

**INFLUÊNCIA DO BENEFICIAMENTO, EM ALGUMAS
CARACTERÍSTICAS DE UM LOTE DE SEMENTES DE *Eucalyptus
grandis* HILL EX MAIDEN, BASEADO NA SEPARAÇÃO PELO PESO
ESPECÍFICO E TAMANHO***

Luiz Doni Filho**
Walter Suiter Filho***

SUMMARY

This work was done with the objective of studying the influence from ***Eucalyptus grandis*** Hill ex Maiden seed processing in some of its characteristics.

The purity percentage, hectoliter weight, weight of 100 seeds, germination percentage, and qualitative effects of seed processing were determined. Treatments were sampling each machine at each operation. The used machines were: air screen cleaner (ASC), gravity table (GT) and grader precision.

Based on results and discussion it was possible to conclude under the experiments conditions:

1. The eliminated fraction by the ventilation system of the ASC must be eliminated, as it was the smaller than 30 X 30 screener, but the fraction bigger than 15 X 15 must be handled for possible use, because its represents 8,63 % of the total amount of pure seeds.

2. The fractions smaller than 0,59 mm have low purity percentage, small participation in the total amount of pure seeds, and are characterized by high participation in the total weight of seeds, then they must be eliminated.

3. The purity percentage is directly proportional to the specific weight and to the size, except the combination of larger X lower specific weight.

4. The hectoliter weight is directly proportional to the specific weight and conversely proportional to average size. it does not occur when there is combination of size class and specific weight .

5. The hectoliter weight changes with several variables and its not good for evaluation of quality of these seeds with these seed purity percentages.

6. The weight of 100 seeds is directly proportional to the size and specific weight. Increases by the ASC and GT processing. The size influence is greater than specific weight.

7. Germination percentage is higher in smaller size classes. mainly the size bigger than 0.59 mm and smaller than 0.71 mm. It was directly proportional to the specific weight Increases by ASC and GT processing.

1. INTRODUÇÃO

* Extraída da dissertação apresentada pelo primeiro autor a ESALQ - USP para obtenção do título de «Mestre».

** Eng.º Agrônomo contratado pela EMBRAPA, bolsista do CNPq.

*** Professor do Departamento de Silvicultura da ESALQ - USP.

O advento de novas técnicas de sementeira na produção de mudas de **Eucalyptus**, está exigindo sementes mais puras.

O uso de semeadores cada vez mais desenvolvidos e eficientes torna-se progressivamente mais generalizado. Mas, a eficiência desses está limitada ao adequado grau de padronização e limpeza das sementes.

Geralmente a padronização e limpeza das sementes são feitas empiricamente, sem resultados científicos que orientem tais operações.

Neste trabalho procurou-se estudar a composição de um lote de sementes, tomando como padrão para a espécie de uma mesma procedência, seus resultados quando processados por um sistema usual de beneficiamento, bem como seus efeitos sobre o teor de pureza e porcentagem de germinação, peso hectolítrico e de cem sementes.

Os resultados poderão ainda servir para que no futuro sejam comparados com outras práticas, mediante o uso de outras linhas de beneficiamento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As influências das características utilizadas como bases de separação no beneficiamento sobre as sementes, têm apresentado resultados muito variáveis entre espécies.

As investigações relativas ao beneficiamento são em geral escassas no Brasil e, particularmente, inexistentes em sementes do gênero **Eucalyptus**. Os poucos trabalhos referem-se somente a determinados aspectos.

Embora a porcentagem de germinação tenha sido muito semelhante, esta e o teor de pureza foram diretamente proporcionais ao tamanho das sementes de **E. viminalis** (COZZO, 1964), igualmente para **E. citriodora** (CANDIDO, 1970).

O peso volumétrico aumenta com o tamanho das sementes, e aumenta ou diminui em função do seu peso específico se as sementes forem do mesmo tamanho e forma. Este é determinado, principalmente, pela forma das sementes e a consistência da matéria componente do lote, mas não pela composição química, segundo WATZL (1920). Em estudos posteriores, entretanto foi comprovado que a composição química das sementes afeta seu peso específico, e, conseqüentemente, o peso volumétrico. Estas mudanças de peso específico a que estão afeitas durante a maturação, determinam o ponto de colheita das sementes de algumas espécies florestais, e já são, relativamente bem conhecidas desde 1942, conforme BALDWIN (1942).

O peso absoluto, freqüentemente considerado como um fator decisivo no valor das sementes, é mais adequado porque os limites dentro dos quais oscila, nas várias espécies, são maiores do que os extremos do peso específico ou volumétrico e está ainda correlacionado com sua composição química (WATZL, 1928).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, de agosto/73 a março/74.

Foram utilizadas sementes de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden, comerciais, procedentes da Ferrovia Paulista S .A. de Rio Claro, colhidas de dez árvores matrizes em proporções iguais .

O lote foi uniformizado e beneficiado em três etapas:

a) Pré-limpeza e peneiramento: executados por uma máquina de ventiladores e peneiras (MVP) marca Clipper mod. M2B com peneiras superior 15 X 15 e inferior 30 X 30 malhas por polegada.

Desta operação se obteve quatro frações:

I - menor que as malhas da peneira 30 X 30

II - maior que as malhas da peneira 15 X 15

III - fração eliminada pela ventilação

IV - de tamanho menor que as malhas 15 X 15 e maior que as malhas 30 X 30.

Para obtenção de uma fração intermediária em pureza (Trat. 2) , não obtida pela MVP, foi calculada uma mistura proporcional da fração IV com I + II + III.

b) Separação por peso específico: a fração IV submetida à ação de uma mesa gravitacional (MG) marca Sutton, donde se obteve três parcelas: LEVE, MÉDIA e PESADA. Nesta separação o peso específico não foi determinado e sim separado em classes de acordo com o trabalho desta máquina.

c) Classificação: cada uma das parcelas, LEVE, MÉDIA e PESADA foi separada em quatro classes de tamanho, por um conjunto de peneiras em um oscilador elétrico em:

T₁ - maior que 0,84 mm

T₂ - menor que 0,84 mm e maior que 0,71 mm

T₃ - menor que 0,71 mm e maior que 0,59 mm

T₄ - menor que 0,59 mm

No presente trabalho se considerou a largura como tamanho e não este em suas formas específicas (comprimento, largura e espessura).

Em todas as etapas do beneficiamento, de cada uma das frações obtidas, foi sacada uma amostra e posteriormente analisada, excluindo-se as frações I, II, III da MVP, das quais somente foi determinada a porcentagem de pureza. Antes e após a ação de cada máquina foi anotado o peso das frações originais e resultantes.

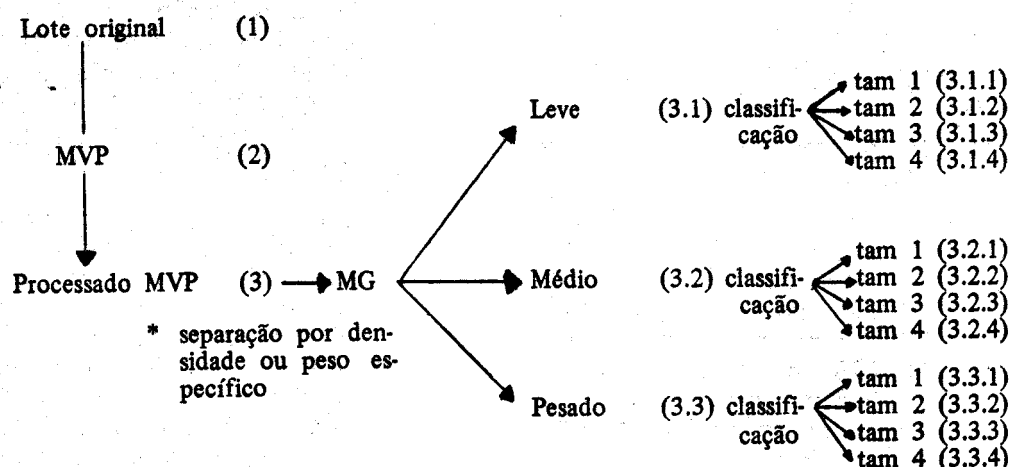
A porcentagem de germinação foi conduzida a 25°C sob iluminação natural, em um germinador de câmara, em caixas plásticas transparentes. sobre papel. em 21 dias, com cinco repetições .

Os teores de pureza foram determinados de acordo com as REGRAS PARA ANALISE DE SEMENTES; (M.A. 1967) em três repetições.

O peso hectolítrico foi obtido em uma balança hectolétrica OHAUS adaptada para maior precisão, em cinco repetições.

O peso de cem sementes foi determinado seguindo-se as prescrições e recomendações das citadas REGRAS para o peso de 1.000 sementes.

O beneficiamento seguiu o esquema:



onde os números entre parênteses representam os tratamentos.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com fatorial 3 X 4 (três densidades e quatro tamanhos) e seis tratamentos adicionais segundo orientação de GOMES, (1970).

Os resultados de cada determinação foram submetidos à análise de variância. As médias dos tratamentos adicionais bem como do fatorial foram comparadas pelo teste Tukey segundo GOMES, (1970).

As médias dos tratamentos adicionais foram comparadas com as do fatorial mediante aplicação do teste DUNNETT (1955).

Descrição dos tratamentos:

Adicionais:

1. Testemunha. sem beneficiamento;
2. Obtido de uma mistura proporcional das impurezas eliminadas pela MVP, adicionadas a uma amostra do tratamento 3. Obtendo-se porcentagem de pureza intermediária entre 1 e 3.
3. Resultante do processamento da MVP, entre peneiras 15X15 e 30X30.
 - 3.1. Processado pela MVP e descarregado pela boca inferior (leve) da Mesa Gravitacional.
 - 3.2. Processado pela MVP e descarregado pela boca intermediária (médio) da Mesa Gravitacional.
 - 3.3. Processado pela MVP e descarregado pela boca superior (pesado) da Mesa Gravitacional.

Fatorial:

- 3.1.1. Fração 3.1 (leve) que foi classificada como tamanho 1 (maior que 0,84 mm).

* Neste estudo usou-se os termos "densidade" e "peso específico" indistintamente, como sinônimos, pois no sistema métrico decimal são numericamente iguais, e expressos em números puros.

3.1.2. Fração 3.1 (leve) que foi classificada como tamanho 2 (maior que 0,71 mm e menor que 0,84 mm) .

3.1.3. Fração 3.1 (leve) que foi classificada como tamanho 3 (maior que 0,59 mm e menor que 0,71 mm) .

3.1.4. Fração 3.1 (leve) que foi classificada como tamanho 4 (menor que 0,59 mm).

3.2.1. Fração 3.2 (médio) que foi classificada como tamanho 1.

3.2.2. Fração 3.2 (médio) que foi classificada como tamanho 2.

3.2.3. Fração 3.2 (médio) que foi classificada como tamanho 3.

3.2.4. Fração 3.2 (médio) que foi classificada como tamanho 4.

3.3.1. Fração 3.3 (pesado) que foi classificada como tamanho 1.

3.3.2. Fração 3.3 (pesado) que foi classificada como tamanho 2.

3.3.3. Fração 3.3 (pesado) que foi classificada como tamanho 3.

3.3.4. Fração 3.4 (pesado) que foi classificada como tamanho 4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Beneficiamento e teores de pureza.

Os resultados do beneficiamento de sementes de **E. grandis** pela MVP podem ser vistos no Quadro I.

Observa-se pelos dados obtidos que quase a metade do lote de sementes é constituída de elementos menores que as malhas da peneira 30 X 30 (Fração I). Mas apesar desta grande proporção, esta fração possui apenas 1,87% do peso total de sementes puras do lote e ainda dificulta os trabalhos de semeadura direta. Por estes motivos foi descartada.

QUADRO 1 - Resultados dos beneficiamento de sementes de **E. grandis** pela MVP com teor de pureza inicial de 18,16%.

Frações resultantes da ação da Máquina de Ventiladores e Peneiras	Porcentagem em peso do total do lote	Teor de pureza das frações (%)	Porcentagem do total de sementes puras do lote
(I) Menor que as Malhas da Peneira 30 X 30	44,70	0,77	1,87
(II) Maior que as Malhas da Peneira 15 X 15	5,80	27,04	8,63
(III) eliminada pela Ventilação	15,40	0,00	0,00
(IV) Menor que as Malhas da Peneira 15 X 15 e maior que as malhas da Peneira 30 X 30	34,10	47,75	89,50
Totais	100,00	-	100,00

A fração II, que passa sobre a peneira 15 X 15 é constituída de material de origem diversa como pedaços de frutos, galhos, folhas, etc. contém 8,63% do total de sementes puras do lote. Encontram-se na maioria agregadas com os óvulos atrofiados e não se separam pelo método de beneficiamento utilizado. Esta fração foi igualmente descartada, em vista do material ser grosseiro, de natureza altamente fermentável e que poderia afetar seriamente a qualidade do lote (VAUGHAN e outros, 1967). No entanto em um

beneficiamento comercial, talvez esta parcela deva ser remanejada para o aproveitamento das sementes.

O sistema de ventilação da Máquina de Ventiladores e Peneiras também eliminou grande quantidade de impurezas (Fração III 15,4%) constituídas de material leve, que em grande maioria são óvulos atrofiados (ANDRADE, 1961), poeiras e outros materiais inertes. Esta fração foi descartada.

A maioria das sementes puras ficou compreendida entre as peneiras 30 X 30 e 15 X 15 (Fração IV) , representando 34,10% do total do lote beneficiado. O teor de pureza inicial do lote passou de 18,16% para 47,75% nesta fração .

Os resultados do processamento das sementes pela Mesa Gravitacional, encontram-se no Quadro 2.

A diferença 0,79% encontrada, deve-se às impurezas que foram perdidas durante o processamento.

Os resultados da classificação de cada fração individualmente (LEVE, MÉDIO e PESADO) originadas do processamento pela Mesa Gravitacional, podem ser vistos nos QUADROS 3, 4, 5, e na FIG. 1, a porcentagem de sementes puras de cada fração em relação ao total do lote.

QUADRO 2 - Resultados da fração IV, proveniente da Máquina de Ventiladores e Peneiras pela Mesa Gravitacional.

Frações resultantes da ação da Mesa Gravitacional	Porcentagens em peso do total beneficiado	Teores de pureza das frações (%)	Porcentagens total de sementes puras da fração
Leve	35,53	13,97	10,25
Médio	37,53	58,54	45,42
Pesado	26,15	82,00	44,33
Totais	99,21	-	100,00

QUADRO 3 - Resultados da classificação da fração LEVE, originada na Mesa Gravitacional, do lote de sementes de **E. grandis** anteriormente processado pela Máquina de Ventiladores e Peneiras.

TAMANHOS	Porcentagens em peso do total beneficiado	Teores de pureza das frações (%)	Porcentagens do total de sementes puras da fração
(1) Maior que 0,84 mm e menor que as malhas da peneira 15 X 15	2,81	30,04	6,00
(2) Menor que 0,84 mm e maior que 0,71 mm	7,97	60,34	36,07
(3) Menor que 0,71 mm e maior que 0,59 mm	11,96	37,31	31,86
(4) Menor que 0,59 mm e maior que as malhas da peneira 30 X 30	77,26	4,72	26,07
Total			

QUADRO 4 - Resultados da classificação da fração MÉDIA, originada da Mesa Gravitacional, do lote de sementes de **E. grandis** anteriormente processado pela Máquina de Ventiladores e Peneiras.

TAMANHOS	Porcentagens em peso do total beneficiado	Teores de pureza das frações (%)	Porcentagens do total de sementes puras da fração
(1) Maior que 0,84 mm e menor que as malhas da peneira 15 X 15	17,53	96,03	26,33
(2) Menor que 0,84 mm e maior que 0,71 mm	28,62	98,90	49,33
(3) Menor que 0,71 mm e maior que 0,59 mm	15,83	65,89	18,17
(4) Menor que 0,59 mm e maior que as malhas da peneira 30 X 30	139,82	8,90	6,17
Total	100,00	-	100,00

QUADRO 5 - Resultados da classificação da fração PESADA, originada da Mesa Gravitacional, do lote de sementes de **E. grandis** anteriormente processado da Máquina de Ventiladores e peneiras.

TAMANHOS	Porcentagens em peso do total beneficiado	Teores de pureza das frações (%)	Porcentagens do total de sementes puras da fração
(1) Maior que 0,84 mm e menor que as malhas da peneira 15 X 15	38,19	99,83	46,93
(2) Menor que 0,84 mm e maior que 0,71 mm	38,14	98,58	46,28
(3) Menor que 0,71 mm e maior que 0,59 mm	9,17	48,88	5,52
(4) Menor que 0,59 mm e maior que as malhas da peneira 30 X 30	14,50	7,20	1,28
Total	100,00	-	100,00

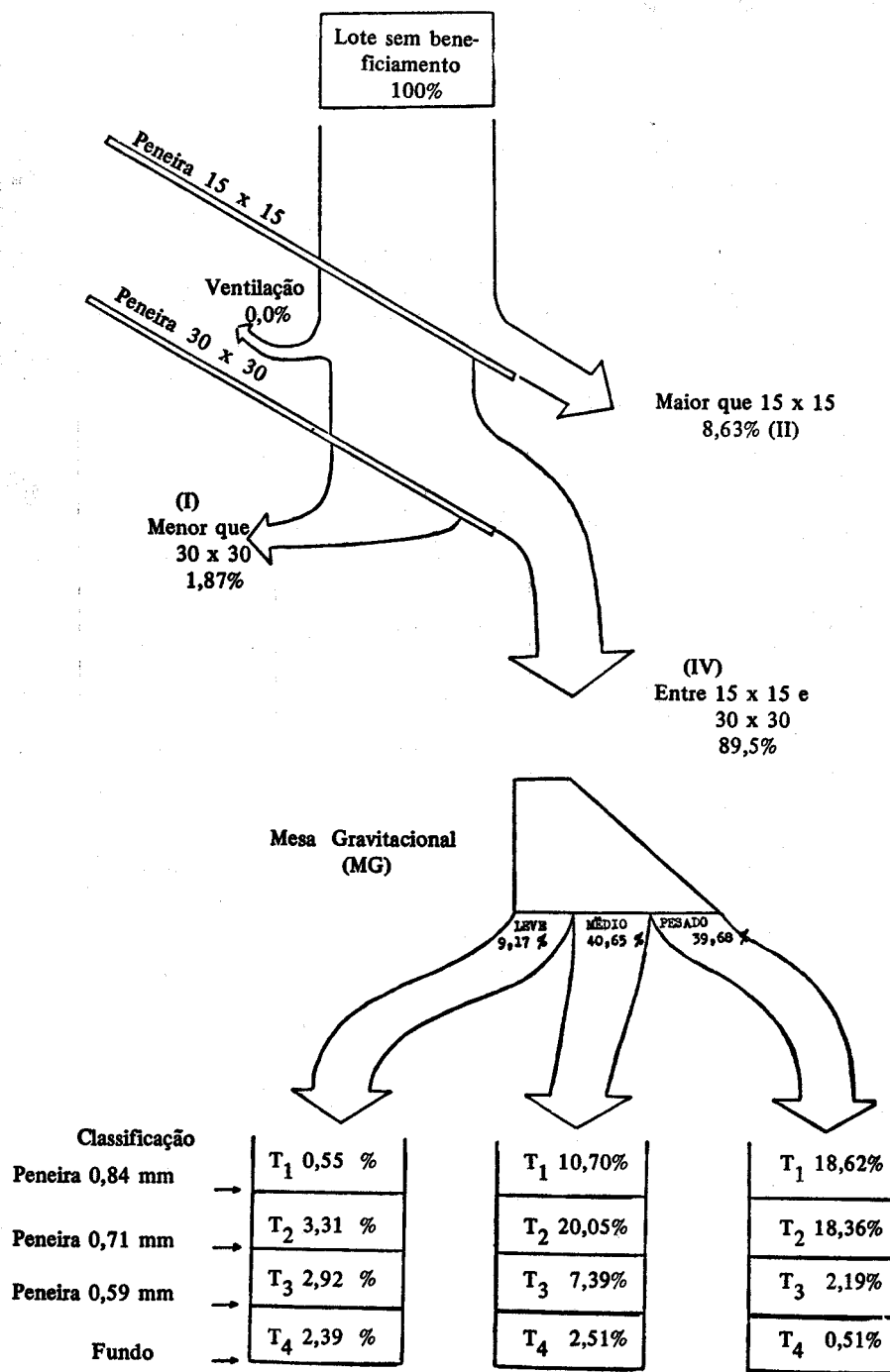


FIGURA 1 - Distribuição das sementes puras nas parcelas, decorrentes do beneficiamento.

O processamento pela MVP resultou em melhoria altamente significativa do teor de pureza, como pode ser observado no QUADRO 6 (tratamentos 1, 2 e 3), que confirmam os resultados encontrados por COZZO (1961).

A separação da Mesa Gravitacional, originou frações progressivamente mais puras à medida que o peso específico aumentou. A fração mais Leve teve teor de pureza muito baixo comparado com as outras mais pesadas, sendo mesmo mais baixo que a testemunha.

Observando-se as médias dos tamanhos (QUADRO 6) vê-se que o teor de pureza é proporcional em linhas gerais ao tamanho, com exceção do T₁.

Dentro da classe de P. E. Pesado o tamanho é diretamente proporcional ao teor de pureza, mesmo o T₁. Observa-se no entanto diferença muito acentuada dos dois tamanhos maiores para os dois menores, indicando que houve acúmulo de um determinado tipo de material inerte caracterizado por esta faixa de tamanho e densidade.

Nos tamanhos menores observa-se que houve acúmulo de outro tipo de material inerte (óvulos inférteis) à medida que o P. E. aumentou.

Pelas médias, a classe de P. E. de maior pureza foi o **Médio**, a seguir o **Pesado** e o **Leve**. Na comparação das densidades dentro da mesma classe de tamanho, isto não ocorre.

Por estes resultados vê-se que havia no presente lote. dois tipos de impurezas basicamente distintas, - que foram separadas por peso específico e tamanho. Uma mais leve e de tamanho relativamente grande encontrou-se nas classes de tamanhos maiores e P. E. menor, a outra. de peso específico maior. de tamanho pequeno se encontrou nessas classes. Desta distribuição resulta que em média os tamanhos e pesos específicos intermediários tiveram maiores teores de pureza, porém ao nível de tratamentos. a combinação dos maiores pesos específicos com os maiores tamanhos resultaram nas frações mais puras. O T₄ resultou sempre nos tratamentos mais impuros mostrando diferenças muito marcantes dos demais, mas nos extremos de P.E. foram ainda piores.

Os tratamentos individualmente colocados lado a lado por ordem de pureza. levam a perceber que existem praticamente três classes de teores de pureza. a primeira, dos teores mais altos, agrupando a combinação dos tamanhos 1 e 2 com pesos específicos MÉDIO e PESADO com pureza de 96 a 99% .A segunda. de transição, apresenta teores de pureza ainda elevados razoavelmente que variam de 30 a 66% e que resulta das várias combinações de T₂ e T₃ com as três classes de peso específico, o último grupo é formado pelos tratamentos de T₄, cujos teores de pureza são muito baixos. de 5 a 7% .Estes dados podem ser observados no QUADRO 6 e FIG. 2.

Nota-se que a maioria das impurezas tende a sair pelas bocas inferiores da Mesa Gravitacional. A classificação nos tamanhos preconizados das frações LEVE, MÉDIO e PESADO, mostra que as proporções de elementos de tamanhos maiores aumenta à medida que o peso específico se torna maior (QUADROS 4, 5 e 6). O mesmo ocorre com as sementes puras do lote, isto é, na fração LEVE, maiores proporções de sementes puras se encontram nas classes de tamanhos menores, ao passo que nas de maior peso específico a maior proporção se encontra nas classes de tamanhos maiores.

Verifica-se também, que a maior porcentagem de sementes puras em peso encontra-se nos tamanhos 1,2 e 3 da fração MÉDIO e 1 e 2 da fração PESADO, que somadas resultam em 75,19% do total.

Resultados semelhantes quanto à separação por peneira, foi encontrado anteriormente por ANDRADE (1961) em **E. saligna** e por COZZO (1961) em **E. viminalis**.

O resultado das análises de pureza dos tratamentos encontram-se no QUADRO 6.

QUADRO 6 - Resultados das análise de pureza decorrentes do beneficiamento, com as respectivas diferenças mínimas significativas, calculadas pelo teste Tukey e Dunnett aos níveis de 5% e 1% de probabilidade. Os dados expressam as médias da porcentagem dos teores de pureza do lote de sementes de **E. grandis**.

Tamanhos (T)	Pesos específicos (P.E.)			Média dos tamanhos
	Leve	Médio	Pesado	
T ₁	30,04	96,03	99,83	75,30
T ₂	63,34	98,90	98,58	86,94
T ₃	37,31	63,89	47,88	49,69
T ₄	4,72	7,90	5,20	5,94
Média dos pesos específicos	33,85	66,68	62,87	-
Tratamentos adicionais:				
Testemunha (sem beneficiamento)			-18,16	
Parcialmente processado pela MVP			-32,96	
Processado pela MVP			-47,75	
Fração LEVE originada na MG			-13,97	
Fração MÉDIA originada na MG			-58,54	
Fração PESADA originada na MG			-82,00	
Diferenças mínimas significativas:			5%	1%
Peso específico e peso específico dentro de tamanhos			0,97	1,24
Tamanhos e tamanhos dentro de pesos específicos			1,24	1,54
Tratamentos			2,79	3,30
Tratamentos adicionais			2,41	2,92
Entre médias dos tratamentos do fatorial e dos adicionais			2,45	2,95

Coefficiente de Variação = 1,95%

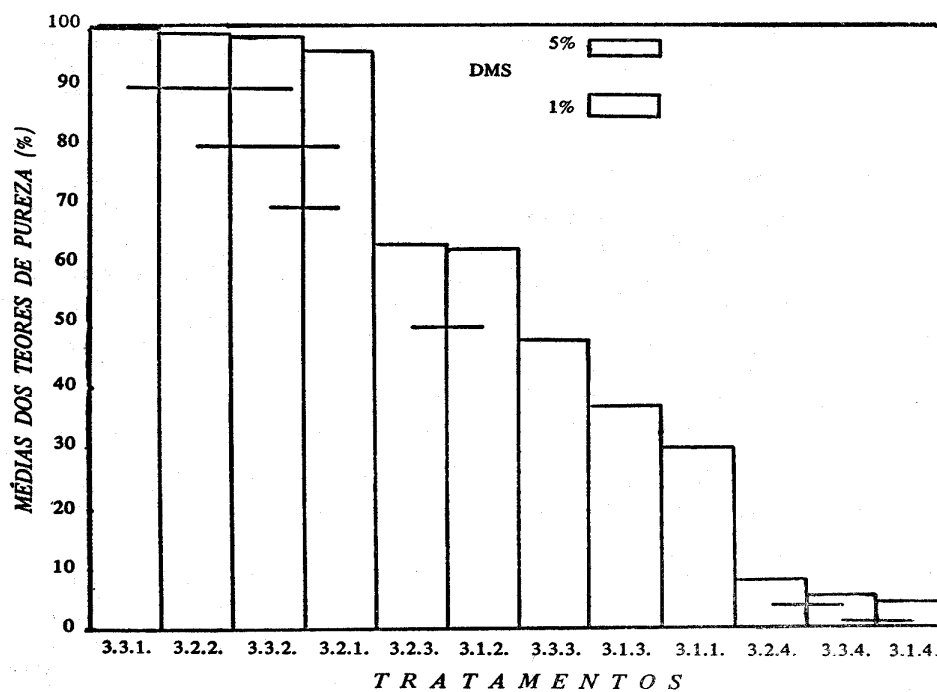


FIG. 2 - Comparação das médias dos teores de pureza dos tratamentos do fatorial, pelo teste Tukey.

Ao se comparar as médias dos tratamentos adicionais com as médias dos tratamentos do fatorial, nota-se que a testemunha se situa melhor apenas em relação aos tratamentos de Tamanho 4, o mesmo acontecendo com o tratamento 3.1, enquanto que o tratamento 3.3 é inferior que os tratamentos 3.3.1, 3.2.2, 3.3.2, 3.2.1 e 3.2.3. De onde pode-se afirmar que o beneficiamento é vantajoso e conduz a resultados satisfatórios. avaliados pelo aspecto de pureza somente, e que a separação por peso específico e tamanho é por este aspecto, desejável e eficiente.

Peso Hectolítrico

Os resultados das determinações dos pesos hectolítricos encontram-se no QUADRO 7.

QUADRO 7 - Médias do Peso hectolítrico (Kg/100 l), dos tratamentos decorrentes do beneficiamento do lote de sementes de **E. grandis**, com as respectivas diferenças mínimas significativas, calculadas pelo teste Tukey e Dunnett aos níveis de 5 e 1% de probabilidade.

Tamanhos (T)	Pesos específicos (P.E.)			Média dos tamanhos
	Leve	Médio	Pesado	
T ₁	38,71	55,14	58,42	50,76
T ₂	43,91	54,68	57,20	51,93
T ₃	45,44	55,61	59,72	53,59
T ₄	45,48	60,02	62,83	56,11
Média dos pesos específicos	43,38	56,36	59,54	-
Tratamentos adicionais:				
Testemunha (sem beneficiamento)		-	50,44	
Parcialmente processado pela MVP		-	51,27	
Processado pela MVP		-	53,37	
Fração LEVE originada na MG		-	45,21	
Fração MÉDIA originada na MG		-	57,62	
Fração PESADA originada na MG		-	59,08	
Diferenças mínimas significativas:			5%	1%
Peso específico e peso específico dentro de tamanhos			0,607	0,763
Tamanhos e tamanhos dentro de pesos específicos			0,768	0,943
Tratamentos			1,710	1,988
Tratamentos adicionais			1,482	1,774
Entre médias dos tratamentos do fatorial e dos adicionais			1,487	1,780

Coefficiente de Variação = 1,51%

Observando-se o QUADRO 7, vê-se que houve aumento de peso hectolítrico proporcional à atuação da MVP e que na MG originou três frações que são também proporcionais ao Peso Específico, no entanto a LEVE (3.1) é muito menor que as outras duas que estão muito próximas .

Após a classificação em tamanhos, ainda no QUADRO 7, vê-se que existe diferença significativa entre as classes de P. E. e a leve permanece ainda muito inferior. Pode-se afirmar que quanto maior o peso específico maior o peso hectolítrico e esta tendência é tão marcante que ocorre dentro de todos os tamanhos em nível altamente significativo, quando a interação é desdobrada.

Pelas médias dos tamanhos vê-se que em geral o peso hectolítrico aumenta quando o tamanho diminui, mas dentro de cada classe de P. E. isto não ocorre. Nem sempre os de menor tamanho resultam em maiores P. E. É o que acontece dentro do P. E. PESADO e MÉDIO onde o P. E. do T_1 é maior que o P. E. do T_2 (estatisticamente não são diferentes); dentro do P. E. LEVE os tamanhos 3 e 4 são iguais e o T_1 muito menor (QUADRO 7). Estas diversificações de resultados são devidas provavelmente a não homogeneidade da massa quanto a sua conformação física e a sua composição química. Tenha-se pois, em vista que em material de massa homogênea, quanto menor o tamanho dos elementos, maior será o volume ocupado pelo mesmo peso. Em nosso caso a separação pelo tamanho e P. E. resultou na reunião de elementos de constituição semelhante dentro do mesmo tratamento, mas diferentes entre estes. A proporção destes elementos dentro de uma fração determinou o seu peso hectolítrico .

No caso presente é nítida a influência da natureza dos elementos que compõe a massa. WATZL (1928) afirma também que o peso volumétrico depende da natureza e consistência da matéria componente, com o que concordam estes dados. Logicamente se matérias diferentes participam do mesmo lote, a proporção destas influirá diretamente no peso do seu volume.

WATZL (1928) acredita ainda, que nem sempre existe uma relação definida entre o peso volumétrico e o peso específico de um lote de sementes de mesmo tamanho. Sugere que o peso volumétrico é determinado principalmente pela forma de seus elementos e, depende da constituição anatômica e, da maneira como as substâncias nutritivas se acham agrupadas nas escalas.

Sem dúvida alguma, os elementos que determinam o aumento do peso volumétrico se concentram nas classes de P. E. maiores e de menor tamanho, bem como os que determinam a diminuição, nos menores P. E. e maiores tamanhos.

A comparação dos tratamentos adicionais com os tratamentos do fatorial evidencia que o beneficiamento altera acentuadamente o peso volumétrico e, que esta determinação isoladamente não justifica o beneficiamento, embora a defazagem seja marcante, pois não é um bom índice de qualidade para lotes de sementes de teor de pureza variável.

O peso hectolítrico é uma característica importante para muitas culturas. Devido ao fato de variar em função da natureza do material inerte presente no lote, da sua proporção, do peso específico, do tamanho, e, considerando-se que o teor de impurezas em um lote de sementes desta espécie, é freqüentemente elevado, estas variações não seriam devidas às qualidades das sementes, e sim mascaradas por estes fatores.

As determinações do Peso Hectolítrico não se mostram adequadas à avaliação das qualidades das sementes de um lote, o que não deverá ocorrer acima de um limite mínimo de pureza pré-estabelecido.

Peso de Cem Sementes

Os resultados das determinações dos pesos de cem sementes encontram-se no QUADRO 8.

Mesmo eliminando uma pequena fração de sementes pela MVP não houve diferença significativa no peso de cem sementes após esta etapa do beneficiamento como pode ser visto no QUADRO 8 e FIG. 3. Pode-se ver ainda que a separação por peso específico na Mesa Gravitacional é muita efetiva. Isto não deve ocorrer somente devido às diferenças

destas característica, mas também porque nas frações mais pesadas há maior concentração de sementes maiores.

QUADRO 8 - Determinação do peso de cem sementes (g) dos tratamentos decorrentes do beneficiamento do lote de sementes de **E. grandis**, com as respectivas diferenças mínimas significativas calculadas pelo Teste Tukey e Dunnett aos níveis de 5 e 1% de probabilidade. Os dados representam as médias de 8 repetições.

Tamanhos (T)	Pesos específicos (P.E.)			Média dos tamanhos
	Leve	Médio	Pesado	
T ₁	0,0542	0,0691	0,0707	0,0646
T ₂	0,0335	0,412	0,0446	0,0397
T ₃	0,0239	0,0270	0,0245	0,0251
T ₄	0,0178	0,0161	0,0171	0,0170
Média dos pesos específicos	0,323	0,383	0,0392	-
Tratamentos adicionais:				
Testemunha (sem beneficiamento)		-	0,0395	
Parcialmente processado pela MVP		-	0,0409	
Processado pela MVP		-	0,0405	
Fração LEVE originada na MG		-	0,0265	
Fração MÉDIA originada na MG		-	0,0368	
Fração PESADA originada na MG		-	0,0542	
Diferenças mínimas significativas:			5%	1%
Peso específico e peso específico dentro de tamanhos			0,0010403	0,001300
Tamanhos e tamanhos dentro de pesos específicos			0,0009893	3
Tratamentos			0,0025255	0,001206
Tratamentos adicionais			0,0021984	5
Entre médias dos tratamentos do fatorial e dos adicionais			0,0022	0,002916
				9
				0,002611
				3
				0,002611
				3

Coefficiente de Variação = 4,03%

Após a classificação nota-se que o peso médio de Cem Sementes aumenta com o tamanho, o que ocorre não só com as médias dos tamanhos (QUADRO 8) mas também dentro de cada classe de peso específico.

Da mesma forma o peso médio das sementes aumenta com o peso específico. O mesmo acontece dentro das classes de T₁ e T₂ mas deixa de seguir qualquer lógica nos T₃ e T₄, onde o P.E. MÉDIO torna-se maior.

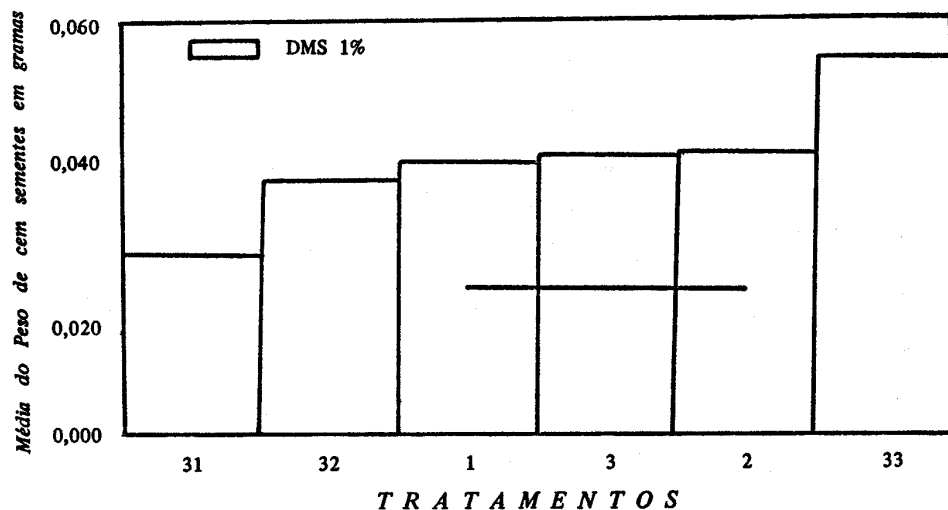


FIG. 3 - Médias do peso de cem sementes (g) dos tamanhos adicionais, originadas no decorrer do beneficiamento de sementes de **E. grandis**

Observando-se a nível de tratamento o QUADRO 8 e a FIG. 4, pode-se notar que houve influência muito marcante dos tamanhos enquanto que os pesos específicos embora tenham influência, não chegam a superar os tamanhos, mesmo no T₄ onde as diferenças são menores. Neste caso não diferem estatisticamente e, permanecem bastante menores que os de tamanho imediatamente maiores. Nota-se também que os tratamentos de P. E. LEVE se apresentam sempre, muito mais distantes dos P. E. MÉDIO e PESADO.

A combinação dos maiores tamanhos com os maiores P. E. resultaram nos melhores tratamentos.

A comparação das médias dos tratamentos do fatorial e dos adicionais permite afirmar, que o beneficiamento pela MG e pelo classificador é vantajoso e objetivo, se considerarmos esta característica independentemente.

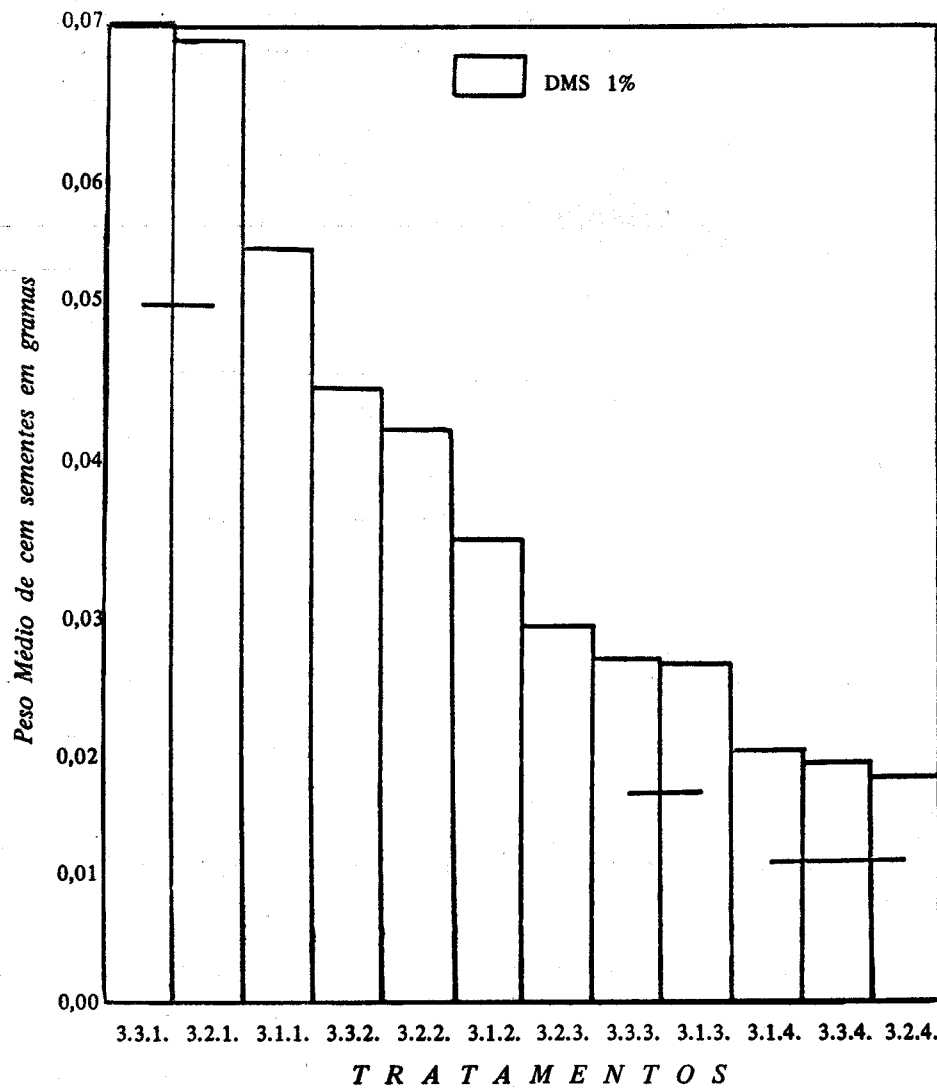


FIG. 4 - Médias do peso de cem sementes (g) dos tratamentos do fatorial, decorrentes do beneficiamento do lote de sementes de **E. grandis**.

4.1. - ANÁLISE DE GERMINAÇÃO

Os resultados das determinações das porcentagens de germinação encontram-se no QUADRO 9.

Pelos resultados apresentados, pode-se ver que a porcentagem de germinação aumentou progressivamente com o processamento pela MVP (tratamento 1, 2 e 3), no entanto, estas diferenças não foram significativas estatisticamente.

QUADRO 9 - Médias das porcentagens de germinação das sementes, transformadas em arc sem V% dos tratamentos decorrentes do beneficiamento do lote de sementes de **E. grandis**, com as respectivas diferenças mínimas significativas, calculadas pelo teste Tukey e Dunnett aos níveis de 5 e 1% de probabilidade.

Tamanhos (T)	Pesos específicos (P.E.)			Média dos tamanhos
	Leve	Médio	Pesado	
T ₁	48,58	70,35	75,00	64,64
T ₂	58,45	71,32	72,49	67,42
T ₃	67,63	76,59	76,23	73,48
T ₄	63,02	70,47	69,08	57,53
Média dos pesos específicos	63,02	70,47	69,08	-
Tratamentos adicionais:				
Testemunha (sem beneficiamento)		69,91		
Parcialmente processado pela MVP		70,61		
Processado pela MVP		74,86		
Fração LEVE originada na MG		60,41		
Fração MÉDIA originada na MG		69,82		
Fração PESADA originada na MG		71,21		
Diferenças mínimas significativas:			5%	1%
Peso específico e peso específico dentro de tamanhos			3,13	3,94
Tamanhos e tamanhos dentro de pesos específicos			3,98	4,89
Tratamentos			8,86	10,30
Tratamentos adicionais			7,68	9,19
Entre médias dos tratamentos do fatorial e dos adicionais			7,74	9,21

Coefficiente de Variação = 6,03%

Pelo mesmo QUADRO, vê-se também que os tratamentos resultantes da MG (3.1, 3.2 e 3.3) aumentaram progressiva e simultaneamente ao peso específico.

Após a fase de classificação a análise estatística continuou não mostrando significância entre os pesos específicos MÉDIO e PESADO. As sementes da fração LEVE germinaram significativamente menos, no entanto, estes resultados foram razoavelmente altos.

No desdobramento da interação P.E. X Tamanho, o teste Tukey revela não haver diferença estatística entre os P.E. MÉDIO e PESADO dentro de todos os tamanhos mas ambos diferindo significativamente sempre da classe P. E. LEVE. Esta pequena diferença de germinação dos pesos específicos MÉDIO E PESADO pode ser explicada porque a estes de níveis de P. E. , as sementes se encontram em estado fisiológico satisfatório, a ponto de não acusarem diferenças nestas determinações, o que não acontece com o P. E. LEVE, que provavelmente apresenta características fisiológicas insuficientes para germinação satisfatória.

Resultados semelhantes foram verificados por V AUGHAN e DELOUCHE (1968), SUNG e DELOUCHE (s.d.), que encontraram associação do peso específico das sementes com sua germinação, e atribuem estas diferenças às prováveis mudanças que ocorrem nas sementes durante a maturação e o seu armazenamento.

Pela análise estatística, vemos que as médias da porcentagem de germinação do T₃ são superiores às demais tanto nas médias dos tamanhos como dentro de cada classe de peso específico. O T₄ que nas médias de germinação aparece em segundo lugar, apenas no

P. E. LEVE é onde se define esta ordem, pois nas outras classes de P. E. as diferenças não são significativas.

O tamanho maior (T_1) se caracteriza por menor porcentagem de germinação, especialmente na classe de P.E. LEVE. Nenhum resultado na literatura concorda especificamente com estes encontrados, provavelmente porque nenhum deles trata da combinação dos P. E. com os tamanhos, de onde os resultados seriam influenciados pelas diferenças proporcionais de cada classe de P. E. o que não ocorreu neste caso. Mesmo assim discorda basicamente de WESTER e MAGRUDER (1938), GERMING (1967), GRIFFIN (1972), LAMG e HOLMES (1964), CEVEDO (1966), ZABOROVISKIJ (1966), LAYCOCK (1951), VAUGHAM & DELOUCHE (1968), quando afirma que a porcentagem de germinação, não é afetada pelo tamanho das sementes. Com SAMDHU e outros (1964), CASTRO (1959), ALAM e LOCASCIO (1965), COZZO (1962), GREEM (1968), WIELICKA (1950), ERICKSON (1946) que afirmam que as sementes maiores germinam mais. No entanto, a maior germinação foi encontrada nos tamanhos médios (FOWELLS, 1953), nas sementes pequenas (LEGGATT e INGAL, 1949) e no tamanho modal (BARUA, 1961).

A diminuição da porcentagem de germinação à medida que as classes de tamanho se afastam do T_3 , explica a progressiva melhora destas médias durante o processamento pela MVP, considerando-se que esta máquina eliminou certa quantidade de sementes menores e maiores que o tamanho em questão.

Comparando os resultados a nível de tratamentos, vê-se que nove deles de menores pesos específicos têm as menores médias. Devido aos níveis de germinação terem se apresentado em geral elevados, a comparação das médias dos tratamentos adicionais com as médias dos tratamentos do fatorial revela somente que o P. E. LEVE foi inferior à testemunha e mesmo igual ou menor que o pior tratamento adicional, independente da classe de tamanho.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz com o objetivo de estudar as influências decorrentes do beneficiamento de sementes de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden em algumas características destas. Foi determinado o teor de pureza, peso hectolítrico, peso de cem sementes, a porcentagem de germinação e os efeitos quantitativos do beneficiamento. A cada operação de cada máquina se fez amostragem que se constituiu em tratamento. As máquinas utilizadas foram: Máquina de Ventiladores e Peneiras (MVP), Mesa Gravitacional (MG) e Classificador.

Com base nos resultados e discussão pode-se concluir e observar, nas condições do experimento que:

1. A linha de beneficiamento adotada é eficiente para melhorar essas características.
2. A fração eliminada pelo sistema de ventilação da MVP deve ser eliminada, bem como aquela menor que as malhas da peneira 30 X 30, mas a fração maior que 15 X 15 deve ser remanejada para o possível aproveitamento das sementes que representa 8,63% das sementes puras do lote.
3. As frações de tamanho menor que 0,59mm (4) por terem baixo teor de pureza, pequena participação do total de sementes puras do lote e, se caracterizarem por elevada participação no peso do lote, devem ser eliminadas.

4. O teor de pureza é diretamente proporcional ao peso específico e ao tamanho, com exceção da combinação do maior tamanho com o menor peso específico.
5. O peso hectolítrico é diretamente ao tamanho em médias, mas nem sempre isto ocorre quando há a combinação de classes de tamanho e peso específico.
6. O peso hectolítrico varia em função de muitas variáveis e não se presta à avaliação da qualidade dessas sementes com estes teores de pureza.
7. O peso de cem sementes é diretamente proporcional ao tamanho e peso específico. Aumenta com o processamento pela MVP e MG. A influência do tamanho é muito mais sensível que do peso específico.
8. A porcentagem de germinação é maior nas classes de menor tamanho, especialmente o tamanho 3 (menor que 0,71 mm e maior que 0,59 mm). É diretamente proporcional ao peso específico. Aumenta pelo processamento pela MVP e MG.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALAM, Z. & LOCASCIO, S.J. - 1965 - Effect of seed size and depth of planting on brocoli and benas. **Proc. Fla. Sta. Hort. Soc.**, **78**: 107-12. In: **Hort. Abstr.**, 1966, 36 (6531).
- ANDRADE, E.N. de - 1961 - **O Eucalipto**. São Paulo, CPEF. 667p.
- BALDWIN, H. I. - 1942 - **Forest tree seed**. Waltham Frans Verdoorn., Chronica Botanica Co. 3: 240 p., Mass.
- BARUA, D. N. - 1961 - The significance of seed size in cultivated tea (**Camellia sinensis** L.). *Emp. J. Exp. Agric.* .29: 143- 52.
- CANDIDO, J. F. - 1970 - Efeito do tamanho da semente e do meio sobre a germinação de **Eucalyptus citriodora** Hook. **Revista Ceres**. Viçosa, **17** (91): 77-85.
- CASTRO, Y. G. P. de - 1959 - Variação no tamanho de sementes em **Araucaria angustifolia** (Bert.) O. Ktze. **An. Bras. de Econ. Florestal**, Rio de Janeiro, **11**: 124-33.
- CEVEDO, A. - 1966 - Germination tests of **Pinus elliotti** at different (sowing) depths. **Rev. for Argent.** **10** (3): 104-5. In **For. Abstr.** 1967, **28** (3726).
- COZZO, D. - 1961 - An experiment to find the relationship between size and weight of seed of **A. angustifolia** and its germinative capacity and the height of seedlings. **Rev. for Argent.** **5** (3): 67-75. In **For. Abstr.** 1962. **23** (2482) .
- 1962 - Repetition of na experiment to find the relationship between size and weight of seed of **Araucaria angustifolia** and its germinative capacity and the height of seedlings. **Rev. for Argent.** **6** (4): 99-106. In **For. Abstr.** 1963. **24** (3540).
- 1964 - The relationship between seed size and plant height in **Eucalyptus viminalis**. **Rev. for Argent** **7** (4): 101-5. In **For Abstr.** 1964, **25** (3445).

- DUNNETT, C. W. - 1955 - A multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. **J. of the American Statistical. Assoc.** Amer. Stat 50 (272): 1096-21.
- ERICKSON, J. L. E. - 1946 - Effect of lucerne seed size and depth of seedling on the subsequent procurement of stand. **J. Am. Soc. Agron.** Washington, 38: 964-73.
- FOWELLS, H. A. - 1953 - The effect of seed and stock sizes on survival and early growth of Ponderosa and Jeffrey Pine. **J. Forestry**, 51: 504-7.
- GERMING, G. H. - 1967 - Results of calibration cauliflower seeds . **Genuse**, 3: 132-3. In: **Hort. Abstr.** 1968, 38 (866).
- GOMES, F. P. - 1970 - **Curso de Estatística Experimental**. 4 .ed., São Paulo, Nobel., 430p.
- GREEN, M. J. - 1968 - Floration as a rapid test for tea seed viability. **Trop. Agricultura.** Trinidad, 45 (2): 133-9.
- GRIFFIN, A. R. - 1972 - The effects of seed size, germination time and sowing density on seedling development in Radiata pine. **Aust. Fort. Res.** 5 (4): 25-8. In **For. Abstr.** 1972, 33 (6092).
- LANG. R. W. & HOLMES, J. C. - 1964 - The growth of the swede crop in relation to seed size. **J. Agric. Sci.** 63: 221-7.
- LAYCOCK. D. H. - 1951 - An experiment with sizes and heights of tea seed. **Nyasaland Agric. J.** , 10 (4): 134-8. In **Biol. Abstr.** 1053, 27 (23:300).
- LEGGATT, C. W. & INGALLS, R. A. - 1949 - Size of seed in relation to size and shape of root in swede turnips. **Sci. Agr.** Ottawa, 39: 357-69.
- SANDHU, K. S. et alii - 1964 - Bolder seeds better turnip yield. **Indian Hort. J.** 8 (2): 30. In **Hort. Abstr.** 1965, 35 (928).
- SUNG, T. Y. & DELOUCHE, J. C. - s.d. - Relation of specific gravity to vigor and viability in rice seed **J. Agri. Exp. Station.** Association of Official Seed Analysts, Mississippi, (1039): 162-8.
- VAUGHAN, C. E.; GREGG, B. R. & DELOUCHE J. C. - 1967 - **Seed Processing and Handling**. Seed Technology Laboratory University State College. Mississippi.
- VAUGHAN, C. E. & DELOUCHE, J. C. - 1968 - Phisical propertiers of seed associated with viability in small-seeded legumes. **Proc. Asso. of Official Seed Analysts.** 58: 128-41. Mississippi.

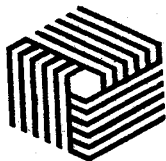
WATZL. J. - 1928 - A semente e sua importância. **Boletim da Secret. da Agric. Ind. e Com. do Estado de São Paulo**. São Paulo.

WESTER. R. E. & MAGRUDER. R. - 1938 - Effect of size condition and production locality on germination and seedling vigor of Baby Fordhook bush lima bean seed. **Proc. Amer. Soc. Sci.** **36**: 614-22.

WIELICZKA, Z. - 1950 - Seleção de sementes de pinheiro brasileiro. **Anuário brasileiro de economia florestal**. Rio de Janeiro. 3: 202-7.

ZABOROVISKIJ. E. P. - 1966 - Analysis of cones and seeds of a single Scots Pine tree. **Arhangel'sk** **9** (6): 162-63. In **For. Abstr.** 1967. 28 (5502).

RIGESA - AUTORIDADE EM EMBALAGENS



"A INTEGRAÇÃO CONTÍNUA DA PRODUÇÃO
PARA CRESCER COM HARMONIA E SE INTEGRAR
HARMONICAMENTE NO DESENVOLVIMENTO
INDUSTRIAL DO PAÍS"

REFLORESTAMENTO
COM CONÍFERAS

— SANTA CATARINA
PARANA

FÁBRICAS
TRÊS BARRAS, SC

— CELULOSE KRAFT (PINHO)
PAPEL CAPA E KRAFT

FÁBRICAS
VALINHOS, SP

— CELULOSE (BAGAÇO DE CANA)
PAPEL MIOLO
PAPELÃO ONDULADO E CAIXAS
SACOS MULTIFOLHADOS
FITAS GOMADAS

**EXISTEM CHAPAS DURAS
MAIS FORTES E MENOS FORTES.**



DURATEX
 **É MAIS.**