes classificaram os cinco lotes em quatro a cinco categorias diferentes de vigor.

Uma das críticas direcionadas ao teste de ger-

minação padrão, refere-se às condições ideais de temperatura e umidade, prescritas para sua condução, raramente encontradas em campo, o que representa, frequentemente, emergência reduzida de plântulas, para lotes que haviam mostrado elevadas porcentagens de germinação em laboratório (DELOUCHE, 1976). No presente trabalho, verifica-se que os valores de porcentagem de germinação foram superiores aos verificados no campo e nos testes de vigor, de forma geral. Este teste revelou-se capaz de mostrar diferenças de qualidade entre lotes, porém, em épocas posteriores do que os testes de vigor, principalmente para os cultivares 'AG-401' e 'AG-162', que apresentavam lotes de melhor qualidade que o 'Piranão-VF₁'.

Deve-se ressaltar, ainda, que os testes de emergência de plântulas em campo foram conduzidos em condições próximas das ideais (de temperatura e umidade) para a emergência de plântulas de milho, com exceção do Teste 1 e Teste 2, do primeiro ano experimental (1984/1985), em que a água pode ter sido um fator limitante, o que de fato se comprova pela apresentação de menores valores para todos os lotes, nessas duas épocas.

Quanto ao teste de condutividade elétrica, sua eficiência nessa pesquisa variou de acordo com o genótipo, o que está de acordo com TAO (1980). Para o cultivar Piranão-VF₁, por exemplo, esse teste promoveu inversões na avaliação da qualidade de lotes, em relação às verificadas no teste de emergência de plântulas em campo e nos demais testes de laboratório. Por outro lado, para os cultivares 'AG-401' e 'AG-

162', de modo geral, todos os tratamentos com ou sem escolha de sementes, apresentaram concordância, quanto à ordenação de Lotes constatada em campo. Porém, em algumas situações, tendo-se como melhor exemplo, o cultivar 'AG-162' no primeiro ano experimental (1984/1985), verificou-se relativa sobreposição de categorias de vigor, como a que foi constatada por HEP BURN (1984), de forma que, embora o Lote de melhor qualidade (Lote 5) tenha sido separado do de pior qualidade (Lote 2), os Lotes de condutividade intermediária, apresentaram valores que se sobrepuseram àqueles obtidos para esses dois Lotes.

Constatou-se, ainda, que a única vantagem da eliminação de sementes danificadas do teste, sugerida por TAO (1980) deveu-se à redução dos coeficientes de variação, indicando menor variabilidade entre repetições.

Deve-se ressaltar que apesar desse teste ter fornecido resultados parcialmente consistentes nesta pesquisa, a presença de informações duvidosas foi significativa, prejudicando a recomendação de condução do teste com o uso dos métodos avaliados. De fato esse teste foi desenvolvido através de informações obtidas de estudos com sementes de ervilha (BRADNOCK, 1968; MATTHEWS & WHITBREAD, 1968; BEDFORD, 1974; MULLET & WILKSON, 1979) ou de soja (TAO, 1978). Há, relativamente, pequeno número de trabalhos direcionados a avaliação da eficiência desse teste, na determinação da qualidade fisiológica de sementes de milho. Mesmo assim sua eficácia tem sido discutível (BRADNOCK, 1975; McDONALD, 1978; TAO, 1980). A quantidade de eletrólitos liberadas pelas sementes de milho

em embebição é acentuadamente menor do que a constatada para sementes de leguminosas, como as de soja, o que pode ser observado na pesquisa organizada por TAO (1980). Assim é possível que o número de sementes, quantidade de água e período de embebição normalmente empregados para sementes de soja ou ervilha, não sejam adequados para sementes de milho. Sugere-se a condução de novas pesquisas, buscando combinações desses fatores, talvez com acréscimo do número de sementes, ou redução de quantidade de água, que possam fornecer informações mais seguras quanto à indicação de variações de vigor entre lotes de sementes.

5.2. COMPARAÇÃO ENTRE TESTES DE VIGOR: IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES

Outro objetivo da pesquisa foi comparar a eficiência de diferentes métodos de avaliação do vigor de sementes de milho, visando a identificação dos potenciais de conservação das sementes.

O teste de germinação padrão tem sido aceito universalmente, no sentido de avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes devido à sua padronização, de maneira que os resultados são reproduzíveis (AOSA, 1983). Entretanto, de acordo com DELOUCHE & BASKIN (1973), é comum o armazenamento de sementes de boa germinação que acabam sendo descartadas, devido ao baixo potencial de armazenamento.

De fato, nesta pesquisa, em que as sementes foram armazenadas em ambiente normal (sem controle de temperatura ou de umidade relativa) até 18 meses após a colheita, o teste de germinação não mostrou sensibilidade suficiente na avaliação do potencial de conservação das sementes, quando comparado com os testes de vigor realizados; detectou queda da qualidade fisiológica das sementes, paralelamente a esses testes, apenas para lotes em estágio avançado de deterioração, como por exemplo, para o Lote 1 do cultivar Piranão-VF₁, no primeiro ano experimental (1984/1985) e para o Lote 1a e Lote 2a do mesmo cultivar, no segundo ano experimental (1985 / 1986).

O teste de primeira contagem de germinação, realizado em conjunto com o teste de germinação, da mesma forma não demonstrou consistência suficiente, para ser recomendado no sentido de determinar potencial de armazenamento de sementes, fato que está de acordo com SILVA *et alii* (1978). Na presente pesquisa, esse teste revelou maior sensibilidade que o teste de germinação, de modo geral, apenas para lotes de qualidade fisiológica intermediária: para o Lote 4 do cultivar Piranão-VF₁, no primeiro ano experimental (1984/1985) e para o Lote 3a do mesmo cultivar, no segundo ano experimental (1985/1986), para o Lote 1, Lote 2 e Lote 3 do cultivar AG-401, no primeiro ano experimental (1984/1985) e para o Lote 4a e Lote 5a do cultivar AG-162, no segundo ano experimental (1985/1986). Por outro lado, para lotes que apresentaram baixa qualidade fisiológica, como a do Lote 1 do cultivar Piranão-VF₁,

no primeiro ano experimental, ou muito elevada, como a dos lotes de cultivares AG-401 e AG-162, no segundo ano experimental (1985/1986), esse teste não foi considerado mais eficiente que o teste de germinação.

Os testes de envelhecimento acelerado e frio com ou sem utilização de solo detectaram queda no vigor, anteriormente à observação de decréscimos da capacidade germinativa das sementes, fato também constatado por MORA & ECHANDI (1976). Apenas quando os lotes apresentaram baixo vigor desde o início do armazenamento, como para alguns lotes do cultivar Piranão-VF₁, nos dois anos experimentais, esses testes indicaram a queda de qualidade fisiológica ao mesmo tempo que o teste de germinação.

Por outro lado, comparando-se a eficiência desses métodos entre si, verifica-se que a sensibilidade dos mesmos variou entre anos experimentais ou mesmo entre lotes do mesmo cultivar. Porém, de modo geral, o intervalo decorrido para a detecção da queda de vigor de um lote de sementes, entre esses testes não foi superior ao existente entre duas Épocas. Por exemplo, para o cultivar AG-401, no primeiro ano experimental (1984/1985) os testes de envelhecimento acelerado e frio com solo acusaram queda de vigor para todos os Lotes desde a segunda Época (E₂), enquanto que o teste de frio sem solo, o fez a partir da terceira Época (E₃). Por outro lado, no segundo ano experimental, para o mesmo cultivar, os testes de frio com e sem solo se mostraram mais sensíveis que os de envelhecimento acelerado; indicaram queda de vigor pa-

ra todos os lotes desde a quinta Época (E_5), enquanto que aquele o fez a partir da sexta Época ($2E_6$).

Uma possível explicação para tal alternância de sensibilidade entre testes refere-se ao comentário realizado por HEYDECKER (1965). De acordo com esse autor, os méritos de um lote de sementes podem ser invertidos por condições de "stress" qualitativamente diferentes, ou seja, um lote pode ser vigoroso em um aspecto mas não em outros. Em consideração a tal fator GRABE (1976) sugeriu a utilização de vários testes complementares para a condução de um programa completo para a avaliação do vigor.

Com relação ao teste de frio com solo, é necessário comentar que esse teste ocupa muito espaço, tanto em câmara regulada a 10°C , quanto em local destinado à emergência de plântulas, após o período de exposição ao frio. Devido a inexistência de uma sala para germinação, com temperatura controlada (25 a 30°C), ou de germinador que suportasse o volume ocupado por esse teste, no Laboratório de Sementes da ESALQ/USP, a emergência de plântulas foi realizada no ambiente do laboratório, sem controle de temperatura. Observa-se que, principalmente para o cultivar 'AG-401', no segundo ano experimental (1985/1986), os resultados sofreram variações influenciadas pela temperatura; assim as menores médias foram obtidas na sexta Época ($2E_6$), em que a temperatura do ambiente situou-se entre 18 e 22°C e as maiores médias foram obtidas na terceira Época ($2E_3$), em que a temperatura permaneceu constante a 26°C .

Quanto ao teste de condutividade elétrica, pelos motivos já expostos no item 5.1., não se pode afirmar com segurança, sua eficácia na determinação do potencial de conservação das sementes; entretanto, nota-se que de modo geral, os tratamentos empregados, com ou sem escolha de sementes, indicaram queda gradativa do potencial de conservação dos lotes dos três cultivares desde o início do armazenamento, sem distinção entre lotes de melhor ou pior qualidade, com exceção apenas para os lotes do cultivar 'AG-162', no segundo ano experimental (1985/1986), que mantiveram valores de condutividade semelhantes em todas as Épocas. De fato, a excelente capacidade germinativa de tais lotes, verificada pelo teste de germinação, foi mantida até o final do armazenamento. Observa-se, ainda, que na terceira Época ($3E_2$) do segundo ano experimental, os valores de condutividade para todos os lotes sofreram acréscimos excessivos em relação a primeira ($2E_1$) e a terceira ($2E_3$) Épocas; entretanto, isto pode ser explicado pelo fato de que o germinador em que as sementes foram inseridas para embebição, não foi capaz de manter a temperatura a 20°C (determinada para a condução desse teste), a temperatura chegou a 24°C nesse período. O acréscimo na lixiviação de eletrólitos, em decorrência do aumento de temperatura, no teste de condutividade elétrica, também foi verificado por TAO (1978) para sementes de soja.

Embora esse teste tenha fornecido informações positivas, nessa pesquisa, observa-se a necessidade de estudos destinados à obtenção de uma metodologia melhor adaptada às sementes de milho.

5.3. ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE MILHO

Um problema, normalmente enfrentado pelas companhias produtoras de sementes, refere-se à possibilidade de comercialização de lotes produzidos na safra anterior. Em consideração a esse fato, a obtenção de informações adicionais sobre a qualidade fisiológica de sementes comerciais mantidas durante 18 meses após a colheita, em ambiente não controlado, foi outro objetivo dessa pesquisa.

O cultivar Piranão-VF₁ não foi incluído nessa fase da discussão, pois os lotes foram produzidos em anos diferentes e armazenados em condições controladas de ambiente (câmara seca), anteriormente ao início desse estudo, e só então transferidos para ambiente não controlado.

Com relação às condições de temperatura e umidade relativa do ambiente de armazenamento, observa-se pelo exame das Figuras 1 e 2, que de acordo com DELOUCHE et alii (1973), tais condições foram favoráveis ao armazenamento de sementes com até 13% de água, desde abril/maio, época que geralmente coincide com a colheita de sementes de milho, até setembro/outubro (meses em que se realiza a semeadura dessa cultura), pois as somas de temperatura (°C) e umidade relativa (UR) nesse período situaram-se abaixo de 80 (as sementes poderiam ser armazenadas durante 9 meses nessas condições, sem sofrerem queda de vigor, de acordo com DELOUCHE et alii (1973).

Entretanto, para o armazenamento de uma safra para outra ($\pm$ 18 meses) tal soma deveria ser inferior a 70,

de acordo com o mesmo autor; este fato não foi verificado durante todo o período experimental. Notou-se que essa soma chegou a atingir valores de 90 a 105, entre os meses de outubro e abril, o que inviabilizaria a manutenção da qualidade fisiológica de sementes de milho nessas condições durante esse período. Por outro lado, o teor de água observado para as sementes utilizadas na pesquisa foi sempre inferior a 13%, situando-se entre 9,5 e 11,8%.

Quanto ao comportamento das sementes, relacionado às variações no teor de água, decorrentes das condições de armazenamento, nota-se que este parâmetro apresentou relação direta com a umidade relativa do ambiente, o que está de acordo com DELOUCHE et alii (1973). De fato, para todos os cultivares, no primeiro ano experimental os menores teores de água das sementes foram constatados em outubro de 1985 (E_5), mês em que se verificou a menor umidade relativa no ambiente de armazenamento. Nas épocas anteriores não foram constatadas diferenças entre os teores de água das sementes. No segundo ano experimental verificou-se o mesmo tipo de comportamento.

O tratamento inicial das sementes, com Captan + Deltametrina, mostrou-se eficiente no controle de gorgulhos (*Sytophilus zeamais*), pois observa-se que os índices iniciais de infestação mantiveram-se constantes durante o armazenamento nos dois anos experimentais, para todos os cultivares.

Pela análise dos resultados verifica-se que, após 18 meses de armazenamento, dos 20 lotes estudados, per-

tencentos aos cultivares 'AG-401' e 'AG-162', 17 teriam sido aprovados para comercialização, de acordo com os padrões de sementes, normalmente vigentes no Estado de São Paulo; esses lotes apresentaram germinação superior a 80% após tal período. Tais resultados concordam com os verificados por BACCHI & ZINK (1964) e WETZEL & LOBATO (1981), porém discordam dos observados por TOSELLO *et alii* (1968), obtidos em Campinas, em que a germinação dos lotes de sementes de milho caiu de 96% para 55% após 9 meses de armazenamento, em condições não controladas de ambiente. Atribuíram tal queda às flutuações elevadas de temperatura e umidade, verificadas no período. Porém, não verificaram o vigor das sementes no início do armazenamento.

De acordo com DELOUCHE *et alii* (1973); DELOUCHE & BASKIN (1973) e MATTHEWS (1985) a capacidade de armazenamento de sementes em um ambiente específico é determinada por herança genética e pelo nível de deterioração das mesmas no início do armazenamento. Entretanto, as principais alterações nos processos bioquímicos associados à deterioração ocorrem antes que se verifique o declínio na capacidade de germinação (HELMER, 1962; DELOUCHE & BARKIN, 1973; MATTHEWS, 1985).

De fato, no presente trabalho, a conservação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes, durante o armazenamento se relacionou com o vigor apresentado pelos mesmos nas primeiras épocas de testes, de forma que os lotes não aproveitáveis após o término da pesquisa, já haviam sido identificados pelos testes de vigor desde as épocas iniciais do período experimental.

Assim, verifica-se para o cultivar AG-401, no primeiro ano experimental (1984/1985) a ocorrência de quedas na capacidade germinativa, apenas no final do armazenamento (E_4 e E_5); entretanto, apenas o Lote 4 seria descartado. As médias obtidas na primeira época (E_1) pelo teste de frio com solo e em envelhecimento acelerado, apresentaram resultados com valores numéricos semelhantes aos verificados na última Época (E_5) pelo teste de germinação.

No segundo ano experimental (1985/1986), observa-se que todos os lotes apresentaram porcentagens de germinação superiores a 90% durante todo o período estudado; os testes de vigor também revelaram qualidade fisiológica elevada para esses lotes, sendo que apenas na quinta Época ($2E_5$) iniciou-se ligeiro declínio de vigor. Os três testes de emergência de plântulas em campo, realizados após o término do armazenamento confirmaram o valor dessas sementes para semeadura, devendo-se ressaltar, entretanto, que as condições de umidade e temperatura verificadas no campo foram favoráveis à emergência de plântulas de milho.

Para o cultivar AG-162, no primeiro ano experimental (1984/1985) o teste de germinação, na última Época (E_5), descartou a possibilidade de comercialização do Lote 2 e Lote 3, e os testes de emergência de plântulas em campo (T_4 e T_5) acrescentaram a estes o Lote 1. Entretanto, os testes de vigor, principalmente envelhecimento acelerado e frio com solo acusaram a inferioridade desses lotes em relação ao Lote 4 e Lote 5 desde a primeira Época (E_1) de testes.

No segundo ano experimental (1985/1986) observou-se comportamento das sementes do cultivar 'AG-162' semelhantes ao já comentado para o 'AG-401' nesse mesmo ano experimental.

Pelo exposto, verifica-se que os lotes que mantiveram boa capacidade germinativa após 18 meses de armazenamento, em condições normais de ambiente, foram aqueles que apresentaram qualidade fisiológica mais elevada desde o início do armazenamento, identificada através de testes de vigor, principalmente, pelo de frio com utilização de solo e envelhecimento acelerado.

6. CONCLUSÕES

As análises dos dados e a interpretação dos resultados obtidos no presente trabalho permitiram as seguintes conclusões:

6.1. Dentre os testes utilizados para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho, o teste de frio com utilização de solo e o de envelhecimento acelerado podem ser considerados como os mais eficientes, visando a identificação do potencial de emergência das plântulas, do potencial de armazenamento das sementes e da separação de lotes em diferentes níveis de vigor.

6.2. O teste de frio sem a utilização de solo, apesar de proporcionar efeitos menos drásticos às sementes e resultados menos variáveis em relação ao frio com solo, permite identificar, principalmente, as diferenças acentuadas na qualidade fisiológica das sementes.

6.3. O uso do teste de condutividade elétrica é

promissor para a avaliação do vigor de sementes de milho. No entanto, há necessidade de estudos mais detalhados, visando a adequação da metodologia.

6.4. Há possibilidade do armazenamento de lotes de sementes de milho, em condições normais de ambiente durante período prolongado, desde que os mesmos apresentem elevada qualidade fisiológica. Diante dessa situação, é fundamental a avaliação do vigor, através da combinação dos resultados de diferentes testes, previamente ao início do armazenamento das sementes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUL-BAKI, A.A. Biochemical aspects of seed vigor. Hort Science, 15(6): 765-771, 1980.

ABDUL-BAKI, A.A. & ANDERSON, J.D. Physiological and biochemical deterioration of seeds. In: KOZLOWSKI, T.T., ed. Seed Biology. New York, Academic Press, 1972. cap. 4, p. 283-315.

ANDERSON, J.D. & BAKER, J.E. Deterioration of seeds during aging. In: SYMPOSIUM: DETERIORATION MECHANISMS IN SEEDS, 1983. Phytopathology, 73(2): 321-325, 1983.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Progress report on the seed vigor testing handbook. Newsletter of the Association of Official Seed Analysts, 50(2): 1-78, 1976.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. Contribution nº 32, 1983. 88p.

BACCHI, O. & ZINK, E. Expurgo, tratamento com inseticida e conservação de sementes de milho. Revista Brasileira de Fertilizantes, Inseticidas e Rações, 7(3): 45-46, 1964.

- BASKIN, C.C. Vigor test methods - accelerated aging. Newsletter of the Association of Official Seed Analysts, 51(5): 42-52, 1977.
- BEDFORD, L.V. Germination testing. Agriculture, 78(5): 195-202, 1971.
- BEDFORD, L.V. Conductivity tests in commercial and hand harvested seed of pea cultivars and their relation to field establishment. Seed Science and Technology, 2: 323-335, 1974.
- BRADNOCK, W.T. A method for predicting field emergence of peas. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 58: 70-75, 1968.
- BRADNOCK, W.T. Report of the vigor committee, 1971 - 1974. Seed Science and Technology, 3(1): 124-127, 1975.
- BRASIL, M.A. Regras para Análise de Sementes, Brasília, Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1976. 182p.
- BURRIS, J.S. Seed/seedling vigor and field performance. Journal of Seed Technology, 1(2): 58-74, 1976.
- BURRIS, J.S. & NAVRATIL, R.J. Relationship between laboratory cold-test methods and field emergency in maize inbreds. Agronomy Journal, 71: 985-988, 1979.
- CAL, J.P. & OBENDORF, R.L. Imbibitional chilling injury in *Zea mays* L. altered by initial kernel moisture and maternal parent. Crop Science, 12: 369-373, 1972.
- CARVALHO, N.M. Vigor de Sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R., Coord. Atualização em Produção de Sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.207-223.

CHING, T.M. Biochemical aspects of seed vigor. Seed Science and Technology, 1: 73-78, 1973.

CHING, T.M. & SCHOOLCRAFT, I. Physiological and chemical differences in aged seeds. Crop Science, 8: 407-409, 1968.

CHRISTENSEN, C.M. Some changes in corn stored two years at moisture contents of 14,5% and 15,2% and temperatures of 12°C, 20°C and 25°C. Cereal Chemistry, 44(1): 95-99, 1966.

COHN, M.A. & OBENDORF, R.L. Occurrence of a stellar lesion during imbibitional chilling of *Zea mays* L. American Journal of Botany, 65(1): 50-56, 1978.

CROSIER, W.F. Fungi involved and methods of conducting cold tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 47: 185-190, 1957.

CROSIER, W.F. Relation of pericarps injuries of corn seed to cold test germination. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 47: 185-190, 1958.

DELOUCHE, J.C. Physiology of seed storage. Proceedings of the 23rd Corn and Sorghum Rec. Conf. American Seed Trade Association, 23: 83-90, 1968.

DELOUCHE, J.C. Standardization of vigor tests. Journal of Seed Technology, 1(2): 75-85, 1976.

DELOUCHE, J.C. & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Science and Technology, 1(2): 427-452, 1973.

- DELOUCHE, J.C.; MATTHEWS, R.K.; DOUGHERTY, G.M.; BOYD, A.H. Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. Seed Science and Technology, 1: 671-700, 1973.
- DESAI, M.V. & REDDY, C.S. Toward a uniform seed corn cold test. Phytopathological notes. Phytopathology, 48: 386-387, 1958.
- DUNGAN, G.H. & KOEHLER, B. Age of seed corn in relation to seed infection and yielding capacity. Journal of the American Society of Agronomy, 36: 436-443, 1944.
- FRATIN, P. & MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado de sementes de soja em "gerbox" adaptados. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PESQUISA DE SOJA, 3., Campinas, 1984. Anais, Campinas, 1987.
- FUNK, C.R.; ANDERSON, J.C.; JOHNSON, M.W.; ATKINSON, R. W. Effect of seed source and seed age on field and laboratory performance of field corn. Crop Science, 2(4): 318 - 320, 1962.
- GILL, N.S. Deterioration of corn (*Zea mays*. L.) seed during storage. Mississippi, 1969. 196p. (Doutorado - Mississippi State University).
- GILL, N.S. & DELOUCHE, J.C. Deterioration of seed corn during storage. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 63: 33-50, 1973.
- GILL, N.S. & SINGH, R.J. Effect of soil substrate and re-treatment on cold test responses of seed corn (*Zea mays* L.). Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 60(2): 181-187, 1970.

- GOFF, J. Accelerated aging tests at work. Seedsmen's Digest, 22(10): 8,9, 14,27, 1971.
- GRABE, D.F. Components of seed vigor and their effects on plant growth and yield. Seed World, 111(7): 4-9, 1973.
- GRABE, D.F. Measurement of seed vigor. Journal of Seed Technology, 1(2): 18-31, 1976.
- HAFERKAMP, M.E.; SMITH, L.; NILAN, R.A. Studies on aged seeds I: Relation of age of seed to germination and longevity. Agronomy Journal, 45: 434-437, 1953.
- HARMAN, G.E. Mechanisms of seed infection and pathogenesis. In: Deterioration mechanisms in seeds. Phytopathology, 73(2): 326-329, 1983.
- HARRINGTON, J.F. Problems of seed storage. In: HEYDECKER, W.H., ed. Seed Ecology. Pennsylvania, The Pennsylvania State University Press, 1973, cap. 14, p.251-265.
- HELMER, J.D. Predicting seed storability. In: Short Course for Seedsmen Seed Technology Laboratory. Mississippi, Proc. State College, 1967. p.69-71.
- HELMER, J.D.; DELOUCHE, J.C.; LEINHARD, M. Some indices of vigor and deterioration in seeds of crimson clover. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 52: 154-157, 1962.
- HEPBURN, H.A.; POWELL, A.A.; MATTHEWS, S. Problems associated with routine application of electrical conductivity measurements of individual seeds in the germination testing of peas and soybeans. Seed Science and Technology, 12: 403-413, 1984.

- HEYDECKER, W. Report of the vigor test committee 1962- 1963. Proceedings of the International Seed Testing Association, 30(2): 369-380, 1965.
- HIBBARD, R.P. & MILLER, E.V. Biochemical studies on seed viability. I. Measurements of conductance. Plant Physiology, 3: 335-340, 1928.
- HINDMARSH, P.S. The long-term storage of hybrid maize seed in Zambia using polythene-lined sachs. Tropical Science, 19(3): 141-145, 1977.
- HOOKS, J.A. & ZUBER, M.S. Effects of soil and soil moisture levels on cold-test germination of corn. Agronomy Journal, 55: 453-455, 1963.
- HOPPE, P.E. A new technic for incubating seed corn in cold soil for disease tests. Phytopathology, 41: 18, 1951.
- HOPPE, P.E. Correlation between corn germination in laboratory cold tests and stands in the field. Plant Disease Reporter, 40(10): 887-889, 1956.
- HOTTES, C.F. & HUELSEN, W.A. The determination of quality in sweet corn seed by means of the optical measurement of leached materials. Journal of Agricultural Research, 34: 147, 1927.
- ISELY, D. Vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 47: 176-182, 1957.
- LOEFFLER, N.L.; MEYER, J.L.; BURROWS, J.S. Comparison of two cold test procedures for use in maize drying studies. Seed Science and Technology, 13: 653-658, 1985.

LOPEZ, L.C. & CHRISTENSEN, C.M. Effect of moisture content and temperature on invasion of stored corn by *Aspergillus flavus*. Phytopathology, 57: 588-590, junho, 1967.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba, FEALQ, 1987. 230p.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, A.E. da; CÍCERO, S.M.; GONÇALVES, C. A.R. Efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, o vigor e a produção do milho (*Zea mays*, L.). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 34: 327-337, 1977.

MATTHEWS, S. Evaluation of techniques for germination and vigour studies. Seed Science and Technology, 9: 543- 551, 1981.

MATTHEWS, S. Physiology of seed aging. Outlook on Agriculture, 14(2): 89-94, 1985.

MATTHEWS, S. & WHITBREAD, R. Factors affecting pre-emergence mortality in peas. 1. An association between seed exudates and the incidence of pre-emergence mortality in wrinkle-seeded peas. Plant Pathology, 17: 11-17, 1968.

MCDONALD Jr., M.B. A review and evaluation of seed vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 65: 109-139, 1975.

MCDONALD Jr., M.B. Assessment of seed quality. Hort Science, 15(6): 784-788, 1980.

MCDONALD Jr., M.B. & PHANEENDRANATH, B.R. A modified accelerated aging seed vigor test for soybeans. Journal of Seed Technology, 3(1): 27-37, 1978.

- MCDONALD JR., M.B.; TAO, K.L.; BASKIN, C.C.; GRABE, D.F.; HARRINGTON, J.F. AOSA vigor test subcommittee report 1978 vigor test "refree" program. The newsletter of the Association of Official Seed Analysis, 52(4): 31-42, 1978.
- McGEE, D.C. Symposium: Deterioration mechanisms in seeds. Introduction. Phytopathology, 73(2): 314-317, 1983.
- MOCK, J.J. & McNEILL, M.J. Cold tolerance of maize inbred lines adapted to various latitudes in North America. Crop Science, 19(2): 239-246, 1979.
- MOORE, R.P. & GOODSELL, S.F. Tetrazolium for predicting cold test performance of seed corn. Agronomy Journal, 57: 489-491, 1965.
- MORA, M.A.C. & ECHANDI, Z. Evaluation del efecto de condiciones de almacenamiento sobre la calidad de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) y de maiz (*Zea mays* L.). Turrialba, 6(4): 413-416, 1976.
- MORENO, J.C.M. Avaliação de testes de vigor em sementes de milho e suas relações com emergência a campo. Pelotas, 1986. 76p. (Mestrado - Universidade Federal de Pelotas).
- MORENO-MARTINEZ, E.; MANDUGANO, L.; MENDOZA, M.; VALENCIA, G. Use of fungicides for corn seed viability preservation. Seed Science and Technology, 13: 235-241, 1985.
- MORENO-MARTINEZ, E. & RAMIREZ, J. Protective effect of fungicides on corn seed stored with low and high moisture contents. Seed Science and Technology, 13: 285 - 290, 1985.
- MULLET, J.H. & WILKINSON, R.I. The relationship between amounts of electrolyte lost on leaching seeds of *Pisum sativum* and some parameters of plant growth. Seed Science and Technology, 7: 393-398, 1979.

NEAL, N.P. & DAVIS, J.R. Seed viability of corn inbred lines as influenced by age and conditions of storage. Agronomy Journal, 48: 383-384, 1956.

NIJENSTEIN, J.H. Effects of some factors influencing cold test germination of maize. Seed Science and Technology, 14: 313-326, 1985.

PERRY, D.A. Report of the vigour test committee 1977 - 1980. Seed Science and Technology, 9: 115-126, 1981.

PINNELL, E.L. Genetic and environmental factors affecting corn seed germination at low temperatures. Agronomy Journal, 41: 562-568, 1949.

POLLOCK, B.M. & ROOS, E.E. Seed and seedling vigor. In: KOZLOWSKI, T.T., ed. Seed Biology, New York, Academic Press, 1972. cap. 6, p.314-388.

QASEM, S.A. & CHRISTENSEN, C.M. Influence of moisture content, temperature and time on the deterioration of stored corn by fungi. Phytopathology, 48: 544-549, 1958.

QASEM, S.A. & CHRISTENSEN, C.M. Influence of various factors on the deterioration of stored corn by fungi. Phytopathology, 50: 703-709, 1960.

ROBERTS, E.H. The viability of cereal seed in relation to temperature and moisture. Annals of Botany, 24(93): 12-31, 1960.

ROBERTS, E.H. Loss of viability: ultrastructural and physiological aspects. Seed Science and Technology, 1: 529-545, 1973.

- ROBERTSON, D.W. & LUTE, A.M. Germination of seed of farm crops in Colorado after storage for various periods of years. Journal of the American Society of Agronomy, 29: 822 - 834, 1937.
- ROSS, E.E. Physiological, biochemical and genetic changes in seed quality during storage. HortScience, 15(6): 781-783, 1980.
- RUSH, G.E. & NEAL, N.P. The effect of maturity and other factors on stands of corn at low temperatures. Agronomy Journal, 43(1): 112-116, 1951.
- SAYRE, J.D. Storage test with seed corn. Report of American Seed Trade Association, p.57-64, 1948.
- SCOTT, G.E. Improvement for accelerated aging response of seed maize populations. Crop Science, 21: 41-43, 1981.
- SCOTTI, C.A. & GODOY, O.P. Avaliação do vigor de sementes de milho através do teste de envelhecimento precoce. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 13(3): 93-99, 1978.
- SCOTTI, C.A. & KRZYZANOWSKI, F.C. Influência do tamanho da semente sobre a germinação e vigor de milho. Boletim Técnico da Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina (5), 10p., 1977.
- SILVA, A.E. da; MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M. Testes de vigor em sementes de milho (*Zea mays*, L.). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11., Piracicaba, 1976. Anais. Piracicaba, ESALQ, 1978. p.461-472.
- SILVA, W.R. da. Efeitos do peso e do tamanho das sementes de milho (*Zea mays*, L.) sobre a germinação, o vigor e a produção de grãos. Piracicaba, 1978. 81p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz").

SILVEIRA, J.F. da. Efeitos da debulha mecânica sobre a germinação, vigor e produção de cultivares de milho (*Zea mays*, L.). Piracicaba, 1974. 49p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz").

TAO, K.L.J. Factors causing variations in the conductivity test for soybeans seeds. Journal of Seed Technology, 3(1): 10-18, 1978.

TAO, K.J. An evaluation of alternative methods of accelerated aging seed vigor test for soybeans. Journal of Seed Technology, 3(2): 30-40, 1979.

TAO, K.L.J. Vigor "referee" test for soybean and corn. The Newsletter of the Association of Official Seed Analysts, 54(1): 40-58, 1980.

TATUM, L.A. Seed permeability and "cold-test" reaction in *Zea mays*, L. Agronomy Journal, 46: 8-12, 1954.

TATUM, L.A. & ZUBER, M.S. Germination of maize under adverse conditions. Journal of the American Society of Agronomy, 35: 48-59, 1943.

TOSELLO, J.; ORTOLANI, D.B. & MASCHIETO, J.C. Observações sobre a conservação de sementes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Pelotas, 1968. Anais. Pelotas, 1970.

WETZEL, M.M. & LOBATO, E. Efeito da adubação em solos de cerrado sobre a qualidade da semente de milho. II. Zinco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Recife, 1981. Resumos.

WOLK, W.D. & HERNER, R.C. Chilling injury of germinating seeds and seedlings. HortScience, 17(2): 169-172, 1982.

WOODSTOCK, L.W. Physiological and biochemical tests for seed vigor. Seed Science and Technology, 1: 127-157, 1973.

WOODSTOCK, L.W. & GRABE, D.F. Relationship between seed respiration during imbibition and subsequent seedling growth in (*Zea mays*, L.). Plant Physiology, 8: 339-342, 1967.

ZINK, E. Vigor de sementes de milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Pelotas, 1968. Anais. Pelotas, 1970. p.231-232.