

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TAMANHO E DO PESO DE
SEMENTES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)
SOBRE A GERMINAÇÃO E O VIGOR**

EDUARDO BARBOSA FERRAZ
SAg — PE

PROF. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

Orientador

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura, «Luiz de Queiroz» da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1974

A meus pais e meus irmãos

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", através do Departamento de Agricultura e Horticultura, à Secretaria de Agricultura de Pernambuco (DPV), e ao BNDE, que nos possibilitaram frequentar o Curso de Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Jairo Teixeira Mendes Abrahão, pela segura, constante e atenciosa orientação, prestada na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Eujandir Wilson de Lima Orsi, pela sua valiosa orientação, ajuda e estímulo.

Ao Prof. Dr. Francisco Ferraz de Toledo, pela grande colaboração prestada em várias etapas da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy, pelas sugestões.

Ao Eng^o. Agr^o Laede Maffia de Oliveira, pela colaboração na análise estatística.

Ao Eng^o. Agr^o (M.S.) Lucas Ferraz e ao Médico Veterinário (M.S.) Odon Pessoa Santana pela correção do Summary.

Aos Profs. do Departamento de Agricultura, ao Prof. Dr. Eric Balmer, aos colegas Vicente de Paula Maia Santos Lima e Ana Maria Freire Luna, pelo incentivo que nos transmitiram desde os primeiros contatos.

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
3. MATERIAL E MÉTODO	9
3.1 - Variedades	9
3.1.1 - Variedade Batatais	10
3.1.2 - Variedade IAC -435	10
3.1.3 Variedade IAC -120.....	10
3.2 - Características biométricas das espiguetas	10
3.3.- Sementes.....	11
3.3.1 Tamanhos	11
3.3.2 - Pesos	12
3.4 - Análise de germinação	15
3.5 Análise de vigor	15
3.6 Plano experimental	15
3.6.1 - Delineamento experimental	15
4. RESULTADOS EXPERIMENTAIS	16
4.1 - Primeiro experimento	16
4.1.1 - Estudo da germinação	16
4.1.1.1 - Variedade Batatais	16
4.1.1.2 - Variedade IAC 435	17
4.1.1.3 Variedade IAC 120	18
4.1.2 - Estudo da emergência no campo	19
4.1.2.1 Variedade Batatais	19
4.1.2.2 Variedade IAC -435	20
4.1.2.3 Variedade IAC -120	21
4.1.3 - Estudo do índice de velocidade de germi nação	22
4.1.3.1 - Variedade Batatais	22
4.1.3.2 Variedade IAC -435	23
4.1.3.3 Variedade IAC -120	24
4.2 - Segundo experimento	25
4.2.1 - Estudo da germinação	25
4.2.1.1 - Variedade Batatais	25
4.2.1.2 - Variedade IAC -435	26
4.2.1.3 - Variedade IAC -120	27

4.2.2 - Estudo da emergência no campo	28
4.2.2.1 - Variedade Batatais	28
4.2.2.2 - Variedade IAC -435	29
4.2.2.3 - Variedade IAC -120	30
4.2.3 - Estudo do índice de velocidade de ger- minação	31
4.2.3.1 - Variedade Batatais	31
4.2.3.2 - Variedade IAC -435	32
4.2.3.3 - Variedade IAC -120	33
5. DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÕES	37
7. RESUMO	37
8. SUMMARY	39
9. LITERATURA CITADA	40

1. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos principais produtos agrícolas do Brasil. De acordo com estimativas do ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO IBGE (1971) sua produção foi, em 1970, de 7.553.083 toneladas, em uma área de 4.979.165 hectares, apresentando um rendimento médio de 1.517 kg por hectare.

O rendimento da cultura, se comparado ao de outros países, é bastante baixo. Porém deve-se considerar que o Brasil é o maior produtor mundial de arroz de sequeiro (sem irrigação) e que nesse tipo de cultura, as produções oscilam bastante em função da distribuição, nem sempre favorável das chuvas. Melhores rendimentos médios da cultura, ocorrem como no Estado do Rio Grande do Sul, onde atinge média acima de 3.500 kg por hectare, em lavouras irrigadas.

Porém, a falta de irrigação não é o único fator a determinar baixa produtividade. No Estado de São Paulo mesmo em lavouras irrigadas, encontramos baixo índice de produção.

A técnica agronômica aplicada varia de mais rudimentar à mais evoluída, com predominância daquela. A infestação cada vez maior de ervas daninhas, como arroz vermelho e arroz preto, concorre sobremaneira para a depreciação do produto e inutilização de várzeas para a cultura. Os problemas de mercado e a instabilidade de preços chegam a desestimular o produtor. Em várzeas irrigadas, a falta de nivelamento do fundo das quadras, deficiências de irrigação e de drenagem acarretam baixas produções. Problema de mais alta importância, para quase todas as culturas, é o da falta de semente selecionada. Para o orizicultor brasileiro este problema é relevante, pois ele não conta, de um modo geral, com uma boa semente para a instalação de suas culturas.

A qualidade da semente, para qualquer cultura, vem sendo considerada em todo o mundo tão importante quanto os fatores climáticos, edáficos e biológicos. En-

tre as características que afetam a qualidade das sementes, encontram-se a pureza genética, a pureza mecânica ou física, a germinabilidade, o vigor e outras.

De acordo com a literatura, o poder germinativo e o vigor de espécies cultivadas podem ser influenciados por diversos fatores, entre os quais o tamanho e o peso das sementes.

A importância da uniformidade de tamanho das sementes é indiscutível para uma perfeita sementeira, porém ainda é discutível a influência do tamanho na qualidade das sementes.

Trabalhos específicos sobre o tamanho e o peso de sementes de arroz, relacionados ao poder germinativo e ao vigor, são pouco encontrados na literatura, constatando-se, no entanto, referências a outras espécies, gramíneas ou não. Por esta razão, e porque a cultura do arroz é de grande importância para nosso País, resolveu-se estudar alguns aspectos desse problema.

O principal objetivo desse trabalho, foi verificar, através de testes de germinação e de vigor, a importância do tamanho e do peso das sementes de tres variedades de arroz, em distribuição pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Para tanto, foram instalados experimentos no Laboratório de Sementes e em canteiros do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diversos trabalhos têm sido realizados no sentido de determinar a influência do tamanho e do peso de sementes sobre a germinação, emergência, vigor, desenvolvimento e produção da planta resultante, com relação a diferentes espécies.

ARNY e GARBER (1918), estudando entre outras coisas, o peso das sementes de trigo, verificaram que, na maioria dos casos, a correlação entre o peso da semente e as características da planta resultante na maturidade, foi pouco significan

te, podendo ser modificada pelas condições ambientais. Encontraram, também, estreita correlação entre a média de peso das sementes e a produção de grãos.

RUDOLFS (1923), trabalhando em estufa, sob condições uniformes de temperatura (5, 10, 15 e 20°C), procurou verificar a influência da temperatura e do peso inicial das sementes de feijão (Phaseolus vulgaris L) no desenvolvimento padrão das plantulas. Concluiu que as sementes mais pesadas apresentaram plantas com melhor crescimento do que aquelas provenientes de sementes de peso inicial muito baixo.

KIESSELBACK (1924), analisando o tamanho da semente com relação à produção de aveia e trigo, verificou que a produção individual das plantas provenientes de sementes grandes ultrapassou, em média, 19% à produção oriunda de sementes pequenas, quando o espaçamento permitiu máximo desenvolvimento das plantas. Com a semeadura de pesos iguais de sementes, a produção de grãos obtida com sementes pequenas foi de 3% a menos do que a com sementes maiores. Confrontando volumes iguais de sementes, as de menor tamanho produziram 4% a menos do que as de maior tamanho.

SCHIMIDT (1924), trabalhando com soja, trigo, feijão de lima e milho, investigou o efeito do peso da semente sobre o desenvolvimento da planta. Considerou que as melhores plantas foram aquelas provenientes de sementes de peso médio. As plantas originárias de sementes mais pesadas apresentaram um desenvolvimento mais rápido do que aquelas de sementes mais leves. À medida que as plantas atingiram a maturidade, a superioridade das plantas descendentes de sementes grandes, foi decrescendo, chegando ao ponto, as vezes, de desaparecer totalmente.

As sementes leves germinaram mais prontamente do que as pesadas. Sementes de peso médio e as levemente pesadas germinaram 8% a mais que as sementes muito pesadas.

RAMASWAMI (1935), comparando o tamanho da semente com o desenvolvimento da planta resultante, utilizou sementes leves e pesadas de duas linhagens puras de arroz, com período

dos vegetativos de 6 e 4 meses, respectivamente. As sementes pesadas germinaram mais rapidamente e apresentaram plantas de melhor vigor. Essa superioridade foi desaparecendo progressivamente na linhagem de ciclo mais longo, o mesmo não acontecendo com aquela mais precoce, cuja diferença de vigor das plantas foi mantida até o fim. O autor conclui afirmando que, no caso de se confirmarem os resultados, as sementes leves de variedades com período vegetativo curto devem ser eliminadas para fins de plantio, como medida para provocar um aumento na produção.

FIKRY (1936) estudou a influência do tamanho e do peso da semente, sobre o desenvolvimento e a produção de trigo. Após 8 semanas da semeadura, as plantas oriundas de sementes mais pesadas eram 50% mais altas que as oriundas de sementes mais leves. Plantas com 6 semanas apresentaram maior peso quando procedentes de sementes mais pesadas. Em relação à produção de grãos, as plantas provenientes de sementes mais pesadas produziram 200% a mais do que as mais leves.

SWANSON e HUNTER (1938), verificando o efeito da porcentagem de germinação e do tamanho dos grãos de sorgo na formação do "stand", chegaram à conclusão de que o tamanho dos grãos, necessariamente, não parecia alterá-lo significativamente.

uma vez que as sementes menores mostraram uma tendência para não germinarem reconheceu que o tamanho das sementes de sorgo, é de grande importância no processo mecânico de semeadura. Fazendeiros que usem semeadeiras com discos ou velocidades impróprios, obterão, conseqüentemente, "stands" falhos, ou muito densos para colheitas ideais.

WESTER e MACRUDER (1938) estudaram o efeito do tamanho, condição e localidade de produção da semente sobre a germinação e vigor de feijão fava (Phaseolus lunatus, L). Chega-

ram à conclusão de que o tamanho da semente não teve influência na porcentagem de germinação, quando as sementes amadureceram -

sob condições de clima seco. O peso da matéria verde de plântulas com 11 ou 12 dias. foi diretamente proporcional ao tamanho da semente.

WALDRON (1941) separou sementes de trigo em duas classes cujos grãos pesavam, em média, 26, 6 e 40 mg. A comparação entre as produções oriundas da sementeira de sementes dessas classes, mostrou que as mais pesadas produziram mais, quando semeado o mesmo número ou o mesmo peso de grãos por unidade de área.

ERICSON (1946), estudando a profundidade de sementeira indicada para alfafa (Medicago sativa, L), verificou que as sementes pequenas germinaram bem à profundidade de 1/4 de polegada; entretanto tiveram sua germinação reduzida, quando essa profundidade foi de 3/4 de polegada; a germinação das sementes grandes foi favorecida com a profundidade 3/4 de polegada. Analisando ainda a relação entre o tamanho da semente com o vigor e o peso da plântula, observou que ambos estão diretamente associados com o tamanho das sementes. O vigor diminuiu quando se aumentou a profundidade de sementeira de pequenas sementes. Ao contrário, maior número de plantas vigorosas resultou da sementeira mais profunda de sementes maiores. O peso da plântula também foi diretamente associado ao tamanho da semente. Entretanto, as plantas oriundas de plântulas fracas pareceram superar essa desvantagem com 4 meses de idade.

LAYCOC (1951) realizou um experimento com tamanhos e pesos de sementes de chá, e verificou que os mesmos exercem pouca influência sobre a porcentagem de germinação, apresentando, entretanto, diferenças consideráveis no tamanho da planta produzida.

ROGLER (1954) estudou a relação entre o tamanho (dado pelo peso) da semente e o vigor da plântula de Agropyron desertorum (Fisch) Schult. Determinou, para tanto, a capacidade das plântulas em emergir de várias profundidades. Verificou que para as profundidades menores (0,5 e 1,0 polegada), a emergência foi aproximadamente igual para todas as classes de pesos de sementes. Para as profundidades maiores (2,0 e 3,0 polegadas), a emergência foi diretamente proporcional ao peso das sementes. Concluiu que, em programas de melhoramento dessa forrageira, a seleção deve ser no sentido de se obter sementes grandes ou pesadas.

KNEEBONE & CREMER (1955), analisando a relação do tamanho da semente com o vigor da planta, em algumas espécies de gramíneas nativas, concluíram que quanto maiores as sementes, mais vigorosas as plântulas originadas que emergiram mais rapidamente e tiveram um crescimento mais acelerado. O tamanho da semente teve pouco efeito sobre a germinação.

ARRUDA (1957), trabalhando com nove variedades de feijão e utilizando o peso das plântulas como uma estimativa do vigor vegetativo, verificou que existe grande correlação entre o vigor das plantas e o peso das sementes.

BEVERIDGE e WILSIE (1959), classificaram, através de peneiras, sementes de três variedades de alfafa, e conduziram dois experimentos em casa de vegetação e um em condições de campo, para investigar a influência da profundidade de plantio, tamanho da semente e variedade sobre a emergência e o vigor das plântulas. As sementes foram semeadas nas profundidades de 0,5, 1,0 e 1,5 polegadas. O vigor das plântulas foi estimado pelo peso da matéria seca das mesmas. Toda vez que a profundidade de plantio foi aumentada, houve diminuição na emergência das plântulas, sendo essa diminuição mais severa, quando as sementes foram semeadas a mais de 1,0 polegada de profundidade. As respostas de emergência de plântulas ao tamanho das sementes foram imprevisíveis. Não houve ganho em emergência pela classificação da semente comercial. Não existiu vantagem para se obter um rápido estabelecimento do "stand" pelo uso de um ou de outro tamanho da semente. Dentro de nenhuma profundidade as sementes maiores produziram plântulas mais vigorosas.

SUNG e DELOUCHE (1962) procuraram determinar a relação entre densidade e viabilidade das sementes de arroz. Diferentes densidades das sementes foram determinadas pelo uso de soluções de sulfato de amônio, ajustadas para as seguintes densidades: 1,00 (água); 1,05; 1,10; 1,13; 1,16 e 1,20. Aliado a esse primeiro teste foi realizado outro estudo, em que as clas-

ses de densidade foram recombina^{das} em três grupos gerais: leve (menor que 1,10); média (1,10 a 1,16) e pesada (maior que 1,16). Germinação, vigor, comprimento da radícula e da plúmula, peso seco e peso verde, foram os parâmetros analisados pelos autores. O resultado da pesquisa nos mostra que a porcentagem de germinação foi estreitamente relacionada com a densidade da semente, e levando-se essa porcentagem à medida que se verificava também o aumento da densidade até 1,14. O vigor, dado em termos de média de emergência e desenvolvimento em estufa, também está associado à densidade da semente.

CAMERON, MAREN & COLE Jr. (1962) estudaram o tamanho da semente em relação ao crescimento da planta e ao período de maturação das espigas de milho doce. Chegaram à conclusão de que as sementes menores deram rendimentos mais baixos do que as maiores. Com 4 ou 5 semanas de idade, plantas oriundas de sementes menores eram menos vigorosas que as de sementes maiores, embora essa diferença não fosse notada no período de maturação da espiga. Sementes maiores produziram plantas significativamente mais precoces que as sementes menores, considerando-se a época de floração e o período de maturação da espiga.

COZZO (1962) realizou um experimento com sementes de Araucaria angustifolia, semeadas diretamente no viveiro, com a finalidade de encontrar a relação entre o peso e o tamanho da semente, sua capacidade germinativa e altura das plantas. Observou que a altura média das plantas aumentou com o tamanho da semente. em estágio inicial de crescimento, embora as diferenças tenham desaparecido em estágio mais adiantado. Houve uma marcante diferença na capacidade germinativa de sementes, ou seja, 73% em sementes com 35 mm, 82% em sementes com 36 - 45 mm, e 89% em sementes com 45 mm. Concluiu afirmando que o tamanho da semente é o melhor critério para seleção de Araucaria angustifolia.

SUNG, DEMIRLICKMAK, KAUFMANN e JOHNSON (1963) trabalharam com três variedades de cevada, em experimento de campo, para determinar a influência do tamanho das sementes e densidade de semeadura sobre a emergência, número de colmos, produção e peso de 1.000 sementes. Observaram que a emergência das plân-

tulas não foi influenciada pelo tamanho das sementes. Em todas as densidades, variedades e testes, a soma de colmos e a produção foram maiores nas sementes grandes do que nas pequenas. A interação, densidade de semeadura x tamanho da semente, não foi estatisticamente significativa.

STICKLER e WASSON (1963), estudando emergência e vigor das plântulas de cornichão, em relação ao tamanho da semente, profundidade de semeadura e variedades, chegaram a conclusão semelhante àquela de ROGLER (1954), ou seja, a emergência foi inversamente proporcional à profundidade e diretamente proporcional ao tamanho das sementes.

WESTER (1964), procurou determinar o efeito de 3 classes de tamanho da semente sobre o vigor da plântula, crescimento da planta e produção, em feijão de lima, semeando cada um desses tamanhos ao lado de cada um dos outros dois. Chegou à conclusão de que o tamanho das plântulas, peso das plantas e produção estão associados ao tamanho da semente. As sementes grandes produziram sempre plântulas maiores, mais vigorosas e com maior número de vagens por planta do que as pequenas. As plantas oriundas de sementes pequenas tiveram uma produção mais baixa, quando semeadas no campo, entre as plantas maiores - provenientes de sementes médias e grandes. O mesmo ocorreu com plantas provenientes de sementes de tamanho médio.

FIGUEIREDO e VIEIRA (1970), trabalhando com as variedades de feijão "Rico 23" e Manteigão Fosco 11" (Phaseolus vulgaris, L), estudaram o efeito do tamanho das sementes dessas variedades sobre o "stand" produção de sementes e altura das plantas, e deduziram que, na primeira variedade, todas essas características foram influenciadas pelo tamanho das sementes, o mesmo não acontecendo com a variedade "Manteigão Fosco 11".

VECHI (1970), testando sementes de Vigna sinensis L., afirma que as sementes pequenas germinaram mais rapidamente, apresentaram maior velocidade inicial de crescimento radicular, emergência mais rápida no campo, produzindo porém, plân-

tulas de menor vigor. O mesmo autor verificou ainda, que sementes de maior tamanho possuíam um maior potencial de armazenamento.

CALTON e HARTWIG (1971), estudando o efeito do tamanho da semente sobre o índice de germinação em soja (Glycinemax, L (Merr)), em solos argilosos com diferentes níveis de umidade, chegaram a conclusões idênticas às de VECHI (1970), quando afirmam que, em todos os níveis de umidade, as sementes de tamanho médio e pequeno emergiram mais rapidamente e tiveram maior desenvolvimento radicular do que as sementes grandes.

CARVALHO (1971), trabalhando com 3 classes de tamanho de semente de amendoim (Arachis hypogea L), observou que, sob condições de laboratório, a germinação das sementes não foi afetada pelo tamanho, o mesmo ocorrendo no campo, no que se refere à capacidade de emergência e formação do "stand", quando as condições culturais e climáticas foram favoráveis. As sementes grandes produziram sistemas radiculares mais vigorosos, medidos em termos de peso seco radicular. Até aproximadamente metade do ciclo da cultura, as plantas provenientes de sementes grandes mostraram maior velocidade de crescimento do que as menores. A altura das plantas e a produtividade final equipararam-se nas 3 classes de sementes, quando as condições ambientais se apresentaram favoráveis. Sob condições ambientais desfavoráveis o autor supõe que as sementes maiores comportem-se melhor, levando em conta que durante um período inicial relativamente longo, as plantas oriundas dessas sementes podem apresentar um desenvolvimento bastante rápido.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 - Variedades

Foram escolhidas 3 variedades de arroz (Oryza sativa L.) cultivadas no Estado de São Paulo, cujas descrições suscintas, segundo ORSI (1970), são apresentadas a seguir:

3.1.1 - Variedade Batatais

Esta variedade é produtiva, de porte baixo, precoce (ciclo de 110 - 120 dias para semeadura de outubro e de 90 - 100 dias para semeadura mais tardia em dezembro), de bom perfilhamento, resistente ao acamamento, razoavelmente resistente à bruzone e à cercosporiose, de grãos tipo meio agulha e indicado para a cultura de sequeiro.

3.1.2 - Variedade IAC - 435

Esta variedade é produto do cruzamento de dois híbridos IAC - 1 e IAC - 3. É considerada produtiva e adaptada para as condições do Vale do Paraíba (cultura irrigada), onde substituiu as variedades antigas. É de ciclo tardio (\pm 165 dias), porte alto, apresenta resistência ao acamamento, boa resistência à bruzone e à cercosporiose, e de grãos tipo agulha.

3.1.3 - Variedade IAC - 120

Trata-se de um híbrido novo, obtido pelo cruzamento entre Iguape Agulha e Nira. Apresenta porte ereto, ciclo longo (\pm 155 dias), mais adaptada a solos orgânicos, menos resistente ao acamamento e às moléstias que o IAC - 435. Seus grãos são considerados bastante longos. É indicado para lavouras irrigadas.

3.2 - Características Biométricas das Espiguetas

O quadro nº 1 apresenta as características biométricas das espiguetas das variedades utilizadas, segundo ORSI (1967).

QUADRO 1 - Características biométricas das espiguetas

Variedade	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Comprimento/ largura
Batatais	8,692	3,316	2,168	2,615
IAC - 435	9,946	2,840	2,208	3,504
IAC - 120	10,804	2,918	2,362	3,699

3.3 - Sementes

As sementes utilizadas no presente trabalho foram obtidas no Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

3.3.1 - Tamanhos

As sementes de cada variedade sofreram rigorosa limpeza e homogeneização em divisor de amostras Gamet, sendo retirada, em seguida, uma amostra para determinação do índice de sementes (peso em gramas de 100 sementes), seguindo as REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (1967). O índice de sementes determinado para cada variedade, encontra-se no quadro nº 2.

QUADRO 2 - Índice de sementes das variedades estudadas

VARIETADES	INDICE DE SEMENTES (g)
Batatais	3,04
IAC - 435	3,03
IAC - 120	3,73

Posteriormente, as sementes de cada variedade foram separadas através de peneiras, em três tamanhos: grande (T_1), médio (T_2), e pequeno (T_3). As peneiras utilizadas para esse fim estão caracterizadas no quadro nº 3. As sementes grandes ficaram retidas na peneira superior; as médias, na inferior e as pequenas passaram pela inferior.

QUADRO 3 - Peneiras utilizadas para separar, em três tamanhos, as sementes de cada variedade, de acordo com a espessura.

VARIEDADES	PENEIRAS	TAMANHOS
Batatais	5 1/2 x 3/4 (superior)	Grande (T ₁)
	1/12 x 1/2 (inferior)	Médio (T ₂) Pequeno (T ₃)
IAC - 435	5 1/2 x 3/4 (superior)	Grande (T ₁)
	1/12 x 1/2 (inferior)	Médio (T ₂) Pequeno (T ₃)
IAC - 120	6/64 x 3/4 (superior)	Grande (T ₁)
	5 1/2 x 3/4 (inferior)	Médio (T ₂) Pequeno (T ₃)

3.3.2 - Pesos

Cada tamanho de semente sofreu separação, em ventilador de sementes South Dakota, em duas frações designadas: pesada e leve. A técnica utilizada foi a seguinte: colocavam-se 85 cm³ de sementes no tubo grande do aparelho, regulava-se a abertura desejada (quadro nº 4) e acionava-se o ventilador por 2 minutos. A primeira porção que permanecia no fundo do tubo era designada pesada (P₁) e retirada do aparelho. A porção que havia ascendido às aletas, era reconduzida ao fundo e ventilada novamente, porém com outra regulagem de abertura. A fração que nesta segunda

ventilação ascendia às aletas, era designada leve (P_2) e o restante era desprezado (Quadro nº 4).

QUADRO 4 - Variedades, tamanhos, aberturas e frações resultantes da separação pelo ventilador de sementes.

VARIEDADES	TAMANHOS	ABERTURAS		FRAÇÕES	
		80%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
Batatais	Grande	80%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		70%			
	Médio	80%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		65%		Leve (P_2)	
		70%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		55%		Leve (P_2)	
	Pequeno	80%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		70%		Leve (P_2)	
IAC - 435	Médio	80%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		65%		Leve (P_2)	
		75%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		59%		Leve (P_2)	
	Grande	85%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		72%		Leve (P_2)	
		85%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		72%		Leve (P_2)	
IAC - 120	Médio	85%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		70%		Leve (P_2)	
	Pequeno	75%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		55%		Leve (P_2)	
		75%		Pesada (P_1)	Leve (P_2)
		55%		Leve (P_2)	

Posteriormente, foi determinado o índice de sementes dos diferentes tamanhos e pesos obtidos para cada variedade, cujos resultados encontram-se no quadro nº 5.

QUADRO 5 - Índices de sementes determinados para cada tamanho e peso de sementes de cada variedade.

VARIETADES	TAMANHOS	PÊSOS	ÍNDICES (g)
Batatais	Grande	Pesado	3,32
		Leve	3,15
	Médio	Pesado	2,98
		Leve	2,81
	Pequeno	Pesado	2,68
		Leve	1,93
IAC - 435	Grande	Pesado	3,48
		Leve	3,28
	Médio	Pesado	3,24
		Leve	3,04
	Pequeno	Pesado	2,99
		Leve	2,06
IAC - 120	Grande	Pesado	4,10
		Leve	3,97
	Médio	Pesado	3,81
		Leve	2,57
	Pequeno	Pesado	2,11
		Leve	1,88

3.4 - Análise de Germinação

Todas as classes de tamanho e peso de sementes foram submetidas ao teste padrão de germinação, de acordo com as REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (1967), diferindo, apenas, quanto ao número de repetições, quando utilizamos 3 repetições de 100 sementes, em cada um dos tratamentos. As sementes foram colocadas em rolos de papel toalha umedecidos, tendo a germinação se processado em germinador Burrows a 30°C.

3.5 - Análise de Vigor

O vigor foi determinado através de testes de emergência, determinando-se a porcentagem e o índice de velocidade de emergência. Foram efetuados dois testes de emergência no campo, nos meses de julho e agosto de 1971, respectivamente, sendo empregadas 3 repetições de 100 sementes em cada teste. As sementes foram semeadas em canteiros, duas a duas, em linhas com 3 m de comprimento, com espaçamento de 0,06m entre as covas. Uma linha distava 0,20m da outra.

A partir do início da germinação, foram feitas contagens diárias de emergência das plântulas, até a obtenção de resultado constante para cada parcela. A irrigação era feita diariamente de maneira uniforme.

3.6 - Plano Experimental

3.6.1 - Delineamento Experimental

Para cada variedade foram planejados e conduzidos dois experimentos, um em julho e outro em agosto de 1971, obedecendo ao esquema fatorial 3x2, inteiramente casualizado, com 3 repetições.

Os fatores estudados, conforme expostos anteriormente, foram três tamanhos e dois pesos, para cada variedade

(Quadro nº 4).

O quadro nº 6 apresenta o esquema adotado, para análise dos dados acima referidos.

QUADRO 6 - Esquema da análise de variância dos testes de germinação, emergência e vigor dos experimentos.

causas de variação	graus de liberdade
Tamanho	2
Peso	1
T x P	2
Resíduo	12
Total	17
Tamanho	2
P/T ₁	1
P/T ₂	1
P/T ₃	1
Resíduo	12
Peso	1
T/P ₁	2
T/P ₂	2
Resíduo	12

4. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

4.1 - Primeiro Experimento

4.1.1 - Estudo da Germinação

4.1.1.1 - Variedade Batatais

A análise da variância dos dados de germinação obtidos no primeiro teste revelou valores de F significativos ao ní

vel de 1% de probabilidade, para tamanhos, pesos e para a interação tamanho x peso. O quadro nº 7 apresenta as médias obtidas para a referida interação, bem como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação.

QUADRO 7 - Primeiro teste de germinação. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade Batatais ($X = \arcsen \%$).

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
	P ₁	81,25	80,11	73,63
	P ₂	80,03	72,36	47,12
D.M.S. (Tukey)			5%	1%
Entre tamanhos			4,60	6,14
Entre pesos			3,75	5,27
C. V.				4,12%

De acordo com os dados do quadro nº 7, verifica-se que entre as sementes pesadas, as grandes e as médias que não diferiram estatisticamente entre si, foram superiores às pequenas. Para sementes leves, a germinação foi diretamente proporcional ao tamanho, mostrando diferenças significativas entre os três tamanhos. Não houve diferença significativa entre as grandes, pesadas e leves. As sementes pesadas, médias e pequenas apresentaram maior germinação em relação às leves, médias e pequenas.

4.1.1.2 - Variedade IAC-435

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanhos, pesos e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a interação tamanho x peso, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 8.

QUADRO 8 - Primeiro teste de germinação. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	82,32	81,87	81,07
	P ₂	66,16	73,53	53,74
D.M.S. (Tukey)			5%	1%
		Entre tamanhos	5,08	6,80
		Entre pesos	4,15	5,83
C. V.				4,55%

Observa-se no quadro nº 8 que, para as sementes pesadas, o tamanho não afetou a germinação. No caso das sementes leves, houve diferença significativa entre os 3 tamanhos, sendo que o médio foi o que apresentou melhor germinação. O peso das sementes exerceu influência sobre a germinação, havendo melhor resultado para as sementes pesadas dos três tamanhos.

4.1.1.3 - Variedade IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação acham-se no quadro nº 9.

QUADRO 9 - Primeiro teste de germinação. Médias obtidas para interação tamanho x peso na variedade IAC-120.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	83,46	80,02	75,91
	P ₂	78,98	75,60	48,48
D.M.S. (Tukey)			5%	1%
		Entre tamanhos	3,35	4,48
		Entre pesos	2,74	3,84
C.V.		2,98%		

O quadro nº 9 revela que a germinação foi diretamente proporcional ao tamanho da semente, tanto para as pesadas como as leves. Para todos os tamanhos, a germinação das pesadas foi maior que a das leves.

4.1.2 - Estudo da Emergência no Campo

4.1.2.1 - Variedade Batatais

A análise da variância mostrou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro 10.

QUADRO 10 - Primeiro teste de emergência no campo. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade Batatais.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
	P ₁	59,87	50,96	58,49
	P ₂	58,32	50,54	32,96
			5%	1%
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanhos		6,71	8,97
	Entre pesos		5,48	7,68
C. V.				8,42 %

O teste de emergência, de acordo com o quadro nº 10, mostra que as sementes pesadas, grandes e pequenas, não apresentaram diferenças entre si, entretanto, ambas apresentaram maior emergência, em relação à pesada média. Para as sementes leves, a emergência foi diretamente proporcional ao seu tamanho. As médias obtidas para as sementes grandes, pesadas e leves, equivaleram-se, o mesmo acontecendo com as de tamanho médio. Dentro do tamanho pequeno, a emergência foi maior nas sementes pesadas, que nas leves.

4.1.2.2 - Variedade IAC-435

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para peso e interação tamanho x peso, e, ao nível de 5% de probabilidade, para tamanho. As médias obtidas para a interação tamanho x peso, as diferenças míni

mas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 11,

QUADRO 11 - Primeiro teste de emergência no campo. Médias obtidas

para a interação tamanho x peso na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	64,92	63,33	67,46
	P ₂	57,51	64,06	42,69
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanhos		5% 6,71	1% 8,97
	Entre pesos		5,48	7,68
C.V.				7,26%

Conforme se pode observar no quadro nº 11, as médias obtidas para os 3 tamanhos foram equivalentes, em se tratando de sementes pesadas. Para as sementes leves, houve diferença significativa entre os 3 tamanhos, sendo que a emergência foi maior para as de tamanho médio. Com exceção das de tamanho médio, as sementes pesadas apresentaram melhor emergência do que as leves.

4.1.2.3 - Variedade IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso, e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a interação tamanho x peso, as diferenças mínimas significativas e o coeficien

te de variação encontram-se no quadro 12.

QUADRO 12 - Primeiro teste de emergência no campo. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-120.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	61,83	61,85	55,96
	P ₂	60,52	55,82	33,18
			5%	1%
D.M.S.(Tukey)	Entre tamanhos		5,80	7,76
	Entre pesos		4,74	6,65
C.V.				6,87%

Observa-se pelo quadro nº 12 que as sementes grandes e médias, pesadas ou leves, não diferiram estatisticamente em emergência, enquanto que as pequenas, pesadas e leves, foram inferiores às demais. As sementes grandes, pesadas e leves, comportaram-se igualmente, enquanto que as médias e pequenas pesadas, foram superiores às leves.

4.1.3 - Estudo do Índice de Velocidade de Germinação

4.1.3.1 - Variedade Batatais

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação acham-se no quadro nº 13.

QUADRO 13 - Primeiro teste de emergência no campo. (Índice de velocidade de germinação). Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade Batatais

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	21,08	18,53	20,62
	P ₂	21,04	18,38	13,00
			5%	1%
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanhos		2,29	3,07
	Entre pesos		1,87	2,63
C.V.				7,99%

O quadro nº 13 mostrou diferença significativa entre as sementes grandes pesadas e as médias pesadas. Para as sementes leves, o índice de velocidade de germinação foi diretamente proporcional ao tamanho das sementes, apresentando ainda, diferenças significativas entre os 3 tamanhos. Não se constatou diferenças entre as grandes e médias pesadas e as grandes e médias leves. Foi significativa apenas, a diferença entre as pequenas pesadas e pequenas leves.

4.1.3.2 - Variedade IAC-435

A análise da variancia revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para peso, e ao nível de 5% de probabilidade, para a interação tamanho x peso. Não houve valor de F significativo para tamanho. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 14.

QUADRO 14 - Primeiro teste de emergência.(Índice de velocidade de germinação). Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	24,78	24,35	25,33
	P ₂	22,87	23,48	17,54
			5%	1%
D.M.S.(Tukey)	Entre tamanhos		2,90	3,88
	Entre pesos		2,37	3,32
C.V.				8,19%

Segundo dados do quadro nº 14, o índice de velocidade de germinação foi igual para os 3 tamanhos de sementes pesadas. Para as sementes leves, as grandes e as médias, iguais entre si, foi maior do que as pequenas. Entre os pesos, o índice de velocidade de germinação só foi maior para as sementes pequenas e pesadas.

4.1.3.3 - Variedade IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso, e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 15.

QUADRO 15 - Primeiro teste de emergência no campo. (Índice de velocidade de germinação), médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-120.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	22,26	21,79	20,69
	P ₂	22,55	20,19	12,99
			5%	1%
D.M.S.(Tukey)	Entre tamanhos		2,52	3,37
	Entre pesos		2,06	2,89
C.V.:				8,21 %

O quadro nº 15 revela que o teste não mostrou diferença significativa entre os tamanhos, para as sementes pesadas, Entre as leves, observa-se que as grandes e as médias apresentaram maior índice de velocidade de germinação do que as pequenas. Entre pesos, só houve diferença a favor da pesada em relação à leve, nas sementes pequenas.

4.2 - Segundo Experimento

4.2.1 - Estudo da Germinação

4.2.1.1 - Variedade Batatais

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e peso, e ao nível de 5% de probabilidade para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas

significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 16.

QUADRO 16 - Segundo teste de germinação. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade Batatais.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	79,50	80,03	72,94
	P ₂	72,06	71,10	48,63
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanhos		5% 7,12	1% 9,52
	Entre pesos		5,82	8,16
C.V.				6,57 %

Conforme pode-se observar no quadro nº 16, entre os tamanhos, não houve diferença significativa para as sementes pesadas. Não se constatou diferença entre o grande leve e médio leve, porém, ambos foram estatisticamente maiores do que o pequeno leve. O peso das sementes exerceu influência sobre a germinação, havendo melhor resultado para as sementes grandes, médias e pequenas pesadas.

4.2.1.2 - Variedade IAC-435

A análise da variância revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e para interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação são apresentadas no quadro nº 17.

QUADRO 17 - Segundo teste de germinação. Médias obtidas para a interação tamanho x peso, na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	83,46	80,91	79,93
	P ₂	75,92	73,34	56,23
D.M.S. (Tukey)			5%	1%
Entre tamanhos			4,48	5,99
Entre pesos			3,66	5,14
C.V.				3,90%

Pelos dados apresentados no quadro nº 17, as médias para os 3 tamanhos foram equivalentes, em se tratando de sementes pesadas. Entre as sementes leves, as grandes e médias apresentaram resultados semelhantes, e ambas foram maiores do que as pequenas. Para as 3 classes de tamanhos de sementes, as pesadas foram estatisticamente superiores às leves.

4.2.1.3 - IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso, e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação são apresentadas no quadro nº 18.

QUADRO 18 - Segundo teste de germinação. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-120

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	80,73	79,65	70,95
	P ₂	77,64	79,14	53,15
D.M.S.(Tukey)		Entre tamanhos	5% 4,41	1% 5,89
		Entre pesos	3,60	5,05
C.V.		3,90%		

O teste de germinação, de acordo com o quadro nº 18, mostrou que, dentro de cada um dos pesos, apenas o tamanho pequeno foi inferior aos demais. Dentro dos tamanhos, apenas o pequeno pesado foi superior ao pequeno leve.

4.2.2 - Estudo da Emergência no Campo

4.2.2.1 - Variedade Batatais

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e peso. As médias obtidas para tamanho e para peso, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 19.

QUADRO 19 - Segundo teste de emergência no campo. Médias obtidas para tamanho e para peso na variedade Batatais.

T A M A N H O S			
T ₁	T ₂	T ₃	
66,04	65,50	47,17	
D.M.S (Tukey)	Entre tamanhos	5% 7,31	1% 9,78
P E S O S			
P ₁			P ₂
64,15			54,98
C.V.			7,99 %

Conforme podemos observar no referido quadro, sementes grandes e médias se equivaleram, oferecendo melhores resultados que as pequenas. Entre os pesos, as sementes pesadas foram as de melhor emergência.

4.2.2.2 - Variedade IAC-435

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso e para a interação tamanho x peso. O quadro nº 20 apresenta as médias obtidas para a referida interação, assim como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação.

QUADRO 20 - Segundo teste de emergência no campo. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	68,81	66,38	58,72
	P ₂	63,01	61,37	33,68
D.M.S. (Tukey)			5%	1%
		Entre tamanhos	7,80	10,43
		Entre pesos	6,37	8,94
C.V.		8,67 %		

Pela análise do quadro nº 20, nota-se que entre as sementes grandes, médias e pequenas pesadas, somente a última foi estatisticamente diferente da primeira. Entre as sementes leves, as grandes e as médias diferiram das pequenas. Dentro dos tamanhos, somente as pequenas pesadas foram superiores às pequenas leves.

4.2.2.3 - Variedade IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e para interação tamanho x peso, e ao nível de 5% de probabilidade, para peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 21.

QUADRO 21 - Segundo teste de emergência no campo. Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-120.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	64,88	68,77	63,51
	P ₂	70,95	68,64	39,99
D.M.S. (Tukey)		Entre tamanhos	5% 6,74	1% 9,02
		Entre pesos	5,51	7,73
C.V.				6,99%

O quadro nº 21 mostra que a emergência das sementes pesadas foi semelhante para os três tamanhos. Entre as sementes leves, observa-se que as grandes e as médias foram superiores em emergência às pequenas. A emergência das sementes grandes leves foi maior que as grandes pesadas. As médias pesadas e médias leves apresentaram resultados semelhantes, enquanto que as pequenas pesadas superaram as pequenas leves.

4.2.3 - Estudo do Índice de Velocidade de Germinação

4.2 3.1 - Variedades Batatais

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e para peso. As médias para tamanho e para peso, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 22.

QUADRO 22 - Segundo teste de emergência no campo. (Índice de velocidade de germinação). Médias obtidas para tamanho e para peso e as diferenças mínimas significativas na variedade Batatais.

T A M A N H O S			
T ₁	T ₂	T ₃	
26,19	25,59	19,61	
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanho	5% 2,18	1% 2,92
P E S O S			
P ₁		P ₂	
25,34		22,25	
C.V.			6,00%

Observa-se através do quadro n. 22 que o índice de velocidade de germinação foi igual para os tamanhos grande e médio, sendo o de ambos maior que o do pequeno. Observa-se ainda que tal índice foi maior para sementes pesadas.

4.2.3.2 - Variedade IAC-435

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho, peso, e para a interação tamanho x peso. As médias obtidas para a referida interação, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação encontram-se no quadro nº 23.

QUADRO 23 - Segundo teste de emergência no campo. (Índice de velocidade de germinação). Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-435.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	28,13	27,24	25,17
	P ₂	26,60	25,95	16,18
			5%	1%
D.M.S. (Tukey)	Entre tamanhos		2,07	2,77
	Entre pesos		1,69	2,37
C.V.				5,42 %

Observa-se pelo quadro nº 23 que, para os dois pesos, os índices de velocidade de germinação das sementes grandes e médias foram equivalentes entre si e maiores que o das pequenas. Entre os pesos só houve superioridade do maior para o menor tamanho.

4.2.3.3 - Variedade IAC-120

A análise da variância revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para tamanho e para a interação tamanho x peso e ao nível de 5% de probabilidade, para peso. O quadro nº 24 apresenta as médias obtidas para a referida interação, bem como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação.

QUADRO 24 - Segundo teste de emergência no campo. (Índice de velocidade de germinação). Médias obtidas para a interação tamanho x peso na variedade IAC-120.

		TAMANHOS		
		T ₁	T ₂	T ₃
P E S O S	P ₁	25,15	26,89	25,52
	P ₂	27,39	26,95	18,66
D.M.S.(Tukey)		Entre tamanhos	5% 2,07	1% 2,77
		Entre pesos	1,69	2,37
C.V.		5,38%		

O quadro nº 24 revela que não se constataram diferenças entre sementes pesadas, grandes, médias e pequenas. Entre as leves, as pequenas foram inferiores às grandes e às médias. A grande leve apresentou melhores resultados do que a grande pesada. A média leve e a média pesada equivaleram-se. A pequena pesada foi melhor que a pequena leve.

5. DISCUSSÃO

Através da revisão bibliográfica, pode-se constatar a importância do tamanho e do peso das sementes para a maioria das espécies cultivadas, mostrando, de modo geral, a superioridade das grandes e pesadas sobre as pequenas e leves. Tal superioridade se refere, principalmente, à germinação e ao vigor das sementes. No caso específico de sementes de arroz, foram encontrados pouquíssimos trabalhos, que se referiam a peso e densidade das se

mentos, o que vem justificar o presente trabalho.

O delineamento e a técnica experimental empregados foram considerados satisfatórios, permitindo um controle suficientemente rigoroso das variáveis envolvidas, levando a conclusões estatisticamente seguras. A separação da parte experimental em dois experimentos justifica-se em razão das diferentes condições climáticas, observadas nas duas épocas.

A escolha das três variedades em questão prendem-se ao fato de suas diferentes características: a variedade Batatais de ciclo curto, porte baixo; sementes médias; a IAC-435 de ciclo longo, porte alto e sementes longas; e a IAC-120 de ciclo longo, porte alto e sementes bem longas. As três variedades são atualmente recomendadas para as condições do Estado de São Paulo: Batatais para sequeiro e as outras duas para cultura irrigada.

A técnica utilizada para o teste padrão de germinação, foi aquela descrita pelas REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (1967), com uma pequena modificação: foram utilizadas apenas três repetições de cem sementes cada uma, ao invés de quatro. Modificações semelhantes foram usadas e justificadas por ABRAHÃO (1971) e MARCOS FILHO (1971).

A utilização dos outros testes de viabilidade (emergência e velocidade de emergência) prende-se ao fato do teste padrão de germinação vir sofrendo severas críticas (DELOUCHE e CALDWELL - 1960). Essas críticas se referem justamente às condições favoráveis à germinação que são oferecidas às sementes,

o que nem sempre ocorre em condições de campo. Tanto a emergência total, em canteiros, como a velocidade de emergência, são proporcionais ao vigor das sementes.

A dimensão utilizada para a caracterização das três classes de tamanho (grande, média e pequena) foi a espessura. Tal parâmetro proporcionou uma separação em três lotes bem distintos

em suas características (quadros 1 e 4).

De um modo geral, os resultados aqui obtidos concordam com a literatura, pois, para as três variedades em estudo, houve influência do tamanho e do peso das sementes. Porém, observa-se que, para quase todos os testes, houve interação entre tamanho e peso, o que não permite considerá-los isoladamente.

Os testes de germinação mostraram, de um modo geral, que as três variedades se comportaram igualmente nos dois experimentos. Observa-se que o IAC-435, sementes pesadas, comportou-se de maneira equivalente nas três classes de tamanho, porém quando se tratava de sementes leves, houve supremacia das grandes e médias sobre as pequenas, o que não ocorreu para as demais variedades. Talvez tal comportamento possa ser explicado pela menor diferença entre índices de sementes pesadas da variedade IAC-435. Para as três variedades pode-se observar que as sementes pesadas são superiores às leves, o que encontra apoio nos trabalhos de RAMASWAMI (1935) e SUNG e DELOUCHE (1962).

Os resultados desses testes mostram ainda, de maneira evidente, a constante inferioridade das sementes pequenas e leves em relação às pequenas e pesadas. Considerando-se que uma semente pequena apresenta uma menor quantidade de substância de reserva, é de se esperar que nesta classe de tamanho ocorram maiores diferenças entre as pesadas e as leves.

Pode-se dizer, à luz dos resultados apresentados, que o peso das sementes é mais importante que o tamanho. Entre as sementes pesadas, foi comum a ocorrência de igual vigor entre as diferentes classes de tamanho, o que não ocorreu entre as leves, quando as pequenas foram sempre inferiores às médias e às grandes.

A variedade Batatais, que difere das demais em vá-

rias características, foi a única que não apresentou dependência dos fatores tamanho e peso, mostrando ainda de maneira evidente, a influência positiva do tamanho e do peso das sementes, o que vem confirmar os resultados obtidos por RAMASWAMI (1935). Realmente, de acordo com trabalhos de SWANSON e HUNTER (1936) e VECHI (1970), sementes pequenas germinam rapidamente. Além disso, SUNG e DELOUCHE (1962), chamam a atenção para o melhor desempenho de sementes de maior densidade.

Os resultados obtidos neste trabalho e seu confronto com a literatura especializada, nos levam a admitir que tal problema para a cultura do arroz encontra ainda perguntas sem respostas, ou seja, indicam a necessidade de maiores estudos, mais complexos, e que envolvam, também, dados de produção.

6. CONCLUSÕES

As análises e interpretações dos resultados do experimento realizado permitiram as seguintes conclusões:

6.1 - Para as três variedades em estudo, a germinação e o vigor foram associados ao tamanho e ao peso das sementes;

6.2 - O peso das sementes se mostrou mais importante do que o tamanho;

6.3 - A germinação da variedade IAC-435 foi mais sensível ao peso da semente do que a das demais e

6.4 - As sementes pequenas leves devem ser eliminadas, para a obtenção de uma germinação mais uniforme.

7. RESUMO

No Laboratório de Sementes e no Campo Experimental

do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESAIQ, foram instalados ensaios com a finalidade de se estudar a importância do tamanho e do peso das sementes de arroz, Oryza sativa L, sobre a germinação e o vigor, para as variedades Batatais, IAC-435 e IAC 120.

A revisão bibliográfica efetuada revelou a quase totalidade dos trabalhos, sobre tamanho e peso de sementes, de natureza estrangeira, sendo a literatura nacional praticamente inexistente. No que se refere a trabalhos específicos com arroz, muito pouco se tem encontrado na literatura, constatando-se, no entanto, referências a outras espécies, gramíneas ou não.

As sementes utilizadas no presente trabalho sofreram uma cuidadosa homogeneização e limpeza, para, em seguida, passarem por uma separação de acordo com a espessura, através de peneiras, tendo sido deste modo obtidos três tamanhos de cada variedade: grande, médio e pequeno. A seguir, todos os tamanhos foram submetidos parceladamente à ação do ventilador de sementes, separando as mesmas em pesadas e leves.

Foram realizados dois ensaios, em julho e agosto de 1971 respectivamente, constando de observações, segundo esquema fatorial 3 x 2, da germinação e vigor das sementes de arroz. O vigor foi avaliado segundo a velocidade de emergência das plântulas em canteiros, segundo esquema fatorial, e emergência total.

Da análise e discussão dos resultados, chegou-se às seguintes conclusões:

1 - Para as três variedades em estudo, a germinação e o vigor foram influenciados pelo tamanho e o peso das sementes.

2 - O peso das sementes foi a característica que mais afetou a germinação e o vigor, mostrando-se mais importante do que o tamanho.

3 - A germinação da variedade IAC-435 foi mais sensível ao peso da semente, do que as demais.

4 - As sementes pequenas leves devem ser eliminadas, para obtenção de uma germinação mais uniforme.

8 - SUMMARY

The influence of rice seed size and weight upon germination and vigor

Trials were carried out in the Seed Laboratory and in the experimental field of the Agriculture and Horticulture Department of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", to study the importance of size and weight of rice seeds (Oryza sativa L) upon the germination and vigor. The varieties used were Batatais, IAC - 435 and IAC - 120.

The review of literature showed that little work has been done in this field with regard to rice, but several works were found on other species.

The seeds used were homogenized and cleaned and passed through sieves to get three sizes of seed (large, medium and small), within each variety. After that each portion was separated in heavy and light seeds.

Two trials were carried out, one in July and the other in August of 1971, using a factorial 3 x 2 in randomized block design for germination and vigor of rice seeds. The vigor was evaluated as the speed of emergence of seedlings.

The data showed the following: 1 - the size and the weight of the seed had influenced germination and vigor for all studied varieties; 2 - seed weight was more important than seed size for a

better germination rate and vigor; 3 - the variety IAC -435 showed better germination rate in relation to seed weight and, 4 - the heaviest seeds showed the best uniformity in the germination rates.

9. LITERATURA CITADA

- ABRAHÃO, J.T.M. 1971. Contribuição ao estudo de efeitos de danificações mecânicas em sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* & L). Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba - SP. 112 pág.
- ARNY, A.C. and GARBER, R.J. 1918. Variation and correlation in what, with special reference to weight of seed planted. J. Agr. Res. 14 : 359 - 92.
- ARRUDA, H.V. 1957. Correlation between the weight of plants and the weight of seeds in bean varieties. *Bragantia* 16 : 385 - 88.
- BEVERIDGE, J.L. and C.P. WILSIE. 1959. Influence of depth of planting, seed size, and variety on emergence and seeding vigor in alfafa. *Agron. J.* 51 : 731 - 34.
- BYRD, H.V. 1967. Seed Technology Handbook. Sementes Agroceres S.A. Jacarezinho, Brasil. Mimeografado. 45 pág.
- CALTON, J. EDWARDS, Jr; and EDGAR E. HARTWIG. 1971. Effect of seed upon rate of germination in soybeans. *Agron. J.* 63 : 429 - 30.
- CAMERON, J.W., A.VAN MOREU and D.A. COLE, Jr. 1962. Seed size in relation to plant growth and ear maturity of hybrid sweet corn in winter planting area. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80 : 481-484.
- CARVALHO, N. MOREIRA DE. 1970. Efeito do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim (*Arachis hypogaea* L). Anais da XXIII Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. 16 pág.

- COZZO, D. 1962. Repetition of an experiment to find the relationship between size and the weight of seedlings. Forestry (Argentina) 6 : 99 - 106. Forestry Abstr. 3.540. 24 : 412. 1963.
- DELOUCHE, J. C. and W. P. CALDWELL. 1960. Seed vigor and vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts 50 : 124 - 129.
- DEMIRLİCAKMAK, A. M. L. KAUFMAN, and L. P. V. JOHNSON. 1963. The influence of seed size and seedling rate on yield and yield components of Barley. Can. J. Plant. Sci. 43 : 330 - 37.
- ERICKSON, L. C. 1946. The effect of alfalfa seed size and depth of seeding upon the subsequent procurement of stand. J. Am. Soc. Agron. 38 : 964 - 973.
- FIGUEIREDO, M. S. and C. VIEIRA. 1970. Efeito do tamanho das sementes sobre o stand e altura das plantas na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L). Rev. Ceres XVII (91) : 35 - 59.
- 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. Biol. Abstr. 16.824. 11 : 1.806. 1937.
- KIESSELBACH, T. A. 1924. Relation of seed size to the yield of small grain crops. J. Amer. Soc. Agron. 16 (10) : 670 - 682.
- KNEEBONE, W. R. and C. L. CREMER. 1955. The relationship of seed size to seedling vigor in some native grass species. Agron. J. 47 : 472 - 77.
- LAYCOC, D. H. 1951. An experiment with sizes and weights of tea seed. Nyasaland Agr. Quart. J. 10 : 134 - 138. Biolog. Abstr. 27 : 23.300. 1953.
- MARCOS FILHO, J. 1971. Efeitos de radiações gama ^{60}Co na conservação da semente e na produtividade do feijoeiro. Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba - SP. 91 pág.

ORSI, E.W. de LIMA. 1967. Sementes. Identificação de variedades de arroz. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba - SP. 20 pág.

_____ 1970. Cultura do arroz. Escola Superior de Agricultura

PIMENTEL GOMES, F. 1966. Curso de Estatística Experimental 3ª Edição. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba - SP.

RAMASWAMI, K. 1935. The relation between the size of seed and development of the planting resulting from it in rice. Madras Agr. J. 23 : 240. Plant Breeding abst. 59. 6: 16.

REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES. 1967. Comissão Especial de Sementes e Mudanças do Ministério da Agricultura. Brasil. 120 pág.

ROGLER, A.G. 1954. Seed size and seedling vigor in crested wheat grass. Agr. J. 46 (5) : 216 - 220.

RUDOLFS, W. 1923. Influence of temperature and initial weight of seeds upon the growth rate of Phaseolus vulgaris seedlings. J. Agr. Res. 26 : 537 - 539.

SCHIMIDT, D. 1924. The effect of the weight of the seed on the growth of the plant. New Jersey Ag. Exp. Sta Bull. 404. pp1 - 19.

SNEDECOR, G.W. 1945. Métodos Estatísticos. Ministério da Economia. Lisboa 469 pág.

STICKLER, F.C. and C.E. WASSOM. 1963. Emergence and seedling vigor of birdsfoot trefoil as affected by planting depth, seed size, and variety. Agr. J. 55 : 78.

SUNG, T.Y. and JAMES DELOUCHE. 1962. Relation of specific gravity to vigor and viability in rice seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. 52 : 162 - 165.

SWANSON, A.F. and R. HUNTER. 1936. Effect of germination and seed size on sorghum stands. J. Am. Soc. Agron. 28 : 997 - 1.004.

- VECHI, C. 1970. Physiological responses of cowpea Vigna Sinensis (1) Savi, seeds to differential deterioration levels. Tese (M.S.), Mississippi State University, State College, Mississippi.
- WALDRON, L.R. 1941. Analysis of yield of hard red spring wheat grown from seed of different weights and origin, Jour. Agr. Res. 62 (8) : 445 - 460.
- WESTER, R.E. and R. MADRUGER. 1938. Effect of size, condition, and production locality on germination and seedling vigor of Baby Fordhook bush lima bean seed. Proc. Amer. Hort. Sci. 36 : 614 - 22.
- WESTER, R.E. Effect of size of seeds on plant growth and yield of fordhook 242 bush lima bean. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84 : 327 - 333.