

LIMITES DE CONFIANÇA PARA VARIÁVEIS EM ANÁLISES DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS EXÓTICAS¹

Alessandro Dal Col Lúcio², Fernanda de Oliveira³ e Sidinei José Lopes²

RESUMO – Este trabalho teve por objetivo propor padrões para a padronização dos índices das análises de sementes de espécies florestais. Para tanto, foram utilizados resultados de análises de sementes dessas espécies a partir do ano de 1997 até 2007, pertencentes aos arquivos do Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO, localizado em Santa Maria, RS. Os limites de confiabilidade foram construídos a partir de uma análise de normalidade dos dados e da utilização do critério do pseudossigma. Os limites de confiança estabeleceram os valores mínimos aceitáveis para que um lote de sementes seja comercializado, propondo que valores de germinação dentro dos limites de confiabilidade muito baixos ou baixos devem ser descartados, pois não apresentam índices germinativos aceitáveis.

Palavras-chave: Sementes florestais, Limites de confiança e Critérios de avaliação.

CONFIDENCE LIMITS TO VARIABLES IN SEEDS ANALYSIS OF EXOTIC FOREST SPECIES

ABSTRACT – *The objective of this work was to propose patterns for standardization of the indexes of analyses of seeds forest species. Thus, it was used results of the analysis of seeds of forest species from 1997 until 2007, belonging to the archives of Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO - Laboratory of Seeds Analysis of Agricultural Research State Foundation - FEPAGRO - located in Santa Maria, Rio Grande do Sul. The limits of reliability were constructed from an analysis of data normality and the use of evaluation criteria for pseudo-sigma. The confidence limits set a minimum acceptable value so that a plot of seeds can be commercialized, proposing that the germination values within the confidence limits which are very low or low must be discarded, because they do not present acceptable indices of germination.*

Keywords: Forest seeds, Confidence limits and Evaluation criteria.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de uma semente pode ser vista como padrão de excelência em certos atributos, que vão determinar o seu desempenho no campo. A principal finalidade da análise de sementes, via exame pormenorizado e crítico de uma amostra, é determinar a qualidade de um lote e seu consequente valor para a sementeira e o armazenamento. A produção de sementes de alta qualidade engloba vários processos, envolvendo ciência, tecnologia e gestão, requer, de acordo com Goulart et al. (2008), conhecimentos e aptidões específicos. Para

atender a essas exigências foram criadas as Regras para Análise de Sementes (RAS), que se baseiam naquelas adotadas pela “International Seed Testing Association” – ISTA, em seu “Twentieth International Seed Testing Congress”, realizado no Canadá no ano de 1983, que se tornaram regras efetivas em julho de 1985, observando todas as alterações realizadas em tais regras nos congressos subsequentes da ISTA (BRASIL, 1992). A finalidade das RAS é fornecer informações sobre a qualidade das sementes, além de servir de guia aos agricultores, aos comerciantes e aos laboratórios oficiais e de produção de sementes (BRASIL, 1992).

¹ Recebido em 20.08.2009 e aceito para publicação em 31.10.2011.

² Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. E-mail: <adlucio@ufsm.br>, <sjlopes@pq.cnpq.br>.

³ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. E-mail: <fernandaoliveiraef@gmail.com>.



As faixas de aceitação nos testes de germinação de grande número de espécies agrícolas estão prescritas nas RAS. Porém, para as espécies florestais que são comercializadas no Brasil há uma carência de padrões de germinação definidos, pois poucas estão incluídas nas RAS (BRASIL, 1992) e, com a intensificação das fiscalizações dos órgãos ambientais quanto à reposição obrigatória da mata nativa nas propriedades rurais, a produção de sementes de espécies florestais tem aumentado em importância.

As dúvidas sobre a condução de análise de sementes de espécies florestais são constantes, seja na pesquisa, seja no ensino, em que as questões mais discutidas estão vinculadas ao tipo de substrato, à temperatura adequada para germinação e ao período de armazenamento, entre outras. Também, a grande variação biomorfológica dos diferentes tipos de sementes de espécies florestais dificulta o estabelecimento de condições gerais e técnicas adequadas de análise, comprometendo e, muitas vezes, causando insegurança quanto à confiabilidade dos resultados. Na busca de suprir parte dessas necessidades, foram elaboradas propostas com metodologias para análise de sementes florestais nativas em laboratório (PIÑA-RODRIGUES; VIEIRA, 1988; OLIVEIRA et al. 1989; FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995).

A falta de informações sistematizadas sobre os padrões de germinação e outras características fisiológicas das sementes nativas, conforme descreveram Wielewicz et al. (2006), dificulta ainda mais a elaboração de manuais de controle de qualidade dessas sementes. Para o devido estabelecimento desses padrões, faz-se necessário o estudo da distribuição de probabilidade a que cada variável está se aderindo. Existem diversas funções de distribuição de probabilidade para variáveis aleatórias discretas e contínuas, cabendo ao pesquisador trabalhar com a hipótese de que a distribuição pode representar adequadamente aquele conjunto de informações.

Para verificar a adequação de uma função de distribuição a um conjunto de dados, há diversos testes não paramétricos, como de Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors e Shapiro-Wilk, que servem para comparar as probabilidades empíricas de uma variável com as probabilidades teóricas estimadas pela função de distribuição em teste, comprovando-se que os valores da amostra podem ser considerados provenientes de uma população com aquela distribuição (CAMPOS,

1983). Após a identificação da função de distribuição de probabilidade, devem-se determinar os limites na distribuição dos valores observados nas variáveis. Para tanto, alguns critérios estão disponíveis, como o de Garcia (1989), o de Lúcio et al. (1999) e o do pseudossigma. Segundo Costa et al. (2002), quando há normalidade dos dados, as metodologias de Garcia (1989) e a do pseudossigma são equivalentes.

Procurando estabelecer valores de germinação para certificação de lotes de sementes, Wielewicz et al. (2006) propuseram padrões mínimos de germinação para espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul, utilizando como base o cálculo das médias e dos respectivos desvios-padrão. Este trabalho não aborda a distribuição de probabilidade a que os resultados se aderem. A proposta de padrão mínimo de germinação determinada para a espécie *Allophulus edulis* foi de 79% para *Apuleia leiocarpa* 80%, para *Cassia leptophylla* 68%, para *Cedrella fissilis* 76%, para *Enterolobium contortisiliquum* 77%, para *Lafoensia pacari* 64%, para *Mimosa scabrella* 71%, para *Parapiptadenia rigida* 87%, para *Peltophorum dubium* 79%, para *Jacaranda micrantha* 60%, para *Pisidium cattleyanum* 74%, para *Eugenia involucrata* 51% e para *Eugenia uniflora* 80%. Também foram citados por Durigan et al. (2002) valores de porcentagem de germinação da espécie *Cedrela fissilis* Vell., geralmente, superiores a 80%; na espécie *Enterolobium contortisiliquum* Vell., próximos de 100%; já em *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan foi valor superior a 80%; em *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., entre 80 e 90%; e na espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi, a porcentagem de germinação girou em torno de 80%.

Este trabalho teve por objetivo propor padrões para a padronização dos índices das análises de sementes de espécies florestais.

2. MATERIALE MÉTODOS

Foram utilizados os resultados de análises de sementes de 10 espécies florestais exóticas, realizadas entre os anos de 1997 e 2007, dos arquivos do Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul – FEPAGRO. As análises das sementes foram realizadas segundo as Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 1992). As espécies avaliadas foram *Acacia podalyriaefolia* (acácia-mimosa), *Callistemon speciosus*

(escova-de-garrafa), *Delonix regia* (flamboyant), *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá-mimoso) e *Pinus elliotii*.

Em cada análise de sementes realizada foram catalogadas as informações disponíveis para as variáveis análise de pureza (%), peso de mil sementes (PMS) em gramas, umidade (U%) e germinação de plântulas normais (G%). A partir da coleta das observações, realizou-se um descarte dos dados daquelas espécies que apresentaram número de análises igual ou inferior a 4, devido à baixa representatividade.

Em todas as variáveis coletadas nas espécies analisadas foram estimados a média (\bar{X}) e o desvio-padrão (DP). Eliminaram-se os valores discrepantes observados acima da média ± 2 desvios-padrão. Com os resultados remanescentes foram novamente estimados a média e o DP, além da mediana (Md) e do pseudossigma (Ps), obtido por $Ps = \frac{Q3 - Q1}{1,35}$, em que Q3 = terceiro quartil, Q1 = primeiro quartil e 1,35 = valor obtido a partir da distribuição normal, sendo correspondente à distância entre Q₁ e Q₃, que equivale a 50% dos dados, deixando 25% em cada extremidade.

Para verificar se as variáveis, em cada espécie, seguiram a distribuição normal, foi realizado o teste de Lilliefors, conforme Campos (1983), em 5% de probabilidade de erro. Os intervalos de classe de cada variável, de todas as espécies estudadas, foram definidos com a aplicação do critério do pseudossigma.

3. RESULTADOS

Foram coletadas observações de 1.342 análises, com maior representatividade da variável germinação, com 504 análises (37,55%), seguidas pela umidade com 438 (32,65%), pureza com 202 (15,05%) e peso de mil sementes com 198 (14,75%). As variáveis pureza e peso de mil sementes foram analisadas e, por consequência, catalogadas somente de quatro espécies, *Acacia podalyriaefolia* (acácia-mimoso), *Delonix regia* (flamboyant), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá-mimoso) e *Pinus elliotii* (pinus), pois as demais apresentam sementes muito pequenas, o que dificulta sua análise em laboratório. Entre essas, *Delonix regia* teve maior média de pureza, enquanto a espécie *Jacaranda mimosifolia*, menor média e maior variação entre os lotes (Tabela 1). A maior média de pureza de *Delonix regia* pode ser explicada porque suas sementes possuem maior tamanho, o que facilita a separação delas das impurezas presentes na amostra. Também, a natureza do involúcro das sementes dessa espécie, com tegumentos mais duros, diminui a ocorrência de quebra, reduzindo a presença de material inerte na amostra. Já a menor média de pureza encontrada em *Jacaranda mimosifolia* se deve ao fato de possuir sementes com estruturas em forma de asa, o que facilita a dispersão anemocórica. As estruturas das sementes dessa espécie quebram-se facilmente e são classificadas como impurezas dentro da amostra.

Independentemente das espécies avaliadas, verificou-se que a média da variável pureza apresentou valores acima de 90%, indicando que as amostras de

Tabela 1 – Número de análises (N), média, desvio-padrão (DP), mediana, pseudossigma (Ps) e valores máximo (Máx) e mínimo (Mín) das variáveis pureza (%) e peso de mil sementes (g), nas análises de sementes de espécies florestais exóticas. Santa Maria, RS, 2009.

Table 1 – Number of analyses (N), means, standard deviation (DP), medium, pseudo-sigma (Ps) and maximum (Max) and minimum (Mn) value for the variables purity (%) and weigh of a thousand seeds (g) of the analyses of seeds in exotic forest species. Santa Maria, RS, 2009.

Espécies	N	Média	DP	Mediana	Ps	Máx	Mín
Pureza							
<i>Acacia podalyriaefolia</i>	44	99,44	0,45	99,51	0,37	99,94	98,28
<i>Delonix regia</i>	61	99,56	0,61	99,78	0,34	100,00	96,77
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	47	93,28	3,15	93,41	3,62	99,40	87,17
<i>Pinus elliotii</i>	50	98,47	1,01	98,66	1,38	99,82	96,66
Peso de mil sementes							
<i>Acacia podalyriaefolia</i>	43	34,21	2,33	33,24	3,03	38,52	30,02
<i>Delonix regia</i>	59	419,13	53,50	420,87	21,31	465,70	42,07
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	47	9,30	1,24	9,56	1,22	11,57	7,23
<i>Pinus elliotii</i>	49	35,65	3,47	35,50	4,29	46,42	29,73

sementes preparadas no laboratório sofreram beneficiamento adequado, favorecendo, assim, as análises subsequentes, como o peso de mil sementes e a percentagem de germinação, o que foi comprovado também pelos baixos valores do desvio-padrão (Tabela 1).

As sementes da espécie *Delonix regia* obtiveram o maior PMS entre as espécies selecionadas (419,13 g em mil sementes), devido ao seu maior tamanho (média de 2 cm de comprimento). Esse resultado está coerente com os apresentados por Lúcio et al. (2006), que identificaram uma média de 417,39 g em mil sementes dessa espécie. Já o *Jacaranda mimosifolia* teve menor peso de mil sementes, com apenas 9,30 g, devido à baixíssima densidade delas – um quilo contém cerca de 200 mil sementes (ETTORI et al., 1988). Essa espécie também apresentou o menor DP (Tabela 1), mostrando pouca variabilidade entre os lotes de sementes e entre as diferentes análises.

As espécies exóticas analisadas, como *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*

e *Pinus elliottii*, de acordo com Vieira et al. (2001); e o *Jacaranda mimosifolia*, conforme Mello e Eira (1995), são, em sua maioria, classificadas como ortodoxas. Apresentaram grandes teores de umidade, mas sem variações expressivas de uma espécie para outra (Tabela 2). A espécie que mostrou maior variabilidade entre as médias de umidade dos lotes foi *Eucalyptus citriodora*, enquanto a *Acacia podalyriaefolia* apresentou a menor. Lúcio et al. (2006) descreveram que a umidade é a segunda variável de maior importância na explicação da variação total dos lotes, sendo precedida apenas pela percentagem de germinação de sementes normais.

Para a porcentagem de germinação, o *Delonix regia* apresentou maiores médias (Tabela 2), situação que pode estar relacionada à característica das sementes que, por serem grandes, facilitam a semeadura e a germinação (CARVALHO, 1972). A menor média de germinação foi encontrada na espécie *Callistemon speciosus*, o que pode estar relacionado à sua baixa porcentagem de pureza, que, pelo seu tamanho reduzido,

Tabela 2 – Número de análises (N), média, desvio-padrão (DP), mediana, pseudossigma (Ps) e valores máximo (Máx) e mínimo (Mín) das variáveis umidade (%) e germinação (%), nas análises de sementes de espécies florestais exóticas. Santa Maria, RS, 2009.

Table 2 – Number of analyses (N), means, standard deviation (DP), medium, pseudo-sigma (Ps) and value maximum (Max) and minimum (Min) values for the variables humidity (%) and germination (%) of the analyses of seeds in exotic forest species. Santa Maria, RS, 2009.

Espécies	N	Média	DP	Mediana	Ps	Máx	Mín
Umidade							
<i>Acacia podalyriaefolia</i>	30	8,53	0,74	8,04	0,97	9,67	7,16
<i>Callistemon speciosus</i>	59	10,35	0,88	10,10	1,04	12,24	8,60
<i>Delonix regia</i>	59	7,09	1,15	7,04	0,95	11,40	4,92
<i>Eucalyptus citriodora</i>	54	11,52	6,70	9,74	2,22	44,25	7,16
<i>Eucalyptus grandis</i>	33	10,23	1,58	9,84	1,01	13,67	8,75
<i>Eucalyptus robusta</i>	33	9,78	1,19	9,54	1,19	12,32	7,78
<i>Eucalyptus saligna</i>	73	9,75	1,60	9,46	1,10	15,55	7,27
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	19	8,84	1,21	8,59	0,97	11,09	6,20
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	37	8,43	1,21	7,99	0,95	11,90	6,69
<i>Pinus elliottii</i>	41	11,79	2,38	11,32	1,15	24,45	9,45
Germinação							
<i>Acacia podalyriaefolia</i>	45	73,82	13,10	74,38	11,25	97,00	43,00
<i>Callistemon speciosus</i>	67	27,56	7,54	28,00	6,67	57,00	13,50
<i>Delonix regia</i>	60	82,42	13,41	85,00	16,30	99,00	50,50
<i>Eucalyptus citriodora</i>	64	54,48	12,44	51,00	14,81	88,00	32,00
<i>Eucalyptus grandis</i>	41	50,43	22,73	72,00	25,60	88,00	26,00
<i>Eucalyptus robusta</i>	33	53,63	16,78	50,00	21,85	93,00	30,00
<i>Eucalyptus saligna</i>	80	66,03	16,65	65,00	13,43	100,00	36,00
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	25	44,41	8,91	45,00	11,40	62,75	26,00
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	47	75,61	10,79	77,50	12,13	89,75	52,00
<i>Pinus elliottii</i>	42	49,96	17,32	53,00	22,96	81,00	20,25

dificulta a separação entre sementes e material inerte na amostra. A maior variação entre os lotes foi encontrada na espécie *Eucalyptus grandis*.

Entre as espécies analisadas, 25% apresentaram normalidade dos dados para a variável pureza (50%), para o peso de mil sementes (30%) para a umidade e 70% para a variável germinação (Tabela 3). Esses resultados indicam que as sementes das espécies exóticas avaliadas apresentaram tendência de normalidade nos resultados, principalmente quanto à variável germinação, que é a de maior interesse na produção de sementes e mudas. Esses resultados levam à confirmação do uso adequado do critério do pseudossigma para classificar os valores obtidos das variáveis avaliadas nas análises de sementes florestais exóticas utilizadas neste trabalho.

4. DISCUSSÃO

No momento de interpretação dos padrões propostos, é importante ressaltar que lotes de sementes com valores de germinação dentro dos limites classificados como baixos (B) (Tabelas 4 e 5) devem ser descartados, pois, de acordo com Wielewicz et al. (2006), valores inferiores ao proposto poderiam expressar problemas de qualidade do lote, levando-se em consideração o potencial germinativo da espécie.

O valor mínimo aceitável para que um lote de sementes seja comercializado deve estar dentro do limite de confiabilidade médio (M). Já os valores desejáveis

para certificação e comercialização de lotes de sementes devem estar dentro do limite alto (A). Dessa forma, para a germinação o limite médio de *Eucalyptus grandis*, por exemplo, ficou entre 46,40 e 97,60% (Tabela 5). O valor de 95% de germinação da espécie *Eucalyptus grandis*, citado por Davide et al. (2001), ficou dentro do limite médio proposto. Como neste trabalho os lotes avaliados em cada espécie possuíam procedências, anos de produção e tempo de armazenamento diferentes, as variações na germinação, principalmente entre as espécies e entre os lotes, são naturais e fazem parte da definição dos limites de confiança.

Os critérios de definição dos limites de confiança não apresentam, na maioria dos casos, valores muito discrepantes nas classificações, independentemente da variável analisada. Destaca-se que, para uma classificação mais criteriosa e precisa, a identificação da distribuição de probabilidade dos dados é de extrema importância, pois, assim, as probabilidades serão adequadas em cada limite de confiança.

A germinação é a variável avaliada que possui maior importância dentro das análises de sementes que permitem o controle de qualidade para certificação dos lotes. Dessa forma, os limites construídos para as variáveis porcentagem de pureza, peso de mil sementes e porcentagem de umidade devem ser utilizados como parâmetros que auxiliam no entendimento dos valores resultantes da construção dos limites de porcentagem de germinação.

Tabela 3 – Aderência à distribuição normal dos resultados das análises de sementes de espécies florestais exóticas quanto às variáveis pureza, peso de mil sementes (PMS), umidade e germinação (G). Santa Maria, RS, 2009.

Table 3 – Adherence to the normal distribution of the results in analyses of seeds of exotic forest species for variables purity, weight of a thousand seeds (PMS), humidity and germination (G). Santa Maria, RS, 2009.

Variáveis	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Pureza (%)	NN	-	NN	-	-
PMS (g)	NN	-	NN	-	-
Umidade (%)	N	NN	N	NN	NN
G (%)	N	N	NN	NN	N
	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Pureza (%)	-	-	-	N	NN
PMS (g)	-	-	-	N	N
Umidade (%)	N	NN	NN	NN	NN
G (%)	NN	N	N	N	N

N = os resultados da variável aderem-se à distribuição normal pelo teste de Lilliefors a 5% de probabilidade de erro.
 NN = os resultados da variável não se aderem à distribuição normal pelo teste de Lilliefors.

A classificação realizada no momento da análise dos lotes de sementes poderá ser mais flexível, pois, em se tratando de espécies florestais, a variável germinação normalmente apresenta valores baixos

quando comparadas com valores observados nas espécies agrícolas com mais de 90% de média de germinação. Também, pode ser destacado que as estatísticas desvio-padrão, mediana e pseudossigma

Tabela 4 – Proposta de padrões baixo (B), médio (M), alto (A) e muito alto (MA) das variáveis pureza (%) e peso de mil sementes (g), nas análises de sementes de espécies florestais exóticas. Santa Maria, RS, 2009.

Table 4 – Proposal of low (B), medium (M), high (A) and very high (MA) patterns for the variables purity (%) and weigh of a thousand seeds (g) in the analyses of seeds of exotic forest species. Santa Maria, RS, 2009.

Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Pureza				
B	$Y \leq 99,14$	$Y \leq 99,44$	$Y \leq 89,80$	$Y \leq 97,28$
M	$99,14 < Y \leq 99,87$	$99,44 < Y \leq 100,00$	$89,80 < Y \leq 97,03$	$97,28 < Y \leq 100,00$
A	$99,87 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$97,03 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$
MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Peso de mil sementes				
B	$Y \leq 30,21$	$Y \leq 399,56$	$Y \leq 8,34$	$Y \leq 31,20$
M	$30,21 < Y \leq 36,27$	$399,56 < Y \leq 442,18$	$8,34 < Y \leq 10,77$	$31,20 < Y \leq 39,79$
A	$36,27 < Y \leq 39,30$	$442,18 < Y \leq 463,49$	$10,77 < Y \leq 11,99$	$39,79 < Y \leq 44,09$
MA	$Y > 39,30$	$Y > 463,49$	$Y > 11,99$	$Y > 44,09$

Tabela 5 – Proposta de padrões baixo (B), médio (M), alto (A) e muito alto (MA) das variáveis umidade (%) e germinação (%), nas análises de sementes de espécies florestais exóticas. Santa Maria, RS, 2009.

Table 5 – Proposal of low (B), medium (M), high (A) and very high (MA) patterns for the variables humidity (%) and germination (%) in the analyses of seeds of exotic forest species. Santa Maria, RS, 2009.

Limites	<i>Acácia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Umidade					
B	$Y \leq 7,07$	$Y \leq 9,06$	$Y \leq 6,09$	$Y \leq 7,52$	$Y \leq 8,83$
M	$7,07 < Y \leq 9,00$	$9,06 < Y \leq 11,14$	$6,09 < Y \leq 7,99$	$7,52 < Y \leq 11,95$	$8,83 < Y \leq 10,85$
A	$9,00 < Y \leq 9,97$	$11,14 < Y \leq 12,17$	$7,99 < Y \leq 8,94$	$11,95 < Y \leq 14,17$	$10,85 < Y \leq 11,86$
MA	$Y > 9,97$	$Y > 12,17$	$Y > 8,94$	$Y > 14,17$	$Y > 11,86$
Germinação					
Umidade					
B	$Y \leq 8,35$	$Y \leq 8,36$	$Y \leq 7,62$	$Y \leq 7,04$	$Y \leq 10,16$
M	$8,35 < Y \leq 10,73$	$8,36 < Y \leq 10,56$	$7,62 < Y \leq 9,55$	$7,04 < Y \leq 8,94$	$10,16 < Y \leq 12,47$
A	$10,73 < Y \leq 11,92$	$10,56 < Y \leq 11,66$	$9,55 < Y \leq 10,52$	$8,94 < Y \leq 9,88$	$12,47 < Y \leq 13,62$
MA	$Y > 11,92$	$Y > 11,66$	$Y > 10,52$	$Y > 9,88$	$Y > 13,62$
Germinação					
Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
B	$Y \leq 63,13$	$Y \leq 21,33$	$Y \leq 68,70$	$Y \leq 36,19$	$Y \leq 46,40$
M	$63,13 < Y \leq 85,63$	$21,33 < Y \leq 34,67$	$68,70 < Y \leq 100,00$	$36,19 < Y \leq 65,81$	$46,40 < Y \leq 97,60$
A	$85,63 < Y \leq 96,88$	$34,67 < Y \leq 41,33$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$65,81 < Y \leq 80,63$	$97,60 < Y \leq 100,00$
MA	$Y > 96,88$	$Y > 41,33$	$Y > 100,00$	$Y > 80,63$	$Y > 100,00$
Germinação					
B	$Y \leq 28,15$	$Y \leq 51,57$	$Y \leq 33,60$	$Y \leq 65,37$	$Y \leq 30,04$
M	$28,15 < Y \leq 71,85$	$51,57 < Y \leq 78,43$	$33,60 < Y \leq 56,40$	$65,37 < Y \leq 89,63$	$30,04 < Y \leq 75,96$
A	$71,85 < Y \leq 93,70$	$78,43 < Y \leq 91,85$	$56,40 < Y \leq 67,80$	$89,63 < Y \leq 100,00$	$75,96 < Y \leq 98,93$
MA	$Y > 93,70$	$Y > 91,85$	$Y > 67,80$	$Y > 100,00$	$Y > 98,93$

utilizadas para a definição dos limites de classe normalmente apresentam os maiores valores entre as variáveis (Tabelas 1 e 2), fazendo que os limites estimados para a germinação fossem inflacionados, chegando a exibir limites de 100% de germinação como médios (Tabela 5). Os valores médios da porcentagem de germinação variam entre espécies e entre lotes, como observado nas médias e nos desvios-padrão (Tabela 2); e também de outros fatores, como o ano de produção de propágulos e plantas-matriz utilizados nas formações dos lotes (LÚCIO et al., 2006). Dessa forma, uma classificação muito rigorosa poderá impossibilitar o estabelecimento de padrões, pois, possivelmente, não haverá índices germinativos reais que satisfaçam os índices construídos com um critério muito rigoroso.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. 4.ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1983. 349p.
- CARVALHO, N. M. Efeitos do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim. **Ciência e Cultura**, v.24, n.1, p.64-69, 1972.
- COSTA, N. H. et al. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.243-249, 2002.
- DAVIDE, A. C. et al. Avaliação da germinação de sementes Peletizadas de *Eucalyptus grandis*. **Informativo Abrates**, v.11, n.2, p.273, 2001.
- DURIGAN, G. et al. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2.ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2002. 65p.
- ETTORI, L. C. et al. **Index seminum**. São Paulo: Instituto Florestal, 1988. 42p.
- FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. **IF Série Registros**, v.14, p.45-59, 1995.
- GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais, 1989. 12p. (Circular Técnica, 171).
- GOULART, D. et al. Avanços na análise de sementes. **Seed News**, v.12, n.1, p.12, 2008.
- LÚCIO, A. D. et al. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto a sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.5, n.1, p.99-103, 1999.
- LÚCIO, A. D. et al. Abordagem multivariada em análise de sementes de espécies florestais exóticas. **Cerne**, v.12, n.1, p.27-37, 2006.
- MELLO, C. M. C.; EIRA, M. T. S. Conservação de sementes de jacarandá mimoso (*Jacarandá acutifolia* HUMB & BONPL.) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.193-196, 1995.
- OLIVEIRA, E. C. et al. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v.11, n.1/2/3, p.1-42, 1989.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; VIEIRA, J. D. Teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. (Ed.). **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.70-90.
- VIEIRA, A. H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Brasília: Embrapa, 2001. 4p. (Boletim Informativo, 205).
- WIELEWICKI, A. P. et al. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.191-197, 2006.

