

INFLUÊNCIA DO PESO E DO
TAMANHO DA SEMENTE DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) NA GERMINAÇÃO E
NO VIGOR

WALESCA IRUZUN LINHARES

ORIENTADOR: PROF. JAIRO TEIXEIRA
MENDES ABRAHÃO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA
SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE
QUEIROZ", DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE MESTRE EM FITOTECNIA

PIRACICABA
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL
1977

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Jairo Teixeira Mendes Abrahão pela orientação e amizade no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Dr. Francisco Ferraz de Toledo pelas sugestões e assistência durante o período de estudo.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Departamento de Estatística da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em particular ao Dr. Enedino Corrêa da Silva e Dr. João Carlos Ignaczak, pelo auxílio no cálculo e interpretação dos resultados desta pesquisa.

À Direção do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo pela compreensão e facilidades concedidas na fase de conclusão do trabalho.

À todas as pessoas que de uma ou outra forma nos estimularam e colaboraram conosco.

De uma forma especial à cidade de Piracicaba e seu povo pela hospitalidade que nos dispensou neste período tão proveitoso.

5. RESULTADOS	45
5.1. Cultivar BH 1146	45
5.1.1. Análise estatística do Teste de Germinação pelo Método Oficial	45
5.1.2. Análise estatística dos Testes de Vigor	46
5.1.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório	46
5.1.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado	47
5.1.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em areia.....	48
5.2. Cultivar IAS 55	49
5.2.1. Análise estatística do Teste de Germinação pelo Método Oficial	49
5.2.2. Análise estatística dos Testes de Vigor	50
5.2.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório	50
5.2.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado	50
5.2.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em areia.....	51
5.3. Cultivar Sonora 63	52
5.3.1. Análise estatística do Teste de Germinação pelo Método Oficial	52
5.3.2. Análise estatística dos Testes de Vigor	52
5.3.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório	53
5.3.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado	54
5.3.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em areia	55

5.4. Correlação entre os Testes	56
5.4.1. Cultivar BH 1146	56
5.4.2. Cultivar IAS 55	56
5.4.3. Cultivar Sonora 63	57
6. DISCUSSÃO	72
7. CONCLUSÕES	83
8. SUMMARY	85
9. LITERATURA CITADA	87

LISTA DE TABELAS

MATERIAL E MÉTODO	Página
Tabela 4.3.2. Peso de 1.000 sementes, peso do hectol <u>i</u> tro, umidade e germinação das sementes dos três cultivares	34
Tabela 4.4. Rendimento (%) de cada classe de tamanho e respectivo peso de 1.000 sementes(g).	35
Tabela 4.5. Tempo necessário para separação, peso de 1.000 sementes e rendimento para s <u>e</u> mentes pequenas, médias e grandes de cada cultivar	37
Tabela 4.7. Temperatura e umidade relativa. Médias mensais obtidas pelo registro das condioes ambientais onde foram armazenadas as sementes	39
Tabela 4.8.2.3. Temperaturas máximas e mínimas ocorridas durante os períodos de instalação dos ensaios em vaso, em condioes de telado.	42
Tabela 4.9. Esquema da análise da variância.....	43
 RESULTADOS	
Tabela 5.1.1. Análise do Teste de Germinação pelo Meto do Oficial. Cultivar BH 1146 Médias de Tratamentos, interaoes épocas x Pesos e Tamanhos x Pesos. Valores de DMS (Tukey(e CV.....	59

Tabela 5.1.2.1.	Análise do Teste de Primeira Contagem de Germinação. Cultivar BH 1146 Médias de Tratamentos, Épocas e interações Tamanhos x Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	60
Tabela 5.1.2.2.	Análise do Teste de Envelhecimento Acelerado. Cultivar BH 1146 Médias das interações Tratamentos x Épocas, Tratamentos x Tamanhos, Épocas x Tamanhos e Tamanhos x Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV.....	61
Tabela 5.1.2.3.	Análise do Teste de Velocidade de Emergência em areia. Cultivar BH 1146 Médias de Épocas e interação Tamanhos x Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	62
Tabela 5.2.1.	Análise do Teste de Germinação pelo Método Oficial. Cultivar IAS 55 Médias de Épocas, Pesos e interação Tratamentos x Tamanhos	63
Tabela 5.2.2.1.	Análise do Teste de Primeira Contagem de Germinação. Cultivar IAS 55 Médias de Épocas, Tamanhos e Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	64
Tabela 5.2.2.2.	Teste de Envelhecimento Acelerado. Cultivar IAS 55 Médias de interações Tratamentos x Épocas, Épocas x Tamanhos e Épocas x Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	65

Tabela 5.2.2.3.	Análise do Teste de Velocidade de Emergência em areia, Cultivar IAS 55 Médias de Tratamentos, Épocas e Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	66
Tabela 5.3.1.	Análise do Teste de Germinação pelo Método Oficial. Cultivar Sonora 63 Médias de Épocas, Tamanhos e Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	67
Tabela 5.3.2.1.	Primeira Contagem de Germinação. Cultivar Sonora 63 Médias das interações Tratamentos x Tamanhos, Épocas x Tamanhos, Épocas x Pesos e Tamanhos x Pesos Valores de DMS (Tukey) e CV	68
Tabela 5.3.2.2.	Análise do Teste de Envelhecimento Acelerado. Cultivar Sonora 63 Médias de Tamanhos, Pesos e interação. Tratamentos x Épocas Valores de DMS (Tukey) e CV	69
Tabela 5.3.2.3.	Análise do Teste de Emergência em areia. Cultivar Sonora 63 Médias de Pesos, interações Tratamentos x Épocas e Tamanhos x Épocas	70
Tabela 5.4.	Coeficiente de correlação entre Testes	71
	5.4.1. Cultivar BH 1146	71
	5.4.2. Cultivar IAS 55	71
	5.4.3. Cultivar Sonora 63	71

1. RESUMO

Com o objetivo de testar a influência do peso e do tamanho de sementes de trigo (Triticum aestivum L.) na germinação e no vigor instalaram-se, no Laboratório de Sementes e Telado do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, testes de Germinação pelo Método Oficial, Primeira Contagem de Germinação, Velocidade de Emergência em areia e Envelhecimento Acelerado.

Pela revisão bibliográfica encontraram-se muitos trabalhos correlacionando peso e tamanho de semente principalmente com a produção e seus componentes. Não foram encontrados com semente de trigo, trabalhos brasileiros sobre o assunto.

Usaram-se três cultivares de trigo, quais sejam BH 1146, IAS 55 e Sonora 63, cujas sementes foram classificadas por peneiras de crivos retangulares em três classes de tamanhos - grandes, médias e pequenas e novamente divididas por peso em soprador de sementes, em leves e pesadas. A seguir, metade das amostras foi tratada com fungicida mercurial e me

tade ficou sem tratamento, deixando-se as sementes em ambiente sem controle de temperatura e umidade e testando-as em quatro épocas.

Para a análise dos resultados usou-se o sistema de blocos ao acaso com quatro repetições, estudando-se, também, a correlação entre os testes.

As principais conclusões permitidas pela análise foram:

1. As sementes pesadas tiveram desempenho melhor que as leves, logo, o peso de semente influenciou de maneira positiva na germinação e vigor.

2. Tamanho de semente influenciou na germinação e vigor; de uma maneira geral, as sementes médias ou foram as de melhor desempenho ou igualaram-se às melhores.

3. Tratamento de semente melhorou o desempenho da semente, de uma maneira geral.

4. O teste de Germinação pelo Método Oficial, correlacionou-se positivamente com os testes de Primeira Contagem e Envelhecimento Acelerado, para os três cultivares, indicando uma tendência de relacionamento.

5. Houve indicação, para o cultivar BH 1146, de que o teste de Primeira Contagem poderia substituir o de Germinação pelo Método Oficial.

6. Houve indicação de equivalência entre os resultados para o cultivar BH 1146, entre os testes de Envelhecemento Acelerado e Velocidade de Emergência.

7. Hã necessidade de estudos mais específicos e detalhados com respeito às conclusões anteriores, ficando a indicação fornecida pelo presente trabalho.

2. INTRODUÇÃO

O trigo (Triticum aestivum L.) representa para o nosso país um grande problema econômico, tanto no que diz respeito à importação como no que se refere à produção interna. Sua cultura se concentra principalmente nas áreas abrangidas pela Região Sul do país, e, embora com possibilidades de expansão, para outras regiões, é aí que se constitui na principal frente econômica.

Um fator de produção da mais alta importância é a semente de boa qualidade, que deve ser caracterizada pela pureza varietal e física, por sua capacidade germinativa, por seu vigor, sua sanidade, uniformidade de tamanho, seu peso volumétrico, além de outros atributos. A uniformidade de tamanho (menor variação possível no tamanho das sementes) tem uma importância muito grande na regulagem das máquinas semeadoras, porém, esta importância tem sido discutida em diversos trabalhos no que se refere à praticabilidade. O peso volumétrico reflete a densidade do material e quanto maior, melhor será

a semente. O peso individual das sementes tem sido considerado mais importante que seu tamanho.

A semente entregue ao triticultor brasileiro não sofre qualquer classificação quanto ao tamanho e ao peso, sendo uma mescla de grãos com diferentes características físicas. O conhecimento da variação da qualidade com a variação daquelas características será de grande valia, tanto para o produtor como para o usuário de sementes de trigo.

Com o presente trabalho fez-se o estudo do comportamento de sementes de três cultivares de trigo, quando separadas em diferentes classes de tamanho e de peso. Tal estudo foi realizado através de testes periódicos de germinação e de vigor, procurando-se também, estudar sua conservação, em condições de ambiente sem controle, quando submetidas ou não a tratamento com fungicida.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Peso e Tamanho de semente

Na pesquisa bibliográfica relativa à influência do tamanho e peso de semente sobre as demais características e propriedades tanto da semente em si, como da planta que dela resultar, encontramos:

ARNY e GARBER (1918) estudando peso de semente, em trigo, não encontraram correlação entre características da planta madura e o peso da semente que a originou. Os autores citam trabalhos com sementes de cereais em que correlações positivas foram encontradas e outros que encontraram correlação negativa entre peso médio de grãos e características da planta, inclusive produção. Também citam pesquisas que, embora mostrando considerável variação, os resultados finais não apresentaram vantagens na classificação de semente por peso.

KIESSELBACH (1924) e FIKRY (1936) estudando a influência do peso e tamanho de sementes de trigo sobre o de

envolvimento das plantas, indicaram não haver ganho material ou prático em separar sementes em classes, embora sempre houvesse tendência de melhor desempenho para plantas oriundas de sementes grandes ou mais pesadas, sendo que no trabalho de FIKRY a produção máxima foi obtida por uma mistura de classes.

WHITCOMB (1936), com trigo, concluiu que, em condições de campo, a planta proveniente de semente pequena e de baixo peso produz maior número de sementes por hectolitro, compensando o fato de a planta proveniente de semente mais pesada produzir o trigo mais pesado.

ALESSANDRETTI (1941) comparando sementes grandes, médias e pequenas de seis variedades de trigo, não observou diferenças quanto à germinação entre as três classes. Houveram, sim, diferenças para velocidade de germinação em campo, as sementes menores germinando primeiro que as grandes. Atribuiu o autor, esse comportamento, à maior permeabilidade dos invólucros da semente.

Jã WALDRON (1941), separando sementes de trigo e cevada em classes de peso e comparando as produções, obteve melhores resultados sempre com as sementes mais pesadas. KIESSELBACH e HELM, citados no mesmo trabalho, com trigo de primavera, obtiveram maior produção com os grãos mais pesados, a partir do mesmo número de sementes por unidade de área. Quando pesos iguais de semente foram usados por linha, a diferença de produção foi desprezível.

OEXEMANN (1942), em seus estudos feitos para

determinar a relação do peso seco inicial da semente com o subsequente desenvolvimento da planta, relatou que a importância do peso da semente é maior nos estádios iniciais do desenvolvimento da planta. Em tomate, pepino e soja, a planta resultante de semente leve teve um desenvolvimento inicial mais vagaroso, o qual persistiu até o fim da sexta semana de crescimento. Começando na sétima semana e geralmente continuando pelo período de crescimento, a velocidade de desenvolvimento das plantas oriundas de semente mais leve excedeu a de plantas de sementes mais pesadas. Sob condições favoráveis de casa de vegetação, a superioridade inicial de plântulas desenvolvidas de sementes mais pesadas sobre as mais leves perdeu-se quando a planta alcançou a maturidade. Também em casa de vegetação, houve pequena relação entre peso de semente e produção (número, tamanho, peso seco de frutos e sementes). Maior mortalidade foi encontrada entre plântulas providas de sementes mais leves que de sementes mais pesadas, sendo essa diferença, segundo o autor, devido a diferenças entre vigor de planta e suscetibilidade às doenças.

MOORE (1943) estudou a interação entre emergência de plântulas e tamanho de semente em trevo vermelho. O trabalho demonstrou que a emergência de sementes extremamente grandes ou extremamente pequenas foi reduzida, pelo plantio profundo, em muito maior extensão que a emergência de sementes de tamanho médio.

ERICKSON (1946) trabalhando com sementes de al

fafa, classificadas pelo tamanho, concluiu que as sementes pequenas não produziram mais que as grandes, embora semeadas na mesma razão por área e que o vigor das plântulas estava diretamente relacionado com o tamanho de semente, assim como o peso fresco das plantas no início de desenvolvimento. O autor concluiu, também, pela não diferença significativa no peso das plantas produzidas por diferentes tamanhos de sementes, atribuindo isto à competição entre as grandes e à falta de competição entre as plantas menos vigorosas, o que permitiu um desenvolvimento uniforme entre as duas populações.

LAYCOC (1951) conduziu estudos sobre peso e tamanho em sementes de chá. As sementes foram separadas por peso e cada grupo foi posteriormente dividido em duas classes de tamanho por peneira. O trabalho demonstrou que sementes com maior reserva de alimentos produziram plantas maiores e que conseqüentemente, fizeram melhor uso dos nutrientes do solo. Tamanho e peso de sementes tiveram pouca influência na porcentagem de germinação mas influenciaram consideravelmente no tamanho da plântula produzida.

KNEEBONE e CREMER (1955) estudaram a influência do tamanho e qualidade da semente de gramíneas nativas em relação ao vigor das plântulas e concluíram que, dentro de um lote, quanto maior a semente, mais vigorosa a plântula dela originada. As plântulas de sementes maiores emergiram mais rápido e cresceram a um grau também maior. Por outro lado, o tamanho da semente não teve influência sobre a germinação, exce

to para uma espécie.

Em seu trabalho, no qual estudou a influência do tamanho da semente e profundidade de sementeira na pré-emergência e estádios iniciais de crescimento vegetativo em trevo subterrâneo, BLACK (1956) concluiu que o tamanho da semente de uma planta, com germinação epigea e sem endosperma é de grande importância, primeiramente em limitar a máxima elongação do hipocótilo e a profundidade de sementeira e, segundo, em determinar a área cotiledonar. A área cotiledonar, por sua vez, influencia o desenvolvimento da plântula, o qual não é afetado pelo peso cotiledonar. Uma vez que a emergência teve lugar, as reservas cotiledonares não são de significância no desenvolvimento da planta.

KAUFMANN e McFADDEN (1960) demonstraram, em testes de casa de vegetação e campo, o efeito competitivo na produção de plantas oriundas de sementes grandes e pequenas de cevada. Plantas de sementes pequenas produziram aproximadamente 77 % da produção das sementes grandes em casa de vegetação e 57 % em campo. Considerando a competição entre linhas, a porcentagem foi de 70 e 54 % respectivamente. Sem competição, as porcentagens foram 89 e 83 % respectivamente. Foi demonstrado que o aumento de competição favorece a planta oriunda da semente grande. Aumento de produção resultou principalmente de um maior número de espigas em plantas crescidas de sementes grandes.

McNEAL e outros (1960) investigaram a influên

cia da origem e outras variáveis da semente que afetam a produção, para explicar resultados conflitantes obtidos em estudos sobre tamanho de semente em trigo de primavera. Concluíram que origem, teor de proteína e peso volumétrico tiveram pouco efeito sobre a produção.

No estudo de TOSSELL (1960), o peso de sementes esteve estreitamente associado ao vigor inicial das plântulas. A investigação com Bromus inermis levou à conclusão que, em cruzamentos para aumento de vigor, uma seleção poderia ser feita com base no peso da semente, sendo a seleção inicial feita em estufa, em vista da estreita relação que o autor encontrou entre trabalhos nessas condições e experimentos de campo.

CAMERON e outros (1962), conduziram estudos para verificar se sementes pequenas de milho doce híbrido, eram responsáveis por fraco desenvolvimento de plantas no campo. As sementes pequenas foram nitidamente inferiores às sementes grandes e a diferença foi significativa até à primeira colheita. Para os autores, as diferenças não tinham causa genética e provavelmente foram acentuadas pelas condições desfavoráveis de semeadura.

Trabalhando com sementes de arroz, SUNG e DE LOUCHE (1962) procuraram determinar o efeito da gravidade específica da semente sobre alguns índices de qualidade. Encontraram que o vigor de sementes de arroz, em termos de porcentagem de germinação, crescimento de plântulas em laboratório e porcentagem de emergência em solo, em condições de estufa,

esteve estreitamente relacionado com a gravidade específica da semente. Sementes com gravidade específica maior que 1,13 foram distintamente superiores em todos os caracteres avaliados - porcentagem de germinação, comprimento de plúmula e de radícula, àquelas de densidade 1,13 ou mais leves. Também foi observado que sementes mais pesadas produziram plântulas fortes que estavam relativamente mais livres de fungos que as de outras classes.

Pesquisando também com arroz, TSENG e LIN(1962) separaram, em soprador South Dakota, as sementes em quatro classes, variando de muito leves a muito pesadas e encontraram que, quanto mais pesadas as sementes, maiores e mais uniformes as plântulas. Sementes leves mostraram atraso na germinação e produziram menor número de plântulas. Notaram os autores que, em semeadura misturada de sementes grandes e pequenas, a competição durante o crescimento era muito acentuada - o desenvolvimento das plântulas pequenas foi muito prejudicado e a uniformidade consideravelmente afetada.

Por outro lado, BREMNER e outros (1963), comentando os primeiros trabalhos em que o efeito do tamanho da semente sobre o tamanho da plântula foi estudado, concluíram que o efeito dessa relação foi super-estimado pois falharam os pesquisadores em considerar os efeitos igualadores da competição inter-plantas, após os estádios iniciais de desenvolvimento. Estudando o crescimento de plantas de trigo a partir de sementes em que o tamanho do embrião e do endosperma fo

ram considerados independentemente, verificaram os autores que o primeiro teve efeito insignificante, enquanto que o segundo mostrou um efeito considerável no crescimento. No trabalho, é sugerido que a relação entre tamanho de semente e tamanho de planta seja governada pela quantidade de material de reserva encontrada na semente. Foi observado, ainda, que nos primeiros seis dias de crescimento os embriões pequenos apresentaram um crescimento relativo maior que os grandes, aparentemente, dentro de certos limites, independente da quantidade de material de reserva na semente.

KAUFMANN e McFADDEN (1963), DEMIRLICKAKMAK e outros (1963), trabalhando com cevada, não encontraram efeito de tamanho de semente na emergência. Já na contagem de colmos e na produção, para todas as variedades e testes aplicados, as sementes grandes tiveram melhor desempenho.

Ao mesmo resultado chegou BOROJEVIC (1964), observando a capacidade produtiva de sementes de trigo. Concluiu que plantas derivadas de sementes grandes (> 2,8 mm de diâmetro) mostraram maior vigor de plântula e produções mais altas que as derivadas de sementes pequenas.

Em relatórios anuais, o CYPRUS AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE (1964, 1965) concluiu também, em plantios de trigo e cevada, pelo melhor desempenho em produção de plantas derivadas de sementes grandes.

DELOUCHE (1965), separando sementes de trevo em frações de pesos, verificou que a porcentagem de emergência

aumentou com o aumento de peso da semente, resultados que concordam com os de VAUGHN, citado pelo autor.

Pesquisa de PARSHAKOVA (1965), com trigo, mostrou que grãos pequenos apresentaram pericarpo e testa mais delgados e, em água destilada, absorveram mais água e germinaram mais rapidamente que grãos maiores. Estes porém, em solução de sacarose e no solo, germinaram mais rapidamente que os pequenos, originando, também, plantas mais robustas que produziram mais. Condições favoráveis como irrigação e fertilização aumentaram essa diferença, enquanto que condições adversas reduziram-na.

PINTHUS e OSHER (1966) compararam sementes grandes e pequenas de trigo e aveia e não obtiveram diferenças quanto à emergência, mas as plantas das sementes grandes eram ligeiramente mais altas e produziram em média 24 % a mais do que as plantas de sementes pequenas. Comentando os trabalhos realizados sobre efeitos do tamanho da semente na cultura de cereais, os autores mostraram que os resultados têm sido contraditórios. Baseados em referências bibliográficas eles citam que alguns têm demonstrado a superioridade das sementes grandes, enquanto efeito contrário (superioridade das sementes pequenas) foi obtido em estudos na Itália. Outros trabalhos, ainda, não mostraram nenhum efeito significativo devido ao tamanho das sementes.

Na pesquisa de TANDON e GULATI (1966), sementes de flores laterais e de flores centrais de um genótipo de ce

vada, no qual esses graos diferem pelo tamanho, foram semeadas separadamente. As sementes maiores, provindas de flores centrais, produziram plantas mais altas e de maturação mais precoce, dando maiores produções, mais perfilhos e peso de 1.000 grãos mais alto que as oriundas de sementes pequenas.

GEISZLER e HOAG (1967), separando sementes de trigo duro por tamanho em peneira e por peso em soprador e tratando-as com fungicida mercurial, concluíram que sementes pequenas e enrugadas produziram colheitas satisfatórias, mas inferiores às das sementes grandes e pesadas. Sementes pequenas, bem formadas e cheias, produziram igual a sementes grandes e cheias e ligeiramente mais que sementes grandes e enrugadas, na mesma quantidade de semeadura para todos os tamanhos. Quando a quantidade de semeadura foi ajustada para dar o mesmo número de plantas por unidade de área, produções ligeiramente menores foram obtidas das sementes pequenas e cheias em comparação com sementes grandes e cheias, mas mais altas que as produções de sementes grandes e enrugadas. O peso de semente, concluíram, influenciou mais na produção que o tamanho.

Com resultados de testes em casa de vegetação, com duas variedades de cevada, KAUFMANN (1967) mostrou que plantas desenvolvidas de sementes grandes foram superiores àquelas desenvolvidas de sementes pequenas em velocidade de crescimento de plântulas e tamanho das duas primeiras folhas.

INOUE e ITO (1968) colocaram sementes de arroz,

trigo, cevada, centeio, aveia, milho, sorgo e milheto a germinar em solo. O vigor de alongação de plúmula foi medido em quatro diferentes estádios, em condições de escuro e a 30°C. Os autores verificaram que o vigor de alongação da plúmula foi positivamente correlacionado com o peso da semente e com o diâmetro basal da plúmula.

BELETSKII e KOVALEV (1969), utilizando sementes de dois cultivares de trigo e cevada, dividiram-nas em três tamanhos: grandes, médias e pequenas e as semearam separadamente. As produções das sementes das classes grandes e médias foram similares, mas as sementes pequenas produziram significativamente menos. As sementes grandes produziram plântulas com parte aérea maior do que as sementes médias, mas as raízes se apresentaram bem desenvolvidas em ambos os tamanhos. A relação raiz-parte aérea foi maior para plantas da classe de sementes médias do que para as plantas oriundas de sementes grandes. Foi ainda observado que plantas cultivadas sob condições desfavoráveis produziram sementes mais variáveis em tamanho do que aquelas cultivadas em condições ótimas.

No trabalho de LEBSOCK e MAYA (1969) com trigo duro, o peso do grão foi significativamente correlacionado com a produção de grãos e com o peso volumétrico.

McDANIEL (1969) realizou estudos para distinguir efeitos de tamanho de sementes em cevada e encontrou evidências de associação entre o peso da semente, vigor de plântula e metabolismo ou atividade bioquímica mitocondrial. A

partir do início da germinação, a maior quantidade de proteína mitocondrial parece ter um importante papel ao permitir um mais rápido crescimento e desenvolvimento das plantas oriundas de sementes pesadas, em comparação com as originárias de sementes leves.

PUSTYGIN e TORSKIĬ (1969) obtiveram três classes de tamanho de sementes de trigo de primavera (grandes, médias e pequenas). Para porcentagem de germinação, energia de germinação, emergência em campo e produção, os valores mais altos foram obtidos sempre para a classe de tamanho médio. As sementes pequenas apresentaram sempre valores inferiores, ficando as grandes em situação intermediária. As plantas oriundas da classe de sementes de tamanho médio, produziram grãos com maior peso de 1.000 grãos, contendo mais proteína e glúten que os obtidos nas outras duas frações.

TSIMBAL (1969), pesquisando a germinação em sementes de trigo de inverno, concluiu que sementes grandes deram maior porcentagem de germinação que as pequenas.

VISHNYAKOVA (1969) separou em três frações (grandes, médias e pequenas) sementes de um cultivar de trigo de primavera e outro de inverno. A semente composta, não separada em classes, foi semeada como testemunha. Em todos os ensaios, as produções obtidas de sementes grandes excederam as da testemunha e as das menores foram inferiores. As sementes médias produziram igual à testemunha.

VORONIN e outros (1969), comparando a produção

de sementes grandes, médias e pequenas de trigo, cevada e soja, obtiveram produções mais altas para as sementes de classe de maior tamanho. As sementes de tamanho médio produziram um pouco menos, enquanto que as produções das sementes pequenas foram destacadamente menores. O número de raízes seminais, em plântulas de trigo, decresceu de acordo com a classe de tamanho.

AUSTENSON e WALTON (1970), com trigo de primavera, correlacionaram positivamente o tamanho de semente com produção total, produção de grãos, de palha, número de espigas por planta e número de sementes por planta.

BOHÁČ e KUZMIÁK (1970), dividindo por tamanhos sementes de trigo, obtiveram para tamanhos médios e grandes produções similares. Já para as sementes pequenas as produções foram significativamente menores.

Pesquisando o acúmulo de nutrientes no grão de trigo duro irrigado, POKROVSKAYA (1970) encontrou que a proteína (N x 5,7) contida situava-se entre 13,0 a 18,9 % e estava negativamente correlacionada com o tamanho do grão (peso de 1.000 grãos).

SINGH (1970) e SINGH e RANDHAWA (1970), separando sementes de trigo por peso, obtiveram para as sementes com peso de 1.000 grãos mais elevado as melhores produções.

ANTONOV e ZOZULYA (1971) constataram que, numa classificação por tamanhos, em trigo de primavera, as sementes médias tiveram porcentagem de germinação superior às pe

quenas da mesma amostra. As sementes grandes produziram plântulas maiores e mais fortes. Numa densidade de semeadura ótima, todos os separados tiveram igual produção de grãos. Já em densidade inferior à ótima, as sementes grandes obtiveram produções ligeiramente mais altas.

GASANENKO e PISKUN (1971) concluíram que sementes grandes, em trigo, aumentaram a produção em relação às médias e pequenas por aumento de porcentagem de germinação, por filhamento e número de grãos por espiga.

GUBANOV e BERTIL (1970) verificaram que dez dias após a germinação, plântulas de trigo de inverno, provenientes de sementes grandes, continham de uma a sete vezes mais matéria seca que as provenientes de sementes pequenas. Também o conteúdo em fósforo, ácido ascórbico e atividade de enzimas redutoras foram marcadamente mais altos nas primeiras que nas últimas.

GOYDANI e CHOKHEY (1971), ELMESOV (1972), GREBEN e outros (1972), KARAMALISHOEV (1972), TSEPENKO e outros (1972) separando sementes de trigo por tamanhos, concluíram pelo melhor desempenho das sementes grandes ou grandes e médias em relação às pequenas ou mistas, considerando a produção e velocidade de desenvolvimento de plântulas.

BENGTSSON (1972) concluiu, trabalhando com cevada, que a densidade de semeadura deveria ser ajustada com o tamanho de sementes.

HOLZMAN (1972), com trigo de inverno, em expe

rimentos de campo, encontrou que a produção de grãos e palha aumentou com o aumento de peso da semente, sendo esse aumento relacionado com o número de espigas por unidade de área e não com aumento do peso de 1.000 grãos.

LANDENMARK (1972), em lotes de trigo, aveia e cevada separados por meio de peneiras, concluiu que, em ano de sementes de muito boa qualidade, não eram notadas diferenças quanto à germinação entre os separados. Já em ano adverso, as sementes grandes de aveia e cevada - não as de trigo - apresentaram uma porcentagem de germinação mais alta que a fração média. Para todas as espécies, a fração pequena teve a porcentagem de germinação mais baixa que a média.

Jã KIKOT (1973), atribuiu o decréscimo na produção de grãos, em trigo de inverno, resultante do cultivo de semente pequenas, como devido ao decréscimo de perfilhamento e do peso de 1.000 grãos. As plantas desenvolvidas de sementes pequenas apresentaram reduzida porcentagem de germinação e vigor.

KOVALCHUK (1973) observou que decréscimos na germinação e viabilidade em diferentes variedades de trigo e cevada, após longo tempo de armazenamento, foram mais altos em sementes pequenas que em grandes. Segundo o autor, sementes grandes podem ser armazenadas por longo período sem que hajam efeitos adversos em suas qualidades para semeadura.

ROY (1973), com trigo em casa de vegetação, concluiu que plantas oriundas de sementes grandes deram uma pro

dução de grãos superior a de sementes pequenas quando cultivadas em competição. Quando em "stand" puro, as pequenas obtiveram uma produção maior de grãos. O principal componente de produção foi o número de grãos por espiga.

SAGE (1973), em estudos com sementes de nove híbridos, em trigo, concluiu que heterose para produção e seus componentes, número de perfilhos, número de espigas, peso de 1.000 grãos, foram afetados pelo tamanho da semente e não pela densidade de semeadura.

BISHNOI e SAPRA (1975) com triticales obtiveram, para as sementes grandes, resultados melhores em germinação total, peso seco das plântulas e estabelecimento de "stand" do que aqueles obtidos para sementes pequenas.

3.2. Vigor: conceitos e testes

Além da influência que peso e tamanho de semente podem exercer ou não, no desempenho da planta - de acordo com os trabalhos já vistos - a pesquisa apontou estudos em que são detectados danos causados pelo meio ambiente, manipulação defeituosa antes e pós colheita, ataque de patógenos e parasitas, etc, que também vão influir na qualidade do lote e seu grau de deterioração, com isso determinando a queda ou não do que chamamos de vigor. O reconhecimento da necessidade de determinação do vigor da semente vem se tornando imperiosa à medida que aumenta o conhecimento da sua importância no es

tabelecimento das possibilidades de um lote, em última análise na produção.

Em seus trabalhos, SCHOOREL (1960), FUNK e outros (1962) e DELOUCHE (1963) emitem diversos conceitos de vigor e possíveis causas de perda ou redução, bem como apontam a dificuldade no estabelecimento de um conceito geral no desenvolvimento de métodos para sua avaliação. Este último autor, das diversas mudanças ocorridas na semente a medida que deterioram, considerou três como mais representativas, quais sejam: diminuição da gravidade específica com o avanço da deterioração, tendo como resultado a perda de reservas sem correspondente diminuição de tamanho da semente (a semente leve tem baixa viabilidade e vigor), alterações na cor e alterações na permeabilidade dos tegumentos da semente.

Com o mesmo objetivo de classificar e definir conceitos e testes de vigor, temos os trabalhos de HEYDECKER (1960), HEYDECKER (1965,a) (1965,b), WOODSTOCK (1965) e MOORE (1968a e 1968b).

De acordo com VAUGHAN e DELOUCHE (1968), há fatores que afetam a qualidade das sementes e que ainda não são bem conhecidos. Entre esses estão tamanho de semente, gravidade específica e cor, assim como o conhecimento de sua associação com vários níveis de deterioração. Tendo como objetivo determinar em que extensão os fatores mencionados estavam associados à viabilidade em trevo, os autores, em seus estudos, concluíram não haver relações consistentes entre tamanho e

viabilidade, cada grupo reagindo diferentemente e havendo variação entre lotes. Em geral porém, as sementes classificadas como médias e grandes tiveram germinação mais alta que as pequenas. Resultados obtidos desses estudos indicaram que germinação de lotes de sementes podem ser melhorada pela remoção das sementes muito grandes ou muito pequenas. Foi também demonstrado que um aumento em tamanho foi também acompanhado por um aumento em vigor de plântulas. A gravidade específica (peso) foi mais consistentemente associada com viabilidade que tamanho, em todos os lotes. Diferenças de gravidade específica dentro de um grupo de sementes foram relacionadas com composição química e morfologia da semente. Segundo VAUGHAN e DELOUCHE, dentro de uma cultura, diferenças de gravidade específica estão mais relacionadas com mudanças ocorridas na semente durante a maturação e armazenamento. Sementes armazenadas a altas umidades e altas temperaturas respiram com maior velocidade, perdendo reservas, o que corresponde a um decréscimo no tamanho e na gravidade específica. Foi também observado que sementes de maior peso germinam mais rapidamente.

O problema específico da correlação dos resultados obtidos em laboratório e emergência em campo há muito vem preocupando os pesquisadores. Um teste de vigor teria assim, como uma de suas finalidades a de indicar como os lotes se comportariam em campo, em função de condições adversas de emergência.

WHITCOMB (1924) e CLARK (1942) encontraram cor

respondência entre os resultados de germinação em laboratório e a emergência em campo, o primeiro trabalhando com dez espécies cultivadas entre elas trigo, e o segundo com cebola.

FRANK (1950) e SHERF (1953) concordaram que testes de laboratório davam uma medida do potencial de germinação quando as sementes eram semeadas em condições favoráveis em campo. Quando porém os testes fossem conduzidos de forma a que se assemelhassem a testes de solo, estaríamos testando vigor da plântula derivada da semente, postulou FRANK.

HEIT (1957), comparando germinação em laboratório e vigor com testes em solo, usando sementes de flores, encontrou que a vitalidade da semente mostrou-se um fator igual ou então mais importante, no estabelecimento de "stand" no campo, que a porcentagem de germinação em laboratório.

ISELY (1957) postulou que um teste de vigor não é um teste para resposta de campo em si. A resposta de campo de um lote em particular pode estar mais relacionada com o teste normal de laboratório ou com o próprio teste de vigor, isto dependendo da natureza das condições de campo sob as quais é semeado. Assim, segundo ISELY, um teste de vigor e um exame sob condições ambientais específicas, que fornecerá um meio de detectar diferenças não discerníveis em um teste comum de germinação em laboratório.

SCHOOREL (1957) em seu trabalho também concordou que a capacidade de germinação pode não dar uma indicação de emergência a ser esperada em condições desconhecidas.

Para TOOLE (1957), para cada local e cultura, os pesquisadores precisam encontrar condições médias e desenvolver métodos que representem essas condições, não podendo esperar desenvolver um teste uniforme de vigor que possa ser aplicado a todas as condições para todas as culturas.

DELOUCHE e CALDWELL (1960) apontam, como altamente importante no estabelecimento da medida de vigor de uma semente a rapidez e uniformidade de emergência, a uniformidade de maturação, o reconhecimento do ambiente, os danos mecânicos sofridos pela semente e o tempo decorrido após colheita.

TEMPE (1963) concluiu que os métodos de laboratório desenvolvidos para testes de vigor (condições sub-ótimas) são, sem dúvida, melhores para este propósito do que o teste normal de germinação, mesmo quando este é interpretado de maneira similar aos testes de vigor.

FRITZ (1965) procurando ver de quanto a emergência em campo seria menor que a germinação em laboratório citou SAAD que, para cereais na Suécia, encontrou uma diferença de 20 % e BAEKGAARD, na Dinamarca, com 15 %.

LARSEN e ISELY (1967), com o mesmo objetivo de associar resultados de laboratório e campo, concluíram pelos possíveis méritos dos testes de velocidade de germinação em laboratório, para lotes de sementes de alfafa.

Em se tratando de avaliação de vigor de sementes medido pela velocidade em emergir, HEYDECKER (1960) considera velocidade de germinação como o tempo tomado por uma amostra

para germinar, expressa tanto pela proporção germinada por dia após a sementeira, como por um coeficiente de velocidade, levando em consideração o tempo tomado pela unidade semente para germinar.

Para VERHEY (1960), o conceito de emergência medido pela velocidade de germinação foi originalmente baseado na idéia de que quanto mais depressa germinasse a semente, mais alta seria sua qualidade.

Estudando a velocidade de emergência de plântulas em trigo semi-anão, ALLAN e outros (1962) encontraram correlações positivas entre a altura de plantas adultas e o comprimento do coleoptilo de plântulas. Nenhuma das linhas testadas, de altura moderadamente baixa ou baixa, das variedades semi-anãs, emergiram rapidamente. CRADDOCK e VOGEL, citados pelos autores, concluíram que comprimento de coleoptilo e velocidade de emergência estavam associados. LIVERS, também citado, sugeriu que o coleoptilo seria importante na emergência das plântulas e, de fato, ALLAN e outros mostraram com dados em casa de vegetação, que as variedades de emergência rápida tinham coleóptilos mais longos que as variedades de emergência vagarosa.

MAGUIRE (1962) apontou a velocidade de germinação como um método auxiliar na avaliação do vigor de plântulas em programas de melhoramento de forrageiras.

LAWRENCE (1963), em seus trabalhos com azevém, encontrou que a velocidade de germinação dava uma indicação se

gura e poderia ser usada na determinação de vigor em plântulas.

ALLAN e outros (1965), objetivando obter um índice da velocidade de emergência e da emergência total, para a avaliação de vigor em plântulas de trigo, obtiveram resultados que indicaram uma correlação baixa entre velocidade de emergência e características da semente como peso e velocidade de absorção de água, quando comparada com a correlação alta obtida entre a velocidade de emergência e comprimento do coleoptilo e crescimento das folhas e da plântula.

Trabalhando com lotes de milho, GRABE (1965) testou amostras em vários níveis de deterioração quanto à atividade da descarboxilase do ácido glutâmico, grau de crescimento de plântula, germinação e teste de frio. A longevidade esteve associada à atividade da descarboxilase e com o crescimento de plântula e não com a germinação ou teste de frio, realizados antes do armazenamento das amostras. Em contraste, a emergência em campo mostrou-se mais estreitamente associada com germinação e resistência ao teste de frio. Concluiu o autor que diferentes testes são requeridos para avaliar vigor de lotes de sementes em relação à capacidade de armazenamento e à habilidade de formar "stand".

MOORE (1968 a) revelou sintomas de deterioração em sementes de trigo e outras espécies através de testes de crescimento e pelo teste de tetrazólio.

MOORE (1968 b) considerou difícil a identifica

ção de causas determinantes da baixa porcentagem de germinação e da existência de plântulas fracas em lotes de sementes quando sō um tipo de teste foi aplicado. Para o autor, sō a combinação de testes de crescimento e do teste de tetrazōlio tem se mostrado ũtil nesse propōsito.

BURRIS e outros (1969) procuraram usar parâmetros fisiolōgicos como índices de vigor de sementes e plântulas em seis variedades de soja com sementes natural e artificialmente envelhecidas. Dos parâmetros, nas plântulas examinadas, germinação no 4º dia apōs a semeadura e velocidade de crescimento foram excelentes estimativas do vigor, enquanto a germinação ao sētimo dia tendeu a superestimar o vigor das plântulas.

Na avaliação de plântulas como uma medida de vigor, PERRY (1969) chamou atenção para a sensibilidade das plântulas às condições ambientais, as quais devem ser perfeitamente controladas a fim de que os diferentes nīveis de vigor obtidos sejam realmente devidos às condições fisiolōgicas e não às variações ambientais. Para ervilhas, o autor concluiu que com um abreviamento de 8 para 6 dias na conclusão do teste de vigor e com somente a contagem das plântulas bem desenvolvidas, obtem-se uma estimativa da velocidade de desenvolvimento, um atributo ignorado no teste normal de germinação. PERRY associou, em ervilhas, a velocidade de desenvolvimento das plântulas com emergência no campo e, portanto, com seu valor de semeadura.

Com objetivo de estudar relação de alguns índices de deterioração de sementes com vigor e armazenamento, em sementes de trevo, HELMER e outros (1962), entre os tratamentos usados, encontraram que armazenamento sob condições de "stress" foi muito eficiente na diferenciação de lotes de alto e baixo vigor. Obtiveram resultados comparáveis para tratamentos de cinco dias a 40°C e 100 % de umidade relativa, quatorze dias a 35°C com 100 % de umidade relativa e porcentagem de germinação após cinco meses de armazenamento a 20°C e 75 % de umidade relativa. Assim, respostas de germinação em seguida a pequenos períodos em condições de "stress" foram indicativos não somente do vigor mas também da qualidade do armazenamento.

PILI (1967) concluiu que os períodos de envelhecimento acelerado mais associados com longevidade de sementes foram, para trigo, três dias, cinco dias para alfafa e seis dias para algodão e milho. Para a autora, o teste foi mais eficiente para a avaliação da armazenabilidade de milho e alfafa sugerindo que, para trigo, um período de dois dias a 40°C e 100 % de umidade relativa ou envelhecimento em condições menos severas poderia ser mais efetivo.

ANDERSON (1970) avaliou diferenças fisiológicas e bioquímicas entre sementes novas e velhas de cevada. As sementes velhas mostraram-se mais sensíveis ao teste de envelhecimento acelerado que as sementes novas, mesmo quando não houveram diferenças na porcentagem de germinação ou crescimento

da parte aérea.

SITTISROUNG (1970), com arroz, concluiu que perda de capacidade de germinação, parece ser um dos últimos estágios da deterioração da semente e recomendou a velocidade de desenvolvimento de plântulas e envelhecimento acelerado como mais eficientes para avaliar a deterioração durante o armazenamento.

CAMARGO (1971) envelheceu artificialmente sementes de sorgo, obtendo diversos níveis de deterioração e procurou verificar as perdas de vigor através da germinação, velocidade de emergência, total de emergência e taxa de crescimento de raiz e do coleoptilo. Concluiu que o teste de germinação foi o menos sensível na avaliação da semente. Entre os testes de vigor, o de emergência foi o menos sensível. Encontrou também o autor uma correlação alta entre produção e vigor das sementes.

GOFF (1971), trabalhando com milho, concluiu que lotes com porcentagens de germinação comparáveis respondem diferentemente quando submetidos ao processo de envelhecimento e que essas respostas estavam provavelmente relacionadas com diferentes graus de qualidade (deterioração), dentro de cada semente individual do lote. Sementes fracas ou de baixa qualidade foram mais afetadas pelo tratamento que sementes de alta qualidade. Concluiu ainda GOFF que o processo de envelhecimento acelerado estava estreitamente relacionado com emergência e vigor. Notou também, o autor, que algumas variedades

são mais afetadas do que outras pelo teste.

WETZEL (1972), em um amplo levantamento bibliográfico relacionando deterioração, germinação, emergência e métodos para determinação de vigor em sementes, concluiu que o método de envelhecimento acelerado seria promissor para a obtenção de uma estimativa do estado fisiológico da semente. Pelo estudo realizado com sementes de trigo, soja e arroz, o autor concluiu que, entre espécies, há grande variação de sensibilidade ao comprimento de período de teste, situando-se o trigo numa posição intermediária entre o arroz (mais resistente) e a soja (mais sensível). Também entre diferentes amostras de uma mesma espécie houve esta variação de sensibilidade de acordo com o vigor que as mesmas apresentavam, sendo que as sementes mais velhas mostraram-se, para todas espécies testadas, mais sensíveis que as mais novas. WETZEL encontrou também uma relação entre a resposta das sementes menos vigorosas ao teste de envelhecimento e o resultado do teste padrão de germinação.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Local

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Sementes e em telado do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

4.2. Cultivares

Foram utilizados três cultivares cujas principais características são:

4.2.1. Cultivar BH 1146

Selecionado no Instituto Agronômico de Minas Gerais - Belo Horizonte. Material precoce, de porte baixo, ciclo curto, plantas aristadas e com glumas claras. É resultado do cruzamento: PGI (Fronteira x Mentana).

4.2.2. Cultivar IAS 55

Material selecionado no antigo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul, tratando-se de cruzamento desconhecido. Cultivar de porte baixo, ciclo curto, glumas claras, aristado.

4.2.3. Cultivar Sonora 63

Trata-se de material de origem mexicana, tipo anão, ciclo curto, aristado, muito produtivo em solos de alta fertilidade, glumas claras. É resultado do cruzamento: (Yaktana 54 x Norin 10 - Brevor) Yaqui 54².

4.3. Sementes

4.3.1. Origem

As sementes foram fornecidas pela Seção de Arroz e Cereais de Inverno do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas, tendo sido originadas: BH 1146 da Estação Experimental de Tietê e IAS 55 e Sonora 63 da própria Seção de Arroz e Cereais de Inverno.

4.3.2. Preparo e caracterização

Inicialmente as amostras sofreram limpeza manual e homogenização em divisor de amostras centrífugo Dean Gamet. Em seguida, efetuou-se o primeiro expurgo com Phostoxin (Fosfato de Alumínio 56 %) em 20/10/76 (o segundo expurgo

deu-se a 12/02/73).

De acordo com as REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (BRASIL, Ministério da Agricultura 1967) foi determinado o peso de 1.000 sementes, peso do hectolitro, o teor de umidade e a porcentagem de germinação, cujos resultados se encontram na Tabela 4.3.2.

Tabela 4.3.2: Peso de 1.000 sementes, peso do hectolitro, umidade e germinação das sementes dos três cultivares

	BH 1146	IAS. 55	Sonora 63
Peso de 1.000 sementes (g)	37,24	36,01	36,23
Peso do hectolitro (kg)	75,90	74,30	74,80
Umidade (%)	10,60	9,80	9,80
Germinação (%)	92,00	96,00	93,00

Em seguida o material foi mantido em câmara seca (35 % de umidade relativa do ar) enquanto se faziam as separações por tamanho e peso.

4.4. Tamanho

As sementes de cada cultivar foram separadas em

três tamanhos por meio de peneira de crivos retangulares: sementes grandes (retidas na peneira superior), sementes médias (retidas na inferior) e sementes pequenas (que passaram pelos crivos da peneira inferior). As peneiras utilizadas foram as seguintes:

a) Para os cultivares BH 1146 e Sonora 63:

7/64 x 3/4 (superior)

6 1/6 x 3/4 (inferior)

b) Para o cultivar IAS 55:

6 1/6 x 3/4 (superior)

6/64 x 3/4 (inferior)

Os rendimentos, para cada classe de tamanho, bem como o peso de 1.000 sementes encontram-se na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Rendimento (%) de cada classe de tamanho e respectivo peso de 1.000 sementes (g)

Cultivar	Tamanho	Rendimento (%)	Peso de 1.000 sementes (g)
BH 1146	Pequenas	28,3	29,94
	Médias	35,4	38,66
	Grandes	36,3	43,71
IAS 55	Pequenas	23,10	26,16
	Médias	29,00	34,43
	Grandes	47,90	39,87
Sonora 63	Pequenas	34,4	28,60
	Médias	31,3	37,25
	Grandes	34,3	43,50

4.5. Peso

As sementes pequenas, as médias e as grandes de cada cultivar foram separadas em duas frações: pesadas e leves. Tais separações foram efetuadas em soprador de sementes Ericson Prods. modelo B, que sofreu adaptação de malha de filô de 2 mm de diâmetro no bocal, uma vez que a peça original não se adaptou ao referido trabalho.

Amostras de 30 g de sementes foram colocadas de cada vez no aparelho, sendo o mesmo ligado por período variável de tempo, em função do tamanho das sementes e do cultivar, escolhendo-se o tempo que desse a maior diferença entre o peso de 1.000 grãos dos separados. Considerou-se pesada a fração de sementes que permaneceu no fundo do aparelho, e, leve, a que ascendeu às aletas do tubo. A Tabela 4.5. apresenta os tempos necessários para separação, peso de 1.000 sementes e o rendimento obtido, em cada separado.

Tabela 4.5. Tempo necessário para separação, peso de 1.000 sementes e rendimento para sementes pequenas, médias e grandes de cada cultivar

Cultivar	Tamanho	Peso	Tempo (segundos)	Peso de 1.000 sementes (g)	Rendimento (%)
BH 1146	Pequenas	Pesadas	15	32,0	58
		Leves		26,0	42
	Médias	Pesadas	90	39,0	47
		Leves		36,0	53
	Grandes	Pesadas	40	44,0	81
		Leves		40,7	19
IAS 55	Pequenas	Pesadas	15	34,3	26
		Leves		29,9	74
	Médias	Pesadas	90	36,2	26
		Leves		33,0	74
	Grandes	Pesadas	285	43,6	32
		Leves		37,7	68
Sonora 63	Pequenas	Pesadas	40	33,0	27
		Leves		26,1	73
	Médias	Pesadas	90	38,3	47
		Leves		35,4	53
	Grandes	Pesadas	90	44,6	81
		Leves		40,2	19

4.6. Tratamento com fungicida

Uma vez separadas pelo tamanho e pelo peso, cada parcela foi tratada com inseticida Nitrogran (Malathion 2%), subdividida em

duas, sendo uma tratada com Neantina (cloreto de metoxi-etil-mercúrio) em pó, na dosagem 0,666 g/kg de semente (1/3 da dosagem normal).

As subamostras foram acondicionadas em sacos de papel e conservadas no Laboratório de Sementes, em ambiente sem controle de temperatura e umidade, até o final do trabalho.

4.7. Temperatura e umidade relativa do ar

A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas diariamente, em higo-termôgrafo, modelo 594 da Friez Instrument Division Bendix Aviation Corporation, tendo sido calculadas as médias mensais de outubro de 1972 a dezembro de 1973 segundo fórmulas apresentadas por OLIVEIRA (1969). Tais dados se encontram na Tabela 4.7.

4.8. Testes

A avaliação da qualidade das sementes foi feita através de testes de germinação e de vigor.

4.8.1. Teste de Germinação

O teste de germinação utilizado foi aquele descrito nas REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (BRASIL, Ministério da Agricultura 1967), utilizando-se, porém, quatro repetições

de cinquenta sementes, conforme justificativa de ABRAHÃO(1971). O substrato utilizado foram rolos de papel Xuga lavado por 24 horas em água corrente. Os testes foram realizados em germinador Stults, regulado para temperatura constante de 20°C.

Tabela 4.7. Temperatura e umidade relativa. Médias mensais obtidas pelo registro das condições ambientais onde foram armazenadas as sementes

Ano	Mês	Temperatura média mensal °C	Umidade relativa média mensal %
1972	out.	23	65
	nov.	25	66
	dez.	26	60
1973	jan.	28	66
	fev.	28	65
	mar.	26	63
	abr.	26	72
	maio	22	67
	jun.	21	69
	jul.	20	69
	ago.	20	61
	set.	22	59
	out.	24	59
	nov.	24	58
	dez.(1 a 15)	26	65

$$T = 1/4 (t_7 + t_{14} + 2t_{21})$$

$$UR = 1/3 (ur_7 + ur_{14} + ur_{21})$$

t_7, t_{14}, t_{21} = temp. registrada às sete, quatorze e vinte e uma horas respectivamente

ur_7, ur_{14}, ur_{21} = umidade relativa, registrada no mesmo horário.

4.8.2. Testes de Vigor

4.8.2.1. Primeira Contagem de Germinação

Utilizou-se para esse teste o próprio teste de germinação. Aos cinco dias da instalação do mesmo fez-se a contagem das plântulas normais que, após, foram retiradas dos rolos (CAMARGO e VECCHI 1971).

4.8.2.2. Envelhecimento Acelerado

A técnica utilizada foi a descrita por WETZEL (1972) para sementes de trigo. Amostras de 220 sementes foram colocadas em saquinhos de filô e introduzidas na câmara de envelhecimento, previamente regulada para $42^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ e com aproximadamente 100 % de umidade relativa do ar, permanecendo por 60 horas. Em seguida instalaram-se testes padrão de germinação, efetuando-se a contagem aos 5 dias. As sementes tratadas com fungicidas foram submetidas ao teste separadamente das demais. A câmara de envelhecimento foi descrita por ABRAHÃO e TOLEDO (1969).

4.8.2.3. Velocidade de Emergência em areia

Para esse teste utilizou-se areia de rio, esterilizada, passada por peneira de 1 mm e retida em peneira de 0,5 mm de mesh. Os vasos eram de barro com secção plana quadrada de 30 cm de lado, apresentando profundidade de 5 cm, com

portando aproximadamente 3 kg de areia.

Duzentas sementes de cada amostra, divididas em quatro repetições de cinquenta foram semeadas nos vasos descritos, a uma profundidade de 2,5 cm. A partir de então contaram-se diariamente as plântulas que emergiam (aquelas que apresentassem coleoptilo exposto em pelo menos 0,5 cm), até que se passassem dois dias sem que nenhuma semente germinasse, o que ocorreu em geral após o oitavo dia.

O número diário de plântulas normais nascidas foi multiplicado pelo inverso do número de dias necessários para a emergência. A soma desses valores das quatro repetições dividida por quatro deu um índice, analisado estatisticamente (MAGUIRE, 1962).

Diariamente anotaram-se as temperaturas máximas e mínimas do ambiente do telado onde foi conduzido o teste, como mostra a Tabela 4.8.2.3.

4.9. Delineamento estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, procurando-se analisar, para cada variedade, e em cada teste, a influência do tamanho, do peso, do tratamento com fungicida além da influência da época de realização dos testes e interações.

Tabela 4.8.2.3. Temperaturas máximas e mínimas ocorridas durante os períodos de condução dos ensaios em vaso, em condições de telado

Mês	Dias	Máx. absol. °C	Mín. absol. °C
março	6 a 14 21 a 29	31,0	17,0
abril	4 a 12	34,0	18,0
maio	22 a 30	26,0	10,0
junho	6 a 14 21 a 29	25,4 32,0	8,0 7,0
agosto	16 a 24	32,5	7,5
ag/set	30 a 6	32,5	9,0
set.	14 a 22	32,5	14,0
nov.	13 a 21	37,0	12,0
nov./dez.	26 a 4	40,0	12,0

A análise dos dados foi realizada por computador e, com exceção dos dados obtidos para velocidade de emergência, que foram analisados diretamente, os demais foram transformados em porcentagem de plântulas normais, que por sua vez foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$, segundo SNEDECOR (1946). As transformações angulares foram dadas em radianos o que, para fins de análise corresponde a graus, segundo STEEL e TORRIE (1960).

A Tabela 4.9 apresenta o esquema da análise da variância.

Tabela 4.9. Esquema da análise da variância

Causas de variação	GL
Repetições (Rep)	3
Tratamento fungicida (T)	1
Épocas (E)	3
Tamanho (TS)	2
Peso (P)	1
T x E	3
T x TS	2
T x P	1
E x TS	6
E x P	3
TS x P	2
T x E x TS	6
T x E x P	3
T x TS x P	2
E x TS x P	6
T x E x TS x P	6
Erro	141
Total	191

Para comparações entre médias utilizou-se o teste de Tukey (PIMENTEL GOMES, 1970).

As interações triplas e quádruplas, embora analisadas, não foram comentadas por dificuldade interpretativa.

(BARBIN¹, 1976 - comunicação pessoal).

4.10. Análise de correlação entre testes

Com os dados obtidos em laboratório e telado e fetuaram-se análises de correlação simples em computador. A significância foi calculada pelo teste de t, verificando-se os resultados em Tabelas citadas por STEEL e TORRIE (1960).

As Tabelas 5.4.1., 5.4.2., 5.4.3. em resultados, mostram os coeficientes obtidos.

¹ Décio Barbin - Departamento de Matemática e Estatística Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, S. Paulo.

5. RESULTADOS

5.1. Cultivar BH 1146

5.1.1. Análise estatística do Teste de Germinação pelo Método Oficial

A análise da variância mostrou significância para Tratamentos (5 %), Épocas (1 %), Tamanhos (5 %), Pesos (1%), assim como para as interações Épocas x Pesos, Tamanhos x Pesos e Épocas x Tamanhos x Pesos, significativas a nível de 5 %.

Na Tabela 5.1.1. encontram-se as médias para todos os tratamentos apontados acima como significativos, as DMS e o CV.

Pela aplicação do teste de Tukey constatou-se:

a) Para Tratamentos: as sementes tratadas foram superiores as não tratadas.

b) Para a interação Épocas x Pesos: considerando-se Pesos em relação a Épocas, as sementes pesadas foram su

periores às leves em todas as Épocas; considerando-se épocas em relação a Pesos, para as sementes leves e para as pesadas, a primeira época foi superior às demais, consideradas, na análise, iguais entre si.

c) Para a interação Tamanhos x Pesos: em todos os Tamanhos as sementes pesadas superaram as leves e em todos os Pesos as sementes pequenas foram iguais às médias e grandes e as sementes médias superiores às sementes grandes.

5.1.2. Análise estatística dos Testes de Vigor

5.1.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório

A análise da variância acusou, como altamente significativos, os efeitos de Épocas, Tamanhos, Pesos e como significativos a nível de 5 % os efeitos de Tratamentos, das interações Tamanhos x Pesos e Tratamentos x Épocas x Pesos. A Tabela 5.1.2.1. mostra as médias dos tratamentos, DMS e CV.

Pela aplicação do teste de Tukey constatou-se:

a) Para Tratamentos: as sementes tratadas superaram as não tratadas.

b) Para Épocas: houve igualdade estatística para todas as épocas com exceção da terceira que foi superior à quarta.

c) Para a interação Tamanhos x Pesos: para todos os tamanhos, as sementes pesadas foram superiores às leves e entre leves e pesadas, as sementes grandes foram infe

riores às médias e às pequenas. As sementes médias igualaram-se as pequenas.

5.1.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado

Pela análise da variância, encontrou-se significância a nível de 1 % para Épocas, Tamanhos, Pesos, Tratamentos x Tamanhos, Tamanhos x Pesos e significância a nível de 5 % para Tratamentos x Épocas, Épocas x Tamanhos, Épocas x Tamanhos x Pesos.

Na Tabela 5.1.2.2. encontram-se as médias dos tratamentos, os valores de DMS e CV.

Com a aplicação do teste de Tukey obteve-se:

a) Para a interação Tratamentos x Épocas: tanto para sementes tratadas como para sementes não tratadas, a primeira época foi superior às demais, a segunda superior a terceira e à quarta e a terceira, superior à quarta época. No que se refere a Tratamentos, em qualquer das épocas, as sementes tratadas não diferiram estatisticamente das não tratadas.

b) Para a interação Tratamentos x Tamanhos: também entre todos os Tamanhos não houveram diferenças estatísticas entre sementes tratadas e não tratadas. Para Tamanhos, com relação à sementes tratadas e não tratadas, o teste mostrou as sementes médias superiores às grandes e às pequenas, e as sementes grandes iguais às sementes pequenas.

c) Para a interação Épocas x Tamanhos: para to

das as Épocas, mostraram-se as sementes médias superiores às grandes e às pequenas e estas, iguais às grandes. Para todos os Tamanhos, a primeira foi a melhor época, a segunda, superior à terceira e à quarta e a terceira superior à quarta.

d) Para a interação Tamanhos x Pesos: em todos os Tamanhos, as sementes leves foram inferiores às pesadas. Em todos os Pesos, as sementes de tamanho médio foram superiores as de tamanho grande ou pequeno. As sementes pequenas foram estatisticamente iguais às grandes.

5.1.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em areia

Pela análise da variância, encontramos valores altamente significativos para Épocas, Tamanhos, Pesos e para interação Tamanhos x Pesos. Na Tabela 5.1.2.3. encontramos as médias dos tratamentos apontados como significativos, os valores de DMS e CV.

Com a aplicação do teste de Tukey foi encontrado:

a) Para Épocas: a primeira mostrou-se superior às demais, a segunda melhor que a terceira e quarta e a quarta época superior à terceira.

b) Para a interação Tamanhos x Pesos obtivemos: para todos os Tamanhos, as sementes pesadas superaram as leves e, em ambos os pesos, as sementes grandes foram inferiores às médias e pequenas, sendo iguais esses dois tamanhos em

tre si.

5.2. Cultivar IAS 55

5.2.1. Análise estatística do Teste de Germinação pelo Método Oficial

Na análise da variância, foram encontrados como altamente significativos os efeitos de Épocas, Tamanhos, Pesos e, com efeito significativo a 5 %, a interação Tratamentos x Tamanhos. Na Tabela 5.2.1. encontramos os valores das médias dos tratamentos, valores de CV e DMS.

Pelo teste de Tukey constatou-se:

a) Para Épocas: a primeira época superior à segunda e à quarta mostrou-se igual à terceira; a segunda inferior à terceira e igual à quarta; a terceira época, igual a quarta.

b) Para Pesos: as sementes pesadas foram superiores às leves.

c) Para a interação Tratamentos x Tamanhos: em todos os Tamanhos, as sementes tratadas foram melhores que as não tratadas.

Quanto à diferença de Tamanhos, entre as sementes tratadas e não tratadas, a análise mostrou que as sementes pequenas foram as que resultados mais baixos apresentaram, as médias e as grandes foram às melhores e igualaram-se esta

tisticamente.

5.2.2. Análise estatística dos Testes de Vigor

5.2.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório

Pela análise estatística, observaram-se como altamente significativos os efeitos de Épocas, Tamanhos e Pesos de sementes. A Tabela 5.2.2.1. mostra as médias dos Tratamentos, DMS e CV obtidos.

Com o teste de Tukey constatou-se:

a) Para Épocas: não foi encontrada diferença estatística entre épocas, com exceção da segunda, inferior às demais.

b) Para Tamanhos: as sementes grandes igualaram-se às médias e às pequenas, estatisticamente. As sementes médias foram superiores às pequenas.

c) Para Pesos: as sementes pesadas superaram as sementes leves.

5.2.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado

Altamente significativos foram os seguintes tratamentos na análise da variância: Épocas, Pesos, Tratamentos x Épocas, Tratamentos x Épocas x Tamanhos, Tratamentos x Épocas x Pesos e, significativos a nível de cinco por cento, os trata

mentos Tamanhos, Épocas x Tamanhos, Épocas x Pesos, Épocas x Tamanhos x Pesos e Tratamentos x Épocas x Tamanhos x Pesos. A Tabela 5.2.2.2. mostra as médias para os tratamentos significativos, valores de DMS e CV.

Pelo teste de Tukey, constatou-se:

a) Para as interações Tratamentos x Épocas, Épocas x Tamanhos e Épocas x Pesos: os resultados apontaram, em todos os casos, a primeira época superior às demais, a segunda superior à terceira e quarta e estas duas últimas iguais entre si. Para todas as épocas, as sementes não tratadas foram superiores às tratadas; as sementes grandes e pequenas, iguais entre si, foram inferiores às médias e as sementes pesadas foram superiores às leves.

5.2.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em Areia

A aplicação da análise da variância mostrou significância a nível de 1 % para Épocas e Pesos e a nível de 5 % para Tratamentos. A Tabela 5.2.2.3. mostra os valores das médias dos tratamentos, DMS e CV.

O teste de Tukey mostrou:

a) Para Tratamentos: as sementes tratadas foram estatisticamente melhores que as não tratadas.

b). Efeito de Épocas: mostrou a segunda como a melhor, superando as demais. A primeira foi superior a ter

ceira e à quarta e essas, iguais entre si.

c) Para Pesos: o teste de Tukey mostrou as se mentes pesadas melhores que as leves.

5.3. Cultivar Sonora 63

5.3.1. Análise estatística do Teste de Germinação pe lo Método Oficial

Na análise da variância, encontrou-se signifi
cância para os valores de Épocas, Tamanhos e Pesos no teste
de Germinação pelo Método Oficial, a nível de 1 %. A Tabela
5.3.1. mostra os valores das médias, dos tratamentos, os valo
res de DMS e CV.

O teste de Tukey aplicado, mostrou:

a) Entre Épocas: a primeira foi superior à se
gunda e à terceira e igual estatisticamente à quarta época, a
segunda época igual à terceira e inferior à quarta e a tercei
ra igual à quarta época.

b) Para Tamanhos: as sementes grandes foram
iguais às médias e superiores às pequenas e as médias iguais
às sementes pequenas.

c) Entre Pesos: a análise mostrou que, estatís
ticamente, as sementes pesadas foram superiores às leves.

5.3.2. Análise estatística dos Testes de Vigor

5.3.2.1. Teste de Primeira Contagem de Germinação em laboratório

A análise da variância mostrou valores altamente significativos para os seguintes tratamentos: Épocas, Tamanhos, interação Tratamentos x Tamanhos, interação Épocas x Tamanhos, interação Épocas x Pesos, interação Tamanhos x Pesos, interação Tratamentos x Épocas x Tamanhos, interação Épocas x Tamanhos x Pesos e valores significativos a nível de 5 % para Tratamentos, interação Tratamentos x Tamanhos x Pesos e interação Tratamentos x Épocas x Tamanhos x Pesos. Na Tabela 5.3.2.1. estão as médias, DMS e CV.

O emprego do teste de Tukey mostrou:

a) Interação Tratamentos x Tamanhos: em todos os Tamanhos, as sementes tratadas superaram as não tratadas e, tanto para as sementes tratadas como para as não tratadas, as sementes médias foram inferiores às grandes e às pequenas e estas iguais entre si.

b) Interação Épocas x Tamanhos: para todas as Épocas, as sementes pequenas foram superiores às médias e às grandes, as sementes grandes, superiores às médias. Para todos os Tamanhos, a melhor época foi a quarta, a terceira foi superior à primeira e à segunda e esta, inferior à primeira.

c) Interação Épocas x Pesos: nesta interação, em qualquer época não houve diferença estatística entre sementes leves e pesadas e, para todos os Pesos, a melhor época

foi a quarta. A terceira época foi superior à segunda e à primeira e, a primeira, superior à segunda época.

d) Interação Tamanhos x Pesos: para todos os Tamanhos não houve diferença estatística entre sementes pesadas e sementes leves. Considerando-se os Tamanhos em relação aos Pesos, notou-se que as sementes médias foram estatisticamente inferiores às sementes grandes e às pequenas, sendo iguais estas últimas entre si.

5.3.2.2. Teste de Envelhecimento Acelerado

Na análise da variância deste cultivar, encontraram-se valores altamente significativos para Épocas, Tamanhos Pesos e para a interação Tratamentos x Épocas. Para a interação Épocas x Tamanhos x Pesos, encontrou-se significância a nível de 5 %. A Tabela 5.3.2.2. mostra as médias dos tratamentos Tamanhos, Pesos e da interação Tratamentos x Épocas, além dos valores de DMS e CV.

Com a aplicação do teste de Tukey, constatou-se:

a) Para Tamanhos: as sementes pequenas foram inferiores às médias e às grandes e estas duas últimas categorias igualaram-se estatisticamente.

b) Para Pesos: as sementes pesadas foram superiores às leves.

c) Para a interação Tratamentos x Épocas: em

todas as Épocas, as sementes tratadas superaram as não tratadas, e entre sementes tratadas e não tratadas, a primeira época foi a melhor, a segunda igual à terceira e inferior à quarta e a terceira igual à quarta época.

5.3.2.3. Teste de Velocidade de Emergência em areia

Para este cultivar, na análise da variância, foi encontrada significância a nível de 1 % para Tratamentos, Épocas, Pesos e para a interação Tratamentos x Épocas x Tamanho. Significância a nível de 5 % foi encontrada para Tamanhos, Tratamentos x Épocas, Tratamentos x Tamanhos, Tratamentos x Época x Pesos e Tratamentos x Tamanhos x Pesos. Na Tabela 5.3.2.3. temos os valores de médias, DMS, CV.

Pela aplicação do teste de Tukey obteve-se:

a) Para Pesos: as sementes pesadas foram superiores às leves.

b) Para a interação Tratamentos x Épocas: em todas as Épocas, as sementes tratadas superaram as não tratadas. Para as duas categorias de Tratamento, a primeira foi a melhor época, a segunda a pior e a terceira superior à quarta época.

c) Na interação Tratamentos x Tamanhos: em todos os Tamanhos, as sementes tratadas foram as melhores. Entre sementes tratadas e não tratadas, as pequenas foram as

piores e as médias e grandes igualaram-se.

5.4. Correlação entre os testes

5.4.1. Cultivar BH 1146

Para este cultivar encontramos coeficientes de correlação altamente significativos entre todos testes, como pode ser observado na Tabela 5.4.1. O coeficiente de determinação foi significativo em dois casos, na relação entre o teste de Germinação em laboratório pelo Método Oficial e a Primeira Contagem de Germinação em laboratório e na relação entre o teste de Envelhecimento Acelerado e o teste de Velocidade de Germinação.

5.4.2. Cultivar IAS 55

O grau de associação entre testes para este cultivar está mostrado na Tabela 5.4.2., em que há correlação altamente significativa para o teste de Germinação em laboratório com Primeira Contagem de Germinação, com Envelhecimento Acelerado e com Velocidade de Emergência. Para o segundo teste, que foi o de Primeira Contagem de Germinação, houve correlação altamente significativa com o teste anterior e, ainda, com Envelhecimento Acelerado, não havendo correlação significativa com o teste de Velocidade de Emergência.

Para o teste de Envelhecimento Acelerado, hou

ve correlação a nível de 1 % com o primeiro e segundo testes já citados. Não foi encontrada correlação significativa com o teste de Velocidade de Emergência.

O teste de Velocidade de Emergência foi altamente correlacionado com o teste de Germinação pelo Método Oficial e não mostrou correlação significativa com os testes de Primeira Contagem de Germinação e Envelhecimento Acelerado.

5.4.3. Cultivar Sonora 63

Os coeficientes de correlação entre os testes aplicados para o cultivar Sonora 63 encontram-se na Tabela 5.4.3., onde são mostrados valores altamente significativos para os testes de Germinação pelo Método Oficial com relação aos testes de Primeira Contagem de Germinação e Envelhecimento Acelerado. Não foi encontrada correlação significativa com Velocidade de Emergência.

Para o teste de Primeira Contagem de Germinação encontrou-se correlação altamente significativa com o teste anterior e com o teste de Envelhecimento Acelerado. O coeficiente foi significativo a nível de 5 %. Já com o teste de Velocidade de Emergência, o coeficiente foi negativo.

O teste de Envelhecimento Acelerado mostrou correlação com os dois testes anteriores conforme, já visto. Não houve correlação com o teste de Velocidade de Emergência.

Para o teste de Velocidade de Emergência, não

houve correlação com o Envelhecimento Acelerado nem com a Germinação pelo Método Oficial. Com o teste de Primeira Contagem, o coeficiente foi negativo.

Tabela 5.1.1. Análise do Teste de Germinação pelo Método Oficial
 Cultivar BH 1146
 Médias de Tratamentos e interações Épocas x Pesos e Tamanho x Pesos
 Valores de DMS (Tukey) e CV.

Tratamentos		(T)
T		NT
1.284043		1.254398

Interação E x P		
	L	P
E ₁	1.224664	1.467394
E ₂	1.146569	1.359433
E ₃	1.170080	1.324899
E ₄	1.099128	1.361597

DMS 5 %		entre Épocas = 0,048
		entre Pesos = 0,062

Interação Ts x P		
	L	P
G	1.114875	1.378367
M	1.204988	1.376843
P	1.160467	1.379784

DMS 5 %		entre Pesos = 0,041
		entre Tamanhos = 0,049

CV = 6,65 %
 Média Geral = 1,269221

Tabela 5.1.2.1. Análise do Teste de Primeira Contagem de Germinação
 Cultivar BH 1146
 Médias de Tratamentos, Épocas e interações Tamanhos x Pesos
 Valores de DMS (Tukey) e CV.

Tratamentos			
T		NT	
1.220263		1.194293	
Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
1.224191	1.188703	1.228541	1.187677
DMS 5 %			0,040
Interação Tamanho x Pesos			
L		P	
G	1.078613	1.284632	
M	1.154297	1.298999	
P	1.106295	1.320831	
DMS 5 %		entre Pesos	= 0,037
		entre Tamanhos	= 0,044
CV = 6,27 %			
Média geral = 1,207278			

Tabela 5.1.2.2. Análise do Teste de Envelhecimento Acelerado
Cultivar BH 1146

Médias das interações Tratamentos x Épocas, Tra-
tamentos x Tamanhos, Épocas x Tamanhos e Tama-
nhos x Pesos

Valores de DMS (Tukey) e CV.

Interações Tratamentos x Épocas		
	T	NT
E ₁	1.230152	1.267482
E ₂	1.033923	1.005584
E ₃	0.964080	1.009284
E ₄	0.958769	1.917020
DMS 5 %		entre Tratamentos = 0,045 entre Épocas = 0,059

Interação Tratamentos x Tamanhos		
	T	NT
G	1.058861	1.004724
M	1.063101	1.095109
P	1.018231	1.049696
DMS 5 %		entre Tratamentos = 0,039 entre Tamanhos = 0,046

Interação Épocas x Tamanhos			
	G	M	P
E ₁	1.234382	1.242453	1.269616
E ₂	1.005834	1.042547	1.010880
E ₃	0.981254	1.039070	0.939723
E ₄	0.905701	0.992348	0.915635
DMS 5 %			entre Tamanhos = 0,066 entre Épocas = 0,072 -

Interação Tamanhos x Pesos		
	L	P
G	0.926724	1.136861
M	1.020121	1.138089
P	0.909251	1.158677
DMS 5 %		entre Pesos = 0,039 entre Tamanhos = 0,046

CV = 7,57 %
Média Geral = 1,048287

Tabela 5.1.2.3. Análise do Teste de Velocidade de Emergência em areia
 Cultivar BH 1146
 Médias de Épocas e interação Tamanhos x Pesos
 Valores de DMS (Tukey) e CV.

Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
28.680690	20.121783	16.418362	18.192537
DMS 5 %			0,947

Interação Tamanhos x Pesos	
L	P
G 17.970784	21.675403
M 20.796637	22.081056
P 19.513191	23.082987
DMS 5 %	
	0,885 1,058

CV = 8,67 %
 Média Geral = 20,853343

Tabela 5.2.1. Análise do Teste de Germinação pelo Método Oficial

Cultivar IAS 55

Médias de Épocas, Pesos, interação Tratamentos x Tamanhos

Valores de DMS (Tukey) e CV

Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
1.448048	1.333428	1.406111	1.374261
DMS 5 %			0,043
Pesos			
L		P	
1.334849		1.446075	
Interação Tratamentos x Tamanhos			
T		NT	
G	1.405891	1.394909	
M	1.404823	1.421619	
P	1.388091	1.327437	
DMS 5 %		entre Tratamentos	= 0,040
		entre Tamanhos	= 0,048

CV = 5,88 %

Média Geral = 1,390462

Tabela 5.2.2.1. Análise do Teste de Primeira Contagem de Germinação
 Cultivar IAS 55
 Médias de Épocas, Tamanhos, Pesos
 Valores de DMS (Tukey) e CV

Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
1.316989	1.216323	1.341827	1.350364
DMS 5 %			= 0,066
Tamanhos			
G	M	P	
1.305673	1.341520	1.271935	
DMS 5 %		= 0,052	
Pesos			
L	P		
1.266617	1.346135		

CV = 9,66 %
 Média Geral = 1,306376

Tabela 5.2.2.2. Análise do Teste de Envelhecimento Acelerado
Cultivar IAS 55
Médias das interações Tratamentos x Épocas, Épocas x Tamanhos e Épocas x Pesos
Valores de DMS (Tukey) e CV

Interação Tratamentos x Épocas		
	T	NT
E ₁	1.304022	1.318771
E ₂	1.152615	1.076374
E ₃	0.977105	1.143597
E ₄	1.082922	1.050253
DMS 5 %		entre Tratamentos = 0,041 entre Épocas = 0,053

Interação Épocas x Tamanhos			
	G	M	P
E ₁	1.293806	1.311399	1.328984
E ₂	1.089798	1.150120	1.103565
E ₃	1.042384	1.113856	1.024814
E ₄	1.058261	1.055510	1.085992
DMS 5 %			entre Tamanhos = 0,060 entre Épocas = 0,065

Interação Épocas x Pesos		
	L	P
E ₁	1.261512	1.361281
E ₂	1.062937	1.166052
E ₃	1.019962	1.100740
E ₄	1.054067	1.079108
DMS 5 %		entre Pesos = 0,041 entre Épocas = 0,053

CV = 6,33 %
Média Geral = 1,138207

Tabela 5.2.2.3. Análise do Teste de Velocidade de Emergência
em areia
Cultivar IAS 55
Médias de Tratamentos, Épocas e Pesos
Valores de DMS (Tukey) e CV

Tratamentos			
T		NT	
20.957659		20.324606	
Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
24.051960	26.103040	16.601721	15.807810
DMS 5 %			1,01
Pesos			
L		P	
20.155926		21.126340	

CV = 9,34 %
Média Geral = 20,641133

Tabela 5.3.1. Análise do Teste de Germinação pelo Método Oficial
 Cultivar Sonora 63
 Médias de Épocas, Tamanhos e Pesos
 Valores de DMS (Tukey) e CV

Épocas			
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
1.330822	1.204144	1.258940	1.271749
DMS 5 %			0,061
Tamanhos			
G	M	P	
1.309137	1.248785	1.241318	
DMS 5 %		0,048	
Pesos			
L		P	
1.233161		1.299666	

CV = 9,26 %
 Média Geral = 1,266413

Tabela 5.3.2.1. Análise do Teste de Primeira Contagem de Germinação

Cultivar Sonora 63

Médias das interações Tratamentos x Tamanhos, Épocas x Tamanhos, Épocas x Pesos e Tamanhos x Pesos

Valores de DMS (Tukey) e CV

Interação Tratamentos x Tamanhos			
	T	NT	
G	1.081186	1.137360	
M	1.030312	1.001910	
P	1.185769	1.075607	
DMS 5 %		entre Tratamentos = 0,045 entre Tamanhos = 0,054	
Interação Épocas x Tamanhos			
	G	M	P
E ₁	1.129146	1.154958	1.154559
E ₂	0.797756	0.514074	0.975813
E ₃	1.192050	1.170454	1.187303
E ₄	1.318140	1.224958	1.205079
DMS 5 %		entre Tamanhos = 0,076 entre Épocas = 0,083	
Interação Épocas x Pesos			
	L	P	
E ₁	1.124883	1.167559	
E ₂	0.845234	0.679861	
E ₃	1.161127	1.205411	
E ₄	1.192291	1.306494	
DMS 5 %		entre Pesos = 0,052 entre Épocas = 0,068	
Interação Tamanhos x Pesos			
	L	P	
G	1.148822	1.069723	
M	0.999134	1.033088	
P	1.094694	1.166682	
DMS 5 %		entre Pesos = 0,045 entre Tamanhos = 0,054	

CV = 8,47 %

Média Geral = 1,085357

Tabela 5.3.2.2. Análise do Teste de Envelhecimento Acelerado
Cultivar Sonora 63
Médias de Tamanhos, Pesos e interação Tratamentos x Épocas
DMS (Tukey) e CV

Tamanhos		
G	M	P
1.170524	1.167518	1.080243
DMS 5 %		0,046
Pesos		
L	P	
1.097632	1.181225	
Interação Tratamentos x Épocas		
T	NT	
E ₁ 1.178484	1.234289	
E ₂ 1.139093	1.043362	
E ₃ 1.120974	1.116983	
E ₄ 1.172034	1.110210	
DMS 5 %	entre Tratamentos = 0,063	
	entre Épocas = 0,083	
CV = 9,87 %		
Média Geral = 1,139428		

Tabela 5.3.2.3. Análise do Teste de Emergência em areia
 Cultivar Sonora 63
 Médias de Pesos, interações Tratamentos x Épocas, Tamanho x Épocas
 Valores de DMS (Tukey) e CV

Pesos		
	L	P
	23.351750	24.986050
Interação Tratamentos x Épocas		
	T	NT
E ₁	33.499046	32.348658
E ₂	18.305783	18.138921
E ₃	25.268102	24.960862
E ₄	22.241417	18.588446
DMS 5 %		Entre Tratamentos 1,717 Entre Épocas 2,251
Interação Tratamentos x Tamanhos		
	T	NT
G	24.505694	24.594903
M	25.398859	23.923856
P	24.581209	22.008906
DMS 5 %		Entre Tratamentos 1,487 Entre Tamanhos 1,777
CV = 12,57 %		
Média Geral = 24,168905		

Tabela 5.4. Coeficiente de correlação entre Testes
5.4.1. Cultivar BH 1146

	Y11	Y22	Y33	Y5
Y11	1.000000 0.0000	0.881752 0.0001**	0.650144 0.0001**	0.498847 0.0001**
Y22	0.881752 0.0001	1.000000 0.0000	0.507567 0.0001**	0.304945 0.0001**
Y33	0.650144 0.0001	0.507567 0.0001	1.000000 0.0000	0.723274 0.0001**
Y5	0.498847 0.0001	0.304945 0.0001	0.723274 0.0001	1.000000 0.0000

5.4.2. Cultivar IAS 55

	Y11	Y22	Y33	Y5
Y11	1.000000 0.0000	0.599378 0.0001**	0.388204 0.0001**	-0.015483 0.8258ns
Y22	0.599378 0.0001	1.000000 0.0000	0.067570 0.6458**	-0.261375 0.0005**
Y33	0.388204 0.0001	0.067570 0.6458	1.000000 0.0000	0.448280 0.0001**
Y5	-0.015483 0.8258	-0.261375 0.0005	0.448280 0.0001	1.000000 0.0000

5.4.3. Cultivar Sonora 63

	Y11	Y22	Y33	Y5
Y11	1.000000 0.0000	0.339330 0.0001**	0.266803 0.0004**	0.300354 0.0001**
Y22	0.339230 0.0001	1.000000 0.0000	0.146355 0.0402*	0.305767 0.0001**
Y33	0.266803 0.0004	0.146355 0.0402	1.000000 0.0000	0.334257 0.0001**
Y5	0.300354 0.0001	0.305767 0.0001	0.334257 0.0001	1.000000 0.0000

6. DISCUSSÃO

Teve o presente trabalho, como finalidade, o estudo da influência do tamanho e do peso da semente de trigo na germinação e no vigor. Iniciaram-se os estudos em outubro de 1972, sendo concluídos em outubro de 1973, abrangendo um total de um mil oitocentos e setenta testes, incluindo os de Germinação pelo Método Oficial, Primeira Contagem de Germinação, Envelhecimento Acelerado e Velocidade de Emergência em areia. Este período de tempo foi dividido em quatro épocas, durante as quais houve um registro das condições ambientais no que se refere à temperatura e umidade relativa.

Variada foi a informação fornecida pela pesquisa bibliográfica no que se refere ao papel exercido no desenvolvimento da planta, desde as fases iniciais até a conclusão do ciclo, pelas características da semente propostas para estudo - peso e tamanho. Vale notar que não foram encontradas referências bibliográficas quanto a estudos realizados no Brasil, com sementes de trigo, sobre o assunto.

A maior divergência encontrada nos trabalhos diz respeito a tamanho de semente, onde, embora grande parte das pesquisas com gramíneas, principalmente trigo, aveia e cevada, aponte as sementes grandes como as principais responsáveis por altas produções e o estabelecimento de "stands" vigorosos, autores há quem incluem as sementes médias nas classes mais produtivas ou advogam a mistura de classes como sendo mais efetiva.

Pesquisas também mostraram o melhor desempenho das sementes pequenas, quando em "stands" puros, quanto maior produção de grãos.

Foram escolhidos, para encaminhamento ao presente trabalho, três cultivares de trigo de origem genética diversa, com porcentagem de cultivo representativa na lavoura ou com possibilidade de aumento não só na região Sul, como também na região Central do país.

Testes de vigor e germinação tiveram por objetivo avaliar as possíveis diferenças de comportamento dos separados, assim como o tratamento com fungicida, usado como neutralizante de uma possível variável a mais que poderia modificar o comportamento da semente. A semente foi deixada em condições ambientais sem controle.

O teste de Germinação pelo Método Oficial foi usado para avaliar o estado atual das sementes, dando-lhes as melhores condições para germinação, já que os testes de vigor submetem-nas a pressões de "stress" e competição. Apesar das

limitações que lhe são apontadas, é o único teste de uso geral, padronizado, do qual obtêm-se resultados comparáveis.

O teste de Primeira Contagem tem as mesmas limitações do teste anterior e baseia-se na premissa de que sementes mais vigorosas originam plântulas que germinam mais rapidamente. Foi recomendado como teste de vigor por CAMARGO e VECCHI (1973) e POPINIGIS (1974).

A Velocidade de Emergência em areia foi usada como mais um teste no estabelecimento de diferenças de vigor entre as categorias de semente. Suas condições de execução foram diversas das anteriores, sujeito às variações ambientais e utilizando-se areia como substrato. A técnica de avaliação foi a proposta por MAGUIRE (1962).

KAHRE e outros (1971), usando resultados de testes de germinação, estudaram a regressão entre o número de plântulas normais da primeira e última contagem. Encontraram três categorias principais de plantas: 1. Espécies com rápido desenvolvimento de plântulas e pequeno aumento no número de plântulas normais da primeira para última contagem. 2. Espécies com germinação gradual e lenta. 3. Espécies onde nenhuma correlação foi encontrada entre o número de plântulas normais na primeira e na última contagem. Com esses resultados, mostraram os autores que os critérios de avaliação nos resultados de testes padrão de Germinação, Primeira Contagem e Velocidade de Germinação não podem ser rígidos para todas as espécies, precisando ser mudados ou adaptados.

Assim sendo, procurou-se empregar testes que, embora com restrições, fossem os mais viáveis às condições existentes e cujos resultados pudessem ser comparáveis entre si.

O teste de Envelhecimento Acelerado, tal como foi empregado por WETZEL (1972) e anteriormente advogado por autores já citados na revisão, foi usado por ser um teste sensível para mostrar diferentes condições fisiológicas da semente e de execução prática. O objetivo foi, também, comparar seus resultados com os do teste de germinação em laboratório.

A semente foi deixada em ambiente sujeito às variações de temperatura e umidade e teve sua germinação de aproximadamente 90 %, na primeira época, reduzida para aproximadamente 75 % na quarta época.

SITTISROUNG (1970), trabalhando com arroz, armazenou sementes por longos períodos em condições adversas e houve estabilidade na porcentagem de germinação. Entretanto, porcentagem de emergência no campo, velocidade de crescimento de plântulas, resposta de germinação após envelhecimento acelerado e outros, indicaram que o mecanismo metabólico da semente havia sido debilitado. O autor indicou os testes mencionados para complementar a informação dada pelo teste de germinação.

Segundo PERRY (1972), para avaliação de vigor de semente não pode haver um método universal e, provavelmente diferentes métodos devam ser adotados para cada cultura ou

ainda, para cada ambiente ou local onde a cultura for estudada.

Com base nas referências mencionadas, procurou-se estabelecer correlação entre os testes aplicados dentro de cada cultivar. Para BH 1146, todos os testes tiveram um coeficiente de correlação alto. Em dois casos ocorreu uma relação mais estreita, que foi entre o teste de Germinação e o de Primeira Contagem, indicando a possibilidade de substituição de um pelo outro, assim como também entre o teste de Envelhecimento Acelerado e a Velocidade de Emergência. Nos dois casos, teríamos uma economia de tempo, espaço e mão de obra.

Para o cultivar IAS 55 obteve-se, também, correlação altamente significativa entre os testes de Germinação pelo Método Oficial, Primeira Contagem e Envelhecimento. Neste caso, o teste de Velocidade de Emergência correlacionou-se positivamente com o de Envelhecimento, negativamente com o de Primeira Contagem e não houve correlação com o de Germinação.

Para o cultivar Sonora 63, os coeficientes de correlação também foram significativos entre todos os testes.

Como se observa, no trabalho, a correspondência foi alta entre os resultados, indicando que as condições de conservação das sementes foram ótimas, não havendo uma degradação de suas condições fisiológicas que pudessem ser detectadas pelos testes de vigor quando comparados ao de germinação comum. Como o período de testes não permite uma conclusão formal, fica a indicação para um estudo mais detalhado no fu

turo.

A análise do efeito de tamanho de semente para o cultivar BH 1146 acusou significância em efeito isolado e em interações. O efeito simples mostrou significância em todos os testes, apresentando as sementes médias como as de melhor desempenho. Igualaram-se estatisticamente a elas as sementes pequenas, com exceção para o teste de Envelhecimento Acelerado onde as médias foram melhores. As sementes grandes, inferiores às médias e às pequenas nos testes de Primeira Contagem e Velocidade de Emergência, igualaram-se às pequenas nos testes de Germinação e Envelhecimento. Na maioria das interações para esse cultivar, as sementes médias foram as melhores e as pequenas inferiores às médias. Houve exceção para a interação Tamanho x Pesos nos testes de Germinação, Primeira Contagem e Velocidade de Emergência, onde houve igualdade. As sementes grandes, em todas as interações tiveram um desempenho inferior às outras duas categorias, com exceção para os testes de Germinação e Envelhecimento, na interação Tamanho x Pesos, onde igualaram-se às sementes pequenas.

Estes resultados favoráveis às sementes médias concordam com os de PUSTYGIN e TORSKIY (1969), em que os autores apontam as sementes médias como as de melhor porcentagem de germinação, maior emergência e energia germinativa. A favor do bom desempenho das sementes pequenas ALESSANDRETTI (1941) notou uma mais rápida germinação a campo, recomendando o uso de sementes médias ou pequenas.

Para o cultivar IAS 55, tamanho de semente teve efeito simples, estatisticamente significativo, nos testes de Germinação, Primeira Contagem e Envelhecimento. Em todos, as sementes médias ou foram o melhor tamanho (Germinação e Envelhecimento) ou igualaram-se estatisticamente às melhores (Primeira Contagem), às sementes grandes, neste caso. As sementes pequenas foram iguais às médias nos testes de Envelhecimento e inferiores nos de Germinação e Primeira Contagem. Nas interações que se mostraram estatisticamente significativas, as sementes médias foram as melhores. As sementes grandes foram superiores às pequenas e inferiores às médias (Épocas x Tamanho) ou às médias se igualaram (Tratamentos x Tamanhos). Repete-se para este cultivar o efeito das sementes médias, sobrepujando as duas outras classes.

Trabalhos há que apontam a supremacia das sementes médias e grandes, como os de GOYDANI e CHOKHEY (1971), ELMESOV (1972), GREBEN e outros (1972), KARAMALISHOEV (1972), TSEPENKO e outros (1973), no que se refere à produção e velocidade de desenvolvimento de plântulas.

Para o cultivar Sonora 63, houve efeito significativo para tamanho de semente em todos os testes. Aqui, as sementes grandes foram iguais às médias e superiores às pequenas, com exceção do teste de Primeira Contagem, onde as sementes grandes superaram as médias e igualaram-se às pequenas. Para todos os testes as sementes pequenas foram inferiores, com exceção do teste de Primeira Contagem de Germinação em que

esta categoria germinou mais rapidamente. Na análise estatística das interações, para o cultivar Sonora 63, o melhor desempenho coube às sementes pequenas que, na interação entre Tratamentos x Tamanhos, nos testes de Primeira Contagem de Germinação e Velocidade de Emergência foram iguais às grandes e superiores às médias e, na interação entre Época e Tamanho, no Teste de Primeira Contagem, superiores às sementes grandes e médias. Nas duas interações as sementes médias foram inferiores às sementes grandes e pequenas.

Temos mais uma vez a semente pequena, em condições favoráveis, germinando mais rapidamente o que, segundo ALESSANDRETTI (1941), seria devido a uma maior permeabilidade do invólucro da semente.

Apontando unicamente as sementes grandes como as mais produtivas e responsáveis por melhores "stands" temos os trabalhos de KNEEBONE e CREMER (1955), KAUFMANN e MCFADDEN (1960), CAMERON e outros (1962), BOROJÉVIC (1964), PARSHAKOVA (1965), TANDON e GULATI (1966), KAUFMANN (1967), VISHNYAKOVA (1969), VORONIN e outros (1969), AUSTENSON e WALTON (1970), GUBANOV e BERTII (1970), GASANENKO e PISKUN (1971), KIKOT (1973), KOVALCHUK (1973), ROY (1973), BISHNOI e SAPRA (1975).

O objetivo da presente pesquisa não foi chegar até a produção e sim testar diferenciações nos primeiros estádios de desenvolvimento, embora a maioria dos trabalhos citados correlacione tamanho com a produção e seus componentes. Ainda que mostrando uma tendência favorável às sementes mé

dias, dependendo da variedade, as classes pequena e grande a elas se igualaram nos resultados, sendo que, no caso do cultivar Sonora 63, ficaram melhor colocadas as sementes grandes e médias, assim como para IAS 55. Já para o cultivar BH 1146, tivemos como melhores as sementes médias e pequenas. Um parecer conclusivo só poderá ser dado com experimentos onde a cultura complete seu ciclo e onde entre outras variáveis, já que trabalhos como os de KAUFMANN e MCFADDEN (1963), DEMIRLICKAKMAK e outros (1963) apontam não ter havido diferenciação entre os separados na emergência e sim na produção e na contagem de colmos. ANTONOV e ZOZULYA (1971) E BENGTSSON (1972) postularam uma relação entre tamanho de semente e densidade de plantio; LANDENMARK (1972) reconheceu vantagens na divisão por tamanho em anos adversos e SAGE (1973) mostrou tamanho de semente influenciando na produção.

Com referência a peso de sementes influenciando sobre a germinação e rápido desenvolvimento das plântulas, os trabalhos de McDANIEL (1969) com cevada, INOUE e ITO (1968) com cereais, DELOUCHE (1965) com trevo, TSENG e LIN (1962) e SUNG e DELOUCHE (1962) com arroz postulam o emprego de sementes pesadas. Sobre peso influenciando diretamente na produção temos os trabalhos de WALDRON (1941) com trigo e cevada, GEIZLER e HOAG (1967), LEBSOCK e MAYA (1969), SINGH (1970) SINGH e RANDHAWA (1970) e HOLZMAN (1972) todos com trigo, em que as sementes pesadas representaram a classe mais produtiva.

Concordando com os trabalhos citados, os resul

tados obtidos para o cultivar BH 1146 mostraram em todos os testes as sementes pesadas como as melhores. Houve interação com épocas e com tamanhos de semente, a primeira no teste de Germinação e a segunda em todos os testes. Sempre a semente pesada superou a leve.

O mesmo resultado foi obtido para o cultivar IAS 55, em que peso teve efeito simples significativo em todos os testes e, no teste de Envelhecimento, interação com épocas.

Para o cultivar Sonora 63 só não houve efeito significativo no teste de Primeira Contagem de Germinação. Nos demais, as sementes pesadas superaram as leves. Houve interação com épocas e com tamanhos no teste de Primeira Contagem de Germinação, havendo, nos dois casos, influência de épocas e tamanhos dentro de pesos, não havendo porém distinção entre sementes leves e pesadas em nenhuma época, nem dentro dos três tamanhos. Este foi o único teste, Primeira Contagem de Germinação, em que não houve efeito significativo para peso - concordando em parte com o trabalho de ALLAN e outros (1965) que, pesquisando com trigo semi-anão, não encontraram correlação significativa entre peso de semente, velocidade de germinação ou total de emergência. Também nos trabalhos de ALLAN e outros (1962), com trigo semi-anão, nenhuma das linhas testadas emergiu rapidamente, concluindo os autores que o mecanismo genético que afeta a altura de planta poderia parcialmente influir no desenvolvimento do coleoptilo.

Quanto ao efeito do tratamento com fungicida

em todos os casos onde o efeito simples foi significativo as sementes tratadas foram superiores às não tratadas, indicando uma tendência de melhoria no desempenho da semente com o tratamento.

Para o objetivo proposto pela pesquisa, todos os testes empregados cumpriram a finalidade a que se propunham: mostrar diferenças entre os separados nas fases iniciais de desenvolvimento. Para resultados mais conclusivos, há necessidade de um período maior de testes e fixação de condições específicas para cada cultivar, ficando porém a indicação das tendências mostradas no trabalho.

7. CONCLUSÕES

Para as condições em que foram realizados os testes, as principais conclusões permitidas pela análise e interpretação dos resultados são:

1. Peso de semente influi de maneira positiva na germinação e vigor. As sementes pesadas foram as de melhor desempenho.

2. Tamanho de semente influi na germinação e vigor. De uma maneira geral, as sementes médias ou foram as de melhor desempenho ou igualaram-se às melhores.

3. Tratamento de semente melhora o desempenho da semente, de maneira geral.

4. O teste de Germinação pelo Método Oficial correlacionou-se positivamente com os testes de Primeira Contagem e Envelhecimento Acelerado, indicando uma tendência a relacionamento entre os resultados, para os três cultivares.

5. Houve indicação, para o cultivar BH 1146, de que o teste de Primeira Contagem de Germinação poderia subs

tituir o de Germinação pelo Método Oficial.

6. Para o cultivar BH 1146, os coeficientes de correlação indicaram alta significância entre os resultados do teste de Velocidade de Emergência e Envelhecimento Acelerado.

7. Há necessidade de estudos mais específicos e detalhados com relações às conclusões acima, no que se refere a cada cultivar.

8. SUMMARY

Aiming at to test the influence of weight and size of seed on germination and vigour, germination tests using Official Method, First Counting of Germination, Speed of Emergence in sand, and Accelerated Aging, were installed in the Seed Laboratory and "Screen house" of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

In literature review, many works were found correlating weight and size of seeds, mainly with production and its components. For wheat seeds, no Brazilian work was found on the subject.

Three wheat cultivars were used, namely, BH 1146, IAS 55 and Sonora 63, being the seeds classified through rectangular sieves in three classes of sizes: large, medium, and small, and again divided into light and heavy. Subsequently, half of the samples was treated with a mercurial fungicide and the other half remained untreated, leaving the seeds exposed to environmental conditions and

testing them four times.

For analysing the results, the system of randomized blocks with four replications was used, being the correlation between tests also studied. The main conclusions obtained from the analysis were:

1. Light seeds had better performance than heavy ones; consequently, seed weight had influence on germination and vigour in a positive manner.

2. Size of seed had influence on germination and vigour; in a general way, medium size seeds either had better performance or were equal to the best ones.

3. In a general way, seed treatment improved seed performance.

4. Germination test using the Official Method was positively correlated with the tests of First Counting and Accelerated Aging for the three cultivars, indicating a tendency for relationship.

5. For cultivar BH 1146, there was indication that First Counting Test could replace Germination Test by Official Method.

6. There was indication of equivalence between the results for cultivar BH 1146, between the tests of Accelerated Aging and Speed of Emergence.

7. Concerning above conclusions, more specific and detailed studies are required, being the indication provided by the present work.

9. LITERATURA CITADA

ABRAHÃO, J.T.M., 1971. Contribuição ao estudo de efeitos de danificações mecânicas em sementes de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). Tese de Doutorado. ESALQ-USP. 112 p.

ABRAHÃO, J.T.M. e F.F. TOLEDO, 1969. Resultados preliminares de testes de vigor em sementes de feijoeiro. Revista de Agricultura. Piracicaba, São Paulo, 44:132.

ALLAN, R.E.; O.A. VOGEL and C.J. PETERSON, 1962. Seedling emergence rate of fall-sown wheat and its association with plant height and coleoptile length. Agronomy Journal. Madison, Wisconsin, 54:347-350.

ALLAN, R.E.; O.A. VOGEL; T.S. RUSSEL and C.J. PETERSON, 1965. Relationship of seed and seedling characteristics to stand establishment of semidwarf wheat selections. Crop Science. Madison, Wisconsin. 5:5-9.

ALESSANDRETTI, C., 1941. The advantage of using wheat seed of medium unit weight. Italia Agric. 78(5):381-388. In: Biological Abstract. Philadelphia, Pennsylvania. 22(4):5 (1947).

- ANDERSON, J.D., 1970. Physiological and biochemical differences in deteriorating barley seed. Crop Science. Madison, Wisconsin. 10:36-39.
- ANTONOV, I.V.; B.A. ZOZULYA, 1971. Seed size and yields of spring wheat in N. Kazakhstan. Vestnik Sel'skokhozyaistvennoy Nauti, Moskva No. 6,49-52 [Ru, en, de, fr, 7 ref] Vsesoyusnyy Institut Zernovogo Khozyaistva, Shortandy, Kazakn, SSR. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 25, citação 1281 (1972).
- ARNY, A.C. and R.J. GARBER, 1918. Variation and correlation in wheat, with special reference to weight of seed planted. Journal of Agricultural Research. Washington D.C. 14:359-392.
- AUSTENSON, H.M. and P.D. WALTON, 1970. Relations between initial seed weight and mature plant characters in spring wheat. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 50:53-58.
- BELETSKII, S.M. and L.G. KOVALEV, 1969. Seed size and yield. Selektiv Semenov No. 4:60-63 [Ru; obl. Sel'skokhoz. Opyt. Stan. Lugansk] SSR. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 23, citação 5 (1970).
- BENGTSSON, A., 1972. Row spacing and sowing rate for spring wheat and barley. Lantbrukshögskolans Meddelanden, A. No. 160, 28 pp. [SV, en, 4. ref] Institutionem för Växtodling, Lantbrukshögskola Uppsala, Sweden. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England 27, citação 111.00 (1974).

- BISHNOI, V.R. and V.T. SAPRA, 1975. Effect of seed size on seedling growth and yield performances in hexaploid Triticale. Cereal Research Communications. Szeged, Hungary. 3:49-55.
- BLACK, J.N., 1956. The influence of seed size and depth of sowing on preemergence and early vegetative growth of subterranean clover Trifolium subterraneum. Australian Journal of Agricultural Research. Melbourne, Victoria. 7:98-109.
- BOHÁČ, J.; J. KUZMIAK, 1970. Study of the effect of the classification of the seed-grain of wheat on their biological value. Acta fytotech. Univ. Agric., Nitra, 19, 239-45. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 24, citação 9 (1971).
- BOROJEVIC, S., 1964. The productive capacity of wheat seed and spikes of different sizes [Serbo-Croatian] Savr. Poljopr., 12, No. 5, 331-50, bibl. 15, Eng. s. [Inst. Agric. Res., Novi Sad, Yugoslāvia.] In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 18, citação 582 (1965).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, 1967. Regras para Análise de Sementes. (Portaria do Ministério da Agricultura nº 547 de 17/10/67). ETSEM, EPV, 120 p.
- BREMNER, P.M.; R.N. ECKERSALL and R.K. SCOTT, 1963. The relative importance of embryo size and endosperm size in causing the effect associated with seed size in wheat. Journal of Agricultural Science. London, England. 61:139-145.

- BURRIS, J.S.; O.T. EDJE and A.H. WAHAB, 1969. Evaluation of various indices of seed and seedling vigor in soybeans (Glycine max (L) Merr.). Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 59:73-81.
- CAMARGO, C.P., 1971. Effect of seed vigor upon field performance and yield of grain sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench). Thesis (M.Sc.). Mississippi. Faculty of Mississippi State University, State College. 61 p.
- CAMARGO, C.P. e C. VECCHI, 1971. Pesquisa em Tecnologia de Sementes. (Apresentado no I Encontro Nacional de Técnicos em Análise de Sementes, Porto Alegre, RGS) 45 p.
- CAMARGO, C.P. e C. VECCHI, 1973. Vigor, presente no futuro? (Apresentado no IV Seminário Brasileiro de Sementes, Fortaleza, Ceará). 19 p.
- CAMERON, J.W.; A. VAN MAREN and D.A. COLE Jr., 1962. Seed size in relation to plant growth and time of ear maturity of hibrid sweet corn in a winter planting area. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Saint Joseph. 80:481-484.
- CLARK, B.E., 1942. Comparative laboratory and field germination of onion seed. Proceedings of the Association of Official seed Analysts. Michigan. 34:94-99.
- CYPRUS AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE, 1964. Ministry of Agriculture and Natural Resources. Annual Report (1962-1963). [n.d] pp.47. Plant improvement pp. 15-16. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 18, citação 2250 (1965).

- CYPRUS AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE, 1965. Ministry of Agriculture and Natural Resources. Annual report (1964). Nicosia pp.58 Effect of seed size and spacing of the establishment and tillering of wheat and barley, pp.15-16. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 19 citação 1888 (1966).
- DELOUCHE, J.C. and W.P. CALDWELL, 1960. Seed vigor and vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 50:124-129.
- DELOUCHE, J.C.; 1963. Seed deterioration. Seed World. Chicago. 92:14-15.
- DELOUCHE, J.C., 1965. A preliminary study of methods of separating crimson clover on bases of viability. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 55:30-36.
- DEMIRLİCAKMAK, A.; M.L. KAUFMANN and L.P.V. JOHNSON, 1963. The influence of seed size and seeding rate on yield and yield components of barley. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 43:330-337.
- ELMESOV, A.M., 1972. The productivity of winter wheat plants in relation to seed size. Uchenie Zapiski Kobardino - Balkarskii Universitet (1972) No. 38, 85-87 [Ru] Kobardino-Balkarsbaya ASSR, USSR, from Referativnyi Zhurnal (1972) 11.55.231. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 26, citação 3918 (1973).

- ERICKSON, L.C., 1946. The effect of alfafa seed size and depth of seeding upon the subsequent procurement of stand. Journal of the American Society of Agronomy. New York. 38:964-973.
- FIKRY, M.A. 1936. The influence of size and weight of seed upon the course of subsequent growth and upon yield of wheat. Bull. Roy. Agr. Soc. Egypt 23:1-54. In: Biological Abstracts. Philadelphia, Pennsylvania. 11:1806 citação 16.834 (1937).
- FRANK, W.J., 1950. Address to the Association of Official Seed Analysts. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 40:36-39.
- FRITZ, T., 1965. Germination and vigor tests of cereal seeds. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 30:923-927.
- FUNK, C.R.; J.C. ANDERSON; M.W. JOHNSON and R.W. ATKINSON, 1962. Effect of seed source. Crop Science. Wisconsin. 2:318-320.
- GASANENKO, A. Ya.; V.F. PISKUN, 1971. Yielding quality of different sizes of seeds of hard winter wheat grown under irrigated conditions in the S. steppe of the Ukraine. Doklady Vsesoyuznoy ordena Lenina Akademii Selskokhozyaystvennykh Nauk im. V.I. Lenina No 12, 8-10 [Ru] Ukrainian SSR. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 25, citação 2880 (1972).
- GEISZLER, G.N.; B.K. HOAG, 1967. Wheat seed size influences yield. North Dakota Farm Research. North Dakota. 24:12-14.

GOFF, J., 1971. Accelerated aging test at work. Seedsmen's Digest. Texas. 22:8-9; 14; 27.

GOYDANI, B.M.; S. CHOKHEY, 1971. Influence of seed size on yield of wheat. Indian Journal of Agronomy 16(2):209-212 [En, 2 ref] Jawaharlal Nehru Agricultural University Indore, Madhya Pradesh. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 26, citação 6119 (1973).

GRABE, D.F., 1965. Prediction of relative storability of corn seed lots. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 55:92-96.

GREBEN', T.V.; A.M. YLYASH; V.M. ROMANCHEV; M.G. NAVROTS'KA; O.M. KSHIK, 1972. The formation of yield in winter wheat in relation to seed size and uniformity. Peredgırne ta girske Zemlerobtvo ĩ Tvarınnitsvo Resp. Mızhvid. Temat. Nauk., Zb No.13, 20-24 [Uk. ru] Institut Zamledeliya i Zhivotnovodstva, Zapadnykl Kaionov UkrainskoY SSR, Obroshino, Lvovskava Oblast, Ukrainian SSR from Referativnyi Zhurnal (1972) 11.55. 223. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 26; citação 3919 (1973).

GUBANOV, YA.V.; Z.G. BERTIY, 1970. Inicial growth intensity in winter wheat in relation to seed size. Trudy Kubanskogo Sel'skokhozyaYstvennogo Instituta No. 27(55), 19-23 from Referativnyi Zhurnal 55, No. 3, 271. In: Field Crop Abstracts Farnham Royal, England. 25, citação 1275 (1972).

HEIT, C.E., 1957. Laboratory germination and vigor as compared to soil tests and field performance in flower seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 47:126-135.

- HELMER, J.D.; J.C. DELOUCHE and M. LIENHARD, 1962. Some indices of vigor and deterioration in seed Crimson clover. Journal Paper nº 1038 of the Miss. Agric. Experiment Station. Assoc. Official Seed Anal. Fifty-second annual meeting. In: Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 52:154-161.
- HEYDECKER, W., 1960. Can we measure seedling vigour? Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway, 25: 498-512.
- HEYDECKER, W., 1965 a. Report of the vigour test committee. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 30:369-380.
- HEYDECKER, W., 1965 b. Vigour tests on trial. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 30: 1013-1027.
- HOLZMAN, M., 1972. Investigations into the effect of fertilizers on seed quality and its localization in cereal grain. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 135(4)279-309 [De, en, 49 ref] Institut für Kontinentale Agrar- und Wirtschaftsforschung der Justus Liebig-Universität, Giessen, German Federal Republic. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 27, citação 4382 (1974).
- INOUE, J.; K. ITO, 1968. Studies on the seedling in crops. On the strength of plumule elongation in some cereals. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 37(2):352-358. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 22, citação 1095 (1969).
- ISELY, D., 1957. Vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 47:176-182.

- KAHRE, L.; G. SÄLVIK and L. WRANELL, 1971. Present testing for germination and future research. Review of swedish experience for herbage, oil plant, beet, vegetables, flower and floresty seeds. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 36:313-324.
- KARAMALISHOEV, A. 1972. Development of the root system in wheat in relation to seed size. Bogarnoe zemledelie. Dushaube, Tadshik SSR 217-224 [Ru] Tadshikskiy Institut Zemledeliya, Dushaube, Tadshik SSR. From Referativnyy Zhurnal (1972) 11.55.195. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 26, citação 3917 (1973).
- KAUFMANN, M.L., 1967. The effect of seed size on early plant development in barley. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa Ontario. 47:73-78.
- KAUFMANN, M.L. and A.D. McFADDEN, 1960. The competitive interaction between barley plants grown from large and small seeds. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 40:623-629.
- KAUFMANN, M.L. and A.D. McFADDEN, 1963. The influence of seed size on results of barley yield trials. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 43:51-58.
- KIESSELBACH, T.A., 1924. Relation of seed size to the yield of small grain crops. Journal of the American Society of Agronomy. New York. 16:670-682.
- KIKOT, I.I.; 1973. Yielding ability of seed of winter wheat differing in size and uniformity. Dostizheniyani - proizvodstva. Kishinev Moldavian SSR, Kartya Moldovenyaskē 61-65 [Ru] Moldavskii Institut Selektssii, Semenovodstva i

- Agrotekhniki Polevykh Kultur, Beltsy, Moldavian SSR. From Referativnyi Zhurnal (1973) 9.55-315. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 27, citação 3020 (1974).
- KNEEBONE, W.R. and C.L. CREMER, 1955. The relation of seed size to seedling vigor in some native grass species. Agonomy Journal. Madison, Wisconsin. 27:472-477.
- KOVAL'CHUK, P.P., 1973. Dependence of sowing qualities and yielding ability of wheat and barley seeds on storage duration. Selektsiya i Semenovodstvo, Resp Mezhved. Temat. Nauch. Sb No. 24, 94-99 [Ru] From Referativnyi Zhurnal (1973) 7.55.215. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 27, citação 93 (1974).
- LANDENMARK, O., 1972. Size of state certified cereal seed and its influence on germination capacity and seedling growth. Meddelanden from Staten Centrala Frökontrollanstalt No. 47, 46-52 [SV, en, 4 ref] Solna, Sweden. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 27, citação 1250 (1974).
- LARSEN, A.L. and D. ISELY, 1967. Relation between germination, vigor and field emergence in alfalfa seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 57: 60-66.
- LAWRENCE, T., 1963. A comparison of methods of evaluating Russian wild ryegrass for seedling vigor. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 43:307-312.
- LAYCOC, D.H., 1951. An experiment with sizes and weights of tea seed. Nyasaland Agr. Quart. J. 10:134-138. In: Biological Abstract. Philadelphia, Pennsylvania. 27, citação 23.300 (1953).

- LEBSOCK, K.L. and A. MAYA, 1969. Variation and covariation of agronomic traits in Durum wheat. Crop Science. Madison, Wisconsin. 3:372-375.
- MAGUIRE, J.D., 1962. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. Madison, Wisconsin. 2:176-177.
- McDANIEL, R.G., 1969. Relationships of seed weight, seedling vigor and mitochondrial metabolism in barley. Crop Science. Madison, Wisconsin. 9:823-827.
- McNEAL, F.H.; M.A. BERG; A.L. DUBBS; J.L. KRALL; D.E. BALDRIDGE and G.P. HARTMAN, 1960. The evaluation of spring wheat seed from different sources. Agronomy Journal. Madison, Wisconsin. 52:303-304.
- MOORE, R.P., 1943. Seedling emergence studies of small-seeded legumes and grasses. Journal of the American Society of Agronomy. New York. 35:370-381.
- MOORE, R.P., 1968 a. Merits of different vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 58:89-94.
- MOORE, R.P., 1968 b. Seed deterioration symptoms as revealed by Tetrazolium and growth tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 58:107-110.
- OEXEMANN, W.S., 1942. Relation of seed weight to vegetative growth, differentiation and yield in plants. American Journal of Botany. Columbus, Ohio. 29:72-81.

- OLIVEIRA, A.S., 1969. Umidade Relativa e Temperatura do Ar: fórmulas novas com horário para leituras simultâneas. Piracicaba, ESALQ/USP, 103 p. (Tese de Doutorado).
- PARSHAKOVA, A.L., 1965. Differential quality of grain in wheat ear. Uchen. Zap. ulyanov. gos. pedagog. Inst. 20:138-157. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 19, citação 1996 (1966).
- PERRY, D.A., 1969. A vigour test for peas based on seedling evaluation. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 34:265-270.
- PERRY, D.A., 1972. Seed vigour and field establishment. Horticultural Abstracts. London. 42:334-342.
- PILI, E.C., 1967. An accelerate aging technique for evaluating the storability of alfafa, wheat, corn and cotton seed lots. Mississippi. Faculty of Mississippi, State University, 78 p. (Tese de Mestrado).
- PIMENTEL GOMES, F., 1970. Curso de Estatística Experimental. 4^a ed. Piracicaba. ESALQ/USP, 430 p.
- PINTHUS, M.J. and R. OSHER, 1966. The effect of seed size on plant growth and grain yield components in various wheat and barley varieties. Israel Journal of Agricultural Research. Israel. 16:53-58.
- POKROVSKAYA, N.F., 1970. Accumulation of nutrients in the grain of irrigated durum wheat. Trudy prikl. Bot. Genet. Selek, 41 No. 3:92-97. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 24, citação 153 (1971).

- POPINIGIS, F., 1974. Fisiologia de Sementes. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 78 p.
- PUSTYGIN, A.; E. TORSKIY, 1969. Should seed be divided into fractions? Zemledelie, Mosk No. 7 39-40 [Ru]. Volgograd Obl. Sel'skokhoz. Opytñ. Stan. Volgograd. Obl. USSR. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 23, citação 7 (1970).
- ROY, N.N., 1973. Effect of seed size differences in wheat breeding by single seed descendant. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science. South Perth, Australia. 39:70-72.
- SAGE, G.C.M., 1973. The expression of heterosis for yields in restored F₁ hybrid wheats and its interation whith seed rate and seed size. Journal of Agricultural Science, UK (1973) 81(1):125-129 [En, 5 ref] Plant Breeding Institute, Trumpington, Cambridge. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 27, citação 10 (1974).
- SCHOOREL, A.F., 1957. The use of soil tests in seed testing. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 22:287-302.
- SCHOOREL, A.F., 1960. Report on the activities of the Vigour Test Commitee. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 25:519-524.
- SHERF, A.F., 1953. Correlation of germination data of corn and soybean seed lots under laboratory, greenhouse and field conditions. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 43:127-130.

- SINGH, B.P., 1970. Influence of seed size and depth of sowing on early growth and yield of dwarf wheat. Madras agric. J. 57(8):449-452. (Bibl. 5; Punjab Agric. Univ. Ludhiana, India). In: Field Crop Abstract. Farnham Royal, England. 24, citação 2878 (1971).
- SINGH, B.P.; A.S. RANDHAWA; 1970. Influence of seed size on the early leaf growth and grain yield of wheat and barley varieties. Indian J. Sci. Ind. (A)4(1):29-4 (Bibl. 5. Punjab Agric. Univ. Ludhiana, India). In: Field Crop Abstract. Farnham Royal, England. 24, citação 4445 (1971).
- SITTISROUG, P., 1970. Deterioration of rice (Oryza sativa) seed in storage and its influence on field performance. Thesis (Ph.D.). Mississippi, Faculty of Mississippi State University, State College, 91 p.
- SNEDECOR, G.W., 1946. Statistical Methods. 5^a ed. Ames, Iowa, The Collegiate Press. Inc., 534 p.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960. Principles and Procedures of Statistics. New York, McGraw Hill Book Company Inc., 481 p.
- SUNG, T.Y. and J. DELOUCHE, 1962. Relation of specific gravity to vigor and viability in rice seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 52:162-165.
- TANDON, J.P. and S.C. GULATI, 1966. Influence of non-genetic variation in seed size on quantitative characters in barley. Indian J. Genetic Pl. Breed. 26:162-169. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 20, citação 2255 (1967).

- TEMPE, J. de, 1963. The use of correlation coefficients in comparing methods for seed vigour testing. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 28: 167-172.
- TOOLE, E.H., 1957. The use of soil tests in seed testing. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 22:300.
- TOSSELL, W.E., 1960. Early seedling vigor and seed weight in relation to breeding in smooth brome grass, Bromus inermis Leyss. Canadian Journal of Plant Science. Ottawa, Ontario. 40:268-280.
- TSEPENKO, A.A.; E.F. RAÏKHAL; K.K. ARINOW, 1972. Growth rate during early stages and yield of spring wheat in relation to sowing dates and seed size. Trudy. Tselinogradskii Sel'skokhozyaistvennyi Institut 8(5):93-107. [Ru] Tselinograel, Kazaki SSR. From Referativnyi Zhurnal (1973) 2.55.252. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 26, citação 3975 (1973).
- TSENG, S.T. and C.I. LIN, 1962. Studies on the physiological quality of pure seed of rice. Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 27:459-475.
- TSIMBAL, V.M., 1969. Studies on sowing qualities of winter wheat seeds and their germination in relation to growing conditions and seed size. Trudy lugansk. sel'skhoz. Inst. No. 18, 89-94. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 24, citação 4435 (1971).
- VAUGHAN, C.E. and J.C. DELOUCHE, 1968. Physical properties of seeds associated with viability in small-seeded legumes. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 58:128-141.

- VERHEY, C., 1960. Is it still possible, with regard to modern views to handle the conception "germination energy"? Proceedings of the International Seed Testing Association. Norway. 25:391-397.
- VISHNYAKOVA, M., 1969. Seed size and its significance for wheat cultivation. Zemledelie, Mosk n^o 7:37-38. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 23, citação 6 (1970).
- VORONIN, N.; A. KIRIENKO; A. ZAVARZIN; A. ISHIN; P. SEDOV, 1969. Seed size and crop yield. Zemledelie, Mosk No. 10:48-49. In: Field Crop Abstracts. Farnham Royal, England. 23, citação 1229 (1970).
- WALDRON, L.R., 1941. Analysis of yield of hard red spring wheat grown from seed of different weights and origin. Journal of Agricultural Research. Washington DC. 62:445-460.
- WETZEL, C.T., 1972. Contribuição ao estudo da aplicação de teste de envelhecimento visando a avaliação do vigor em sementes de arroz (Oryza sativa L.), de trigo (Triticum vulgare L.) e de soja [Glycine max (L.) Merrill]. Piracicaba, ESALQ/USP, 116 p. (Tese de Mestrado).
- WHITCOMB, W.O., 1924. Correlation of laboratory and field germination tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 16:60-62.
- WHITCOMB, W.O., 1936. Weight per bushel of wheat in relation to its seed value. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. Michigan. 28:59-61.
- WOODSTOCK, L.W., 1965. Seed vigor. Seed World. Chicago. 97:6.

Piracicaba, de de 1977

-Candidato-

De acordo:

-Orientador-

Aprovado pelo Conselho do Curso em

____/_____/____

-Coordenador do Curso-