

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Fernanda de Oliveira

**Santa Maria
2008**

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

por

Fernanda de Oliveira

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Florestal

Orientador: Prof. Alessandro Dal'Col Lúcio

Santa Maria, RS, Brasil
2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**LIMITES DE CONFIANÇA PARA VARIÁVEIS EM ANÁLISE
DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS**

elaborada por

Fernanda de Oliveira

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Florestal

COMISSÃO EXAMINADORA:

Alessandro Dal'Col Lúcio, Dr.
(Presidente/Orientador)

Sidinei José Lopes, Dr. (UFSM)

Marlove Fatima Brião Muniz, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 21 de Novembro de 2008.

Aos meus pais,
Luis Varnei M. de Oliveira e
Roselaine Maria de Oliveira;

aos meus irmãos,
Aline O. Bichara e
Eduardo de Oliveira;

ao meu marido,
Fernando S. Brüning
pelo amor, companheirismo e apoio;

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter iluminado meu caminho e por permitir mais esta conquista em minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Dal'Col Lúcio, pelo constante incentivo, sempre indicando a direção a ser tomada. Agradeço, principalmente, pelo apoio nos momentos de maior dificuldade.

À Prof^a Dra. Marlove Fatima Brião Muniz, pelas excelentes sugestões durante a elaboração da dissertação.

Aos professores, funcionários e alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFSM, que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação.

Às colegas e amigas Catize, Charlotte e Josita, pela sincera amizade e pelas palavras de apoio e incentivo.

À CAPES, pelo fornecimento da bolsa de estudos que garantiu o sustento financeiro necessário à realização desta dissertação de mestrado.

À Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias de Santa Maria – FEPAGRO – pelo fornecimento dos dados de seus arquivos para a realização das análises para este trabalho.

A toda minha família que sempre acreditou na conclusão deste trabalho.

E, especialmente, ao meu amor Fernando S. Brüning, que esteve presente em todos os momentos sempre muito compreensivo, dando-me apoio e incentivo.

Muito obrigada!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

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

Autor: Fernanda de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Alessandro Dal'Col Lúcio
Data e local de defesa: Santa Maria, 21 de Novembro de 2008.

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer limites de confiabilidade, em relação à qualidade, física e fisiológica das sementes, visando ao controle de qualidade das análises de sementes de espécies florestais. Para tanto, foram utilizados resultados de análises de sementes de espécies florestais, a partir do ano de 1997 até 2007, levantados dos arquivos do Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO – localizado em Santa Maria, Rio Grande do Sul. Os limites de confiabilidade foram construídos a partir de uma análise de normalidade dos dados e da utilização dos critérios de avaliação de Garcia (1989), Lúcio (1997) e Pseudo-sigma (Costa et al., 2002). Os limites de confiança mostraram-se eficientes no estabelecimento do valor mínimo aceitável para que um lote de sementes seja comercializado, propondo que valores de germinação (%) dentro dos limites de confiabilidade muito baixos (MB) ou baixos (B) devem ser descartados, pois não apresentam índices germinativos aceitáveis.

Palavras-chave: Sementes florestais; limites de confiança; critérios de avaliação.

ABSTRACT

Master Course Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

CONFIDENCE LIMITS TO VARIABLES IN SEEDS` ANALYSIS OF FOREST SPECIES

Author: Fernanda de Oliveira
Adviser: Professor Dr. Alessandro Dal'Col Lúcio
Defense date and place: Santa Maria, November 21st, 2008

The current paper had as objective to establish confidence limits in relation to the physical and physiological quality, aiming the quality control of the analysis of seeds of forest species. To that, there were used results of the analysis of seeds of forest species, from 1997 until 2007, raised from the archives of the Analysis Laboratory of Seeds 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 Garcia (1989), Lucio (1997) and Pseudo-sigma (Costa et al., 2002). The confidence limits were effective in the establishment of a minimum acceptable value so that a plot of seeds can be commercialized, proposing that the germination values (%) inside the confidence limits very low (VL) or low (L) must be discarded, because they don't present acceptable germination contents.

Keywords: Forest Seeds; confidence limits; evaluation criteria.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Limites de classe para classificação dos valores de variáveis proposta por Garcia (1989).....	27
TABELA 2 - Especificação dos limites de classe para classificação da precisão experimental pela estatística coeficiente de variação (CV), proposta por Lúcio (1997).....	28
TABELA 3 - Limites de classe para classificação dos valores de variáveis, definidos pelo método do pseudo-sigma.....	28
TABELA 4 - Número (N) e percentagem (%) dos resultados das análises realizadas para das diferentes espécies florestais no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria - RS para as variáveis pureza, peso de mil sementes (PMS), umidade e germinação (G).....	29
TABELA 5 - Média , Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (Ps), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável pureza (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	31
TABELA 6 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável pureza (%) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa	

Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	32
TABELA 7 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável peso de mil sementes (g) (PMS) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	34
TABELA 8 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável peso de mil sementes (g) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	35
TABELA 9 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável umidade (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	37
TABELA 10 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável umidade (%) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	38
TABELA 11 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável germinação de plântulas normais (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	40
TABELA 12 - Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável germinação de plântulas normais (%) de espécies	

florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	41
TABELA 13 - Aderência à distribuição normal dos resultados nas análises de sementes de espécies nativas e exóticas nas variáveis pureza (%), peso de mil sementes (PMS) (g), umidade (%) e germinação (G) (%) coletados no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.....	43
TABELA 14 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas, <i>Allophylus edulis</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Cassia leptophylla</i> , <i>Cassia multijuga</i> e <i>Cedrela fissilis</i>	47
TABELA 15 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas <i>Cupania vernalis</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Eugenia involucrata</i> e <i>Jacaranda micranth</i>	48
TABELA 16 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas <i>Lafoensia pacari</i> , <i>Parapiptadenia rígida</i> , <i>Peltophorum dubium</i> e <i>Psidium cattleyanum</i>	49
TABELA 17 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais exóticas <i>Acacia podalyriaefolia</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> e <i>Pinus elliotii</i>	50
TABELA 18 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais nativas <i>Allophylus edulis</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Cassia leptophylla</i> , <i>Cassia multijuga</i> e <i>Cedrela fissilis</i>	51
TABELA 19 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de	

mil sementes (g), das espécies florestais nativas <i>Cupania vernalis</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Eugenia involucrata</i> e <i>Jacaranda micrantha</i>	52
TABELA 20 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais nativas <i>Lafoensia pacari</i> , <i>Parapiptadenia rígida</i> , <i>Peltophorum dubium</i> e <i>Psidium cattleyanum</i>	53
TABELA 21 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais exóticas <i>Acacia podalyriaefolia</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> e <i>Pinus elliotii</i>	54
TABELA 22 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas <i>Allophylus edulis</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Cassia leptophylla</i> , <i>Cassia multijuga</i> e <i>Cedrela fissilis</i>	55
TABELA 23 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas <i>Cupania vernalis</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Eugenia involucrata</i> e <i>Jacaranda micrantha</i>	56
TABELA 24 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas <i>Lafoensia pacari</i> , <i>Parapiptadenia rígida</i> , <i>Peltophorum dubium</i> e <i>Psidium cattleyanum</i>	57
TABELA 25 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais exóticas <i>Acacia podalyriaefolia</i> , <i>Callistemon speciosus</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Eucalyptus citriodora</i> e <i>Eucalyptus grandis</i>	58
TABELA 26 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais exóticas <i>Eucalyptus robusta</i> , <i>Eucalyptus saligna</i> ,	

<i>Eucalyptus tereticornis</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> e <i>Pinus elliotii</i>	59
TABELA 27 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais nativas <i>Allophylus edulis</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Cassia leptophylla</i> , <i>Cassia multijuga</i> e <i>Cedrela fissilis</i>	60
TABELA 28 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais nativas <i>Cupania vernalis</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Eugenia involucrata</i> e <i>Jacaranda micrantha</i>	61
TABELA 29 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação de plântulas normais (%), das espécies florestais nativas <i>Lafoensia pacari</i> , <i>Parapiptadenia rigida</i> , <i>Peltophorum dubium</i> e <i>Psidium cattleianum</i>	62
TABELA 30 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais exóticas <i>Acacia podalyriaefolia</i> , <i>Callistemon speciosus</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Eucalyptus citriodora</i> e <i>Eucalyptus grandis</i> ...	63
TABELA 31 - Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais exóticas <i>Eucalyptus robusta</i> , <i>Eucalyptus saligna</i> e <i>Eucalyptus tereticornis</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> e <i>Pinus elliotii</i>	64

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS), a produção de sementes de espécies florestais teve, na década de 80, apoio governamental junto à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária de Santa Maria – RS, quando esta unidade desenvolveu, em seu laboratório de sementes, pesquisas que subsidiaram, principalmente, a coleta e o beneficiamento de sementes para apoiar a produção de mudas na Fundação. Atualmente, esta ainda produz e comercializa sementes e mudas de espécies florestais exóticas e nativas do Estado do Rio Grande do Sul.

A qualidade pode ser vista como um padrão de excelência em certos atributos que vão determinar o desempenho da semente. A principal finalidade da análise de sementes, via exame pormenorizado e crítico de uma amostra, é determinar a qualidade de um lote e seu conseqüente valor para a semeadura e o armazenamento.

A condução de testes de germinação de um grande número de espécies agrícolas cultivadas está prescrita nas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992). Porém, para as espécies florestais, principalmente as nativas, que são comercializadas no Brasil para fins de recomposição florestal, há uma carência de padrões de germinação definidos, pois poucas estão incluídas nas RAS (BRASIL, 1992).

As dúvidas sobre a condução de análise de sementes de espécies florestais são constantes, seja na pesquisa ou no ensino, sendo as questões mais discutidas vinculadas ao tipo de substrato, temperatura adequada para germinação e prazo de encerramento dos testes. Também, a grande variação bio-morfológica dos diferentes tipos de sementes de espécies florestais dificulta o estabelecimento de condições e técnicas adequadas de análise, comprometendo e, muitas vezes, causando insegurança quanto à confiabilidade dos resultados obtidos. Dessa forma, há grande preocupação dos pesquisadores e técnicos em análise de sementes de espécies florestais em realizar estudos que forneçam informações sobre a qualidade destas, a fim de promover maior padronização, aperfeiçoamento e estabelecimento dos métodos de análise. A falta de padrões estabelecidos para análise de sementes

florestais impede que seus resultados sejam utilizados para a fiscalização do comércio e a normatização da produção, bem como para o beneficiamento, armazenamento e distribuição das sementes.

A necessidade de se produzir sementes de alta qualidade está diretamente relacionada à busca por plântulas com o vigor desejado e a conseqüente formação de povoamentos florestais sadios e produtivos. Dessa forma, para se obter sementes com um bom nível de qualidade, é importante a manutenção de padrões de germinação, tornando-se imprescindível estabelecer intervalos de confiabilidade, em relação à qualidade física e fisiológica das sementes, para viabilizar a comercialização, fiscalização e certificação de lotes de sementes.

Sabendo da importância da produção de sementes florestais de qualidade certificada e da carência de pesquisas nesse setor, o presente trabalho teve por objetivo estabelecer limites de confiança para as variáveis avaliadas nas análises realizadas em laboratório, visando à normatização e padronização dos índices germinativos de sementes de espécies florestais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

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. Dessa forma, o estudo e a padronização dos índices germinativos de espécies nativas como *Allophylus edulis* (A. St.-Hil, Camb. & A. Juss) Radlk (Chal-chal), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. (Grápia), *Cassia leptophylla* Vogel (Falso-barbatimão), *Cassia multijuga* Rich. (Chuva-de-ouro), *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro), *Cupania vernalis* Cambess. (Camboatá-vermelho), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Timbaúva), *Eugenia involucrata* DC. (Cerejeira), *Jacaranda micrantha* Cham. (Caroba), *Lafoensia pacari* A. St.-Hill. (dedaleiro), *Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenan (Angico-vermelho), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Canafístula) e *Psidium cattleianum* Sabine (Araçá) possuem grande importância, pois estas são utilizadas principalmente, na região Sul do Brasil, para fins de recomposição florestal.

A definição de padrões germinativos para espécies exóticas como *Acacia podalyriaefolia* A. CUNN. (Acácia-mimosa), *Callistemon speciosus* (Sims) DC. (Escova-de-garrafa), *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (flamboyant) e *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Jacarandá-mimoso) revela-se interessante devido ao importante papel que essas espécies desempenham na arborização urbana. Já as espécies do gênero *Eucalyptus*, como, por exemplo, *Eucalyptus citriodora* Hook (Eucalyptus), *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (Eucalyptus), *Eucalyptus robusta* Sm. (Eucalyptus), *Eucalyptus saligna* Sm. (Eucalyptus), *Eucalyptus tereticornis* Sm. (Eucalyptus), são importantes para o abastecimento da maior parte da indústria de base florestal no Brasil. A utilização dessas espécies, pela indústria, está relacionada a algumas vantagens, tais como rápido crescimento, características silviculturais desejáveis e grande diversidade de espécies, possibilitando a adaptação da cultura às diversas condições de clima e solo (ANGELI, 2006). Já as espécies do gênero *Pinus*, como, por exemplo, *Pinus elliottii* var. *elliottii* – Engelm.

(Pinus), destacam-se, no segmento de serrados, representando 48% (20 milhões de m³/ano) da demanda atual no Brasil (TOMASELLI; TUOTO, 2002).

A produção de sementes de alta qualidade engloba vários processos, envolvendo ciência, tecnologia e gestão, o que requer conhecimentos e aptidões específicos (GOULART et al., 2008). Para atender a essas exigências, foram criadas as Regras para Análise de Sementes (RAS). Estas se baseiam naquelas adotadas pela "International Seed Testing Association"- ISTA, em seu " Twentieth International Seed Testing Congres", realizado no Canadá no ano de 1983, e tornadas efetivas em julho de 1985, observando todas as alterações realizadas em tais regras nos congressos subseqüentes da ISTA (BRASIL, 1992). As finalidades das Regras para Análise de Sementes (RAS) são 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).

A qualidade fisiológica de sementes é normalmente obtida pela percentagem de plantas normais em testes de germinação, representando o máximo que a amostra pode oferecer, uma vez que o teste é conduzido em condições ótimas, artificiais e padronizado para cada espécie (MACHADO, 2002). Já o teste de germinação é empregado rotineiramente para avaliar a qualidade de sementes, em testes de laboratório, sendo a germinação, mais comumente, a emergência da radícula (FERRI, 1979).

Os parâmetros de avaliação do teste de germinação, de acordo com a RAS (BRASIL, 1992) são: a) Plântulas normais, as quais se apresentam intactas, com pequenos defeitos, mas ainda consideradas com potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais; b) Plântulas anormais, aquelas que não mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, por estarem danificadas, deformadas e/ou deterioradas.

Sementes firmes ou duras são as que permanecem sem absorver água por um período mais longo que o normal e se apresentam, portanto, no final do teste, com aspecto de sementes recém colocadas no substrato. As sementes mortas são as que, no final do teste, não germinaram, não estão duras, nem dormentes, e geralmente, apresentam-se amolecidas e atacadas por microorganismos. Embora existam outras categorias de sementes não germinadas, na prática, elas são separadas em normais, anormais, firmes e mortas. A germinação das sementes,

segundo Carvalho; Nakagawa (1983), é de difícil avaliação, uma vez que o fenômeno de dormência pode interferir acentuadamente nos resultados do teste, o qual é a única maneira de avaliá-la.

Alguns quesitos da qualidade de sementes, como a porcentagem de pureza, o peso de mil sementes e a porcentagem de umidade, são avaliados em análise de sementes e possuem grande variabilidade nas respostas obtidas quando se averiguam diferentes espécies e, dentro de uma mesma espécie, quanto à procedência das sementes, ao seu lote e ao tempo de armazenamento em câmaras frias (FORTES et al., 2008). Os objetivos da análise de pureza são determinar a composição da amostra e conseqüentemente a do lote de sementes, identificar as diferentes espécies de sementes que compõem a amostra e determinar a natureza do material inerte presente nesta (BRASIL, 1992). Já a análise de determinação do teor de umidade das sementes tem por objetivo determinar o teor de água das sementes por métodos adequados (BRASIL, 1992). Logo após ter sido formado o zigoto, a semente tem, normalmente, um alto teor de umidade, oscilando entre 70 e 80%. Poucos dias após, observa-se uma pequena elevação no teor de umidade, de no máximo 5%, para, em seguida, começar uma fase de lento decréscimo, que começa oscilar com os valores de umidade relativa do ar, demonstrando que, a partir daquele ponto, a planta-mãe não mais exerce controle algum sobre o teor de umidade da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983). O peso de mil sementes é uma medida de qualidade utilizada para diferentes finalidades, dentre elas, a comparação da qualidade de diferentes lotes de sementes, a determinação do rendimento de cultivos e, mesmo, o cálculo da densidade de semeadura (CUNHA, 2004).

As sementes são classificadas em ortodoxas e recalcitrantes. As ortodoxas são aquelas que podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura, mantendo sua viabilidade por um maior período de tempo. As recalcitrantes pertencem a um grupo de espécies para as quais não se aplica a regra geral de redução da temperatura e umidade no armazenamento das sementes e cujo período de viabilidade é bem mais curto. Estas sementes não sofrem secagem natural na planta mãe e são liberadas com elevado teor de umidade. Se essa umidade for reduzida abaixo de um nível crítico (geralmente alto) durante o

armazenamento, sua longevidade será relativamente curta e mudará de acordo com a espécie, podendo permanecer viável por apenas algumas semanas ou até por alguns meses. As sementes recalcitrantes apresentam maiores dificuldades no armazenamento quando comparadas às ortodoxas, isso devido a sua alta suscetibilidade a perda de água, que faz com que seja necessário o armazenamento com alto grau de umidade. Essa umidade interna favorece o ataque de microorganismos e a germinação durante o armazenamento. O uso de baixas temperaturas que poderiam inibir esses dois últimos problemas fica também limitado, pois as sementes recalcitrantes sofrem danos por temperaturas próximas ou abaixo de zero. Em algumas espécies, as sementes são danificadas com temperatura pouco abaixo da temperatura ambiente. Portanto, os fatores que podem contribuir para a curta longevidade das sementes recalcitrantes são as injúrias por dessecação, resfriamento, contaminação biológica e germinação durante o armazenamento (VIEIRA et al., 2001).

O acúmulo de matéria seca em uma semente em formação se faz, inicialmente, de maneira lenta, pois, logo após a fecundação do óvulo, a divisão das células é mais intensa do que o desenvolvimento destas. Em seguida, começa uma fase de rápido e constante acúmulo de matéria seca, até que um máximo é atingido. Esse peso de matéria seca é mantido por algum tempo, podendo no final do período sofrer um pequeno decréscimo. O peso de matéria seca tem sido apontado como o melhor índice do estágio de maturação das sementes. O máximo peso de matéria seca tem sido mencionado como o ponto em que a semente atinge a maturidade fisiológica (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983).

O vigor de uma semente, durante a maturação, é uma característica que acompanha, de maneira geral na mesma proporção, o acúmulo de matéria seca. Assim, a semente atingiria o vigor máximo quando apresentasse seu máximo de matéria seca, podendo haver defasagens entre essas curvas, em função da espécie e das condições ambientais. Desse ponto em diante, contudo, a evolução dessa característica se faria de maneira semelhante à da germinação, isto é, tenderia a se manter no mesmo nível ou decresceria na dependência de fatores ambientais e do modo e momento da colheita. (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983).

Sementes de maior tamanho originam plântulas mais vigorosas que, em condições variáveis de campo, podem resultar em “stands” diferentes em favor das maiores (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983).

Dados obtidos por Carvalho (1972), com sementes de amendoim, comprovam que sementes de maiores tamanhos apresentaram maiores percentagens de germinação e vigor das plântulas formadas.

O diagnóstico de determinadas situações, as previsões e tomadas de decisão são baseadas em conceitos, medidas e testes da área da estatística, que têm sido de grande importância para o desenvolvimento da Ciência Florestal. Já a experimentação é uma parte da estatística probabilística que estuda o planejamento, execução, coleta dos dados, análise e interpretação dos resultados dos experimentos. Esse estudo é importante para todo profissional pesquisador e/ou usuário dos resultados da pesquisa. A técnica da experimentação é uma ferramenta que oferece suporte probabilístico ao pesquisador e permite fazer inferências sobre o comportamento de diferentes fenômenos da natureza, com graus de incerteza conhecidos (STORCK et al., 2004).

O agrupamento de dados em classes ou intervalos, de forma que possam determinar o número ou percentagem de cada classe, proporciona a visualização de um conjunto de dados sem precisar levar em conta os números individuais. São de grande utilidade quando há necessidade de manusear grandes quantidades de dados (STEVENSON, 1981).

As medidas de posição, de dispersão, de assimetria e de achatamento ou curtose são medidas de distribuição de freqüências que procuram quantificar alguns aspectos de interesse. As medidas de posição e de dispersão são as mais importantes, tendo grande aplicação em problemas de estatística indutiva. Servem para localizar as distribuições e caracterizar sua variabilidade. As medidas de achatamento e de assimetria ajudam a caracterizar a forma das distribuições (COSTA NETO, 2002).

Cada distribuição de freqüência apresenta uma certa forma, a qual pode ser aproximada através da utilização das funções de densidade de probabilidade com alguns parâmetros extraídos da amostra em questão. A utilização ou não de uma distribuição reside na capacidade desta em estimar os dados observados com base

em seus parâmetros, e essa capacidade é medida através de testes de aderência (CATALUNHA et al., 2002). Uma distribuição de probabilidade é uma distribuição de freqüências para os resultados de um espaço amostral. Assim, as probabilidades indicam a percentagem de vezes que, em grande número de observações, podemos esperar a ocorrência dos vários resultados de uma variável aleatória (STEVENSON, 1981).

O uso de modelos biométricos em estudos populacionais é uma aplicação recorrente em diversas situações, seja para a descrição dos seus parâmetros, para a avaliação indireta de efeitos sob o ambiente onde a população se encontra ou para prognose, especialmente por meio de simulação. Dentre os modelos biométricos, um dos mais freqüentes e básicos, é a distribuição de probabilidade, que, com base em propriedades de suficiência, sintetiza as características das realizações de variáveis aleatórias de uma população em um conjunto definido de parâmetros, sendo que essa síntese é válida em um determinado nível de significância (MOURÃO Jr.; BARBOSA, 2005).

Existem diversas funções de distribuição de probabilidade para variáveis aleatórias discretas e contínuas. Entre as que se ajustam a dados discretos estão a bernoulli, binomial, binomial negativa, hipergeométrica, geométrica e poisson. Já as distribuições uniformes, normal, log-normal, gama, valores extremos ou gumbel, weibull, exponencial, beta, qui-quadrado, t de Student, F de Snedecor, entre outras, podem ser ajustadas à série de dados amostrais de variáveis aleatórias contínuas (CARGNELUTTI FILHO et al., 2004). No entanto, a simples visualização dos dados amostrais de uma variável em um histograma de freqüência é insuficiente para inferir, entre as diversas funções de distribuição de probabilidade conhecidas, a que melhor se ajusta aos dados em estudo. Ao se ajustar uma distribuição de probabilidade a um conjunto de dados, trabalha-se com a hipótese de que a distribuição pode representar adequadamente aquele conjunto de informações (CATALUNHA et al., 2002). Portanto, faz-se necessário o uso de testes de aderência para verificar se a distribuição de probabilidade dos dados de uma variável em análise pode ser estudada por uma função de distribuição de probabilidade conhecida. Para verificar a adequação de uma função de distribuição a um conjunto de dados, existem diversos testes não-paramétricos, como, por exemplo,

Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors e Shapiro-Wilk, que servem para comparar as probabilidades empíricas de uma variável às 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).

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi introduzido por Kolmogorov em 1933 para verificar se uma série de dados pertence a uma determinada distribuição com média zero e variâncias conhecidas. Para testar normalidade, Lilliefors, em 1967, introduziu uma modificação nesse teste, ampliando o seu uso para os casos em que a média e a variância não são especificadas, mas, sim, estimadas através dos dados da amostra (DEMÉTRIO, 1978). Para se estimar os parâmetros dessas distribuições, existem diferentes métodos, destacando-se o método da máxima verossimilhança, o dos momentos e o dos percentis (SCOLFORO, 1998).

Para os propósitos florestais, a função Weibull apresenta superioridade em relação às demais devido à sua flexibilidade e à facilidade de correlacionar, de forma significativa, seus parâmetros com características importantes do povoamento (CAMPOS; TURNBULL, 1981). Isso se explica pelo fato de as florestas equiâneas tenderem a apresentar distribuições assimétricas à direita, em razão das árvores maiores apresentarem maiores taxas de crescimento que as menores (efeito de competição), gerando uma configuração que coincide com as condições ideais para ajuste da função Weibull. Além disso, a característica dessa função de descrever curvas com diferentes pontos de inflexão proporciona maior capacidade de ajuste em comparação com as demais funções, que, em sua maioria, apresentam curvatura rígida (GUIMARÃES, 1994). Da mesma forma, com o objetivo de construir um modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de eucalipto submetidos a desbaste, Nogueira et al. (2005) estimaram a frequência diamétrica por parcela, utilizando a função-densidade de probabilidade Weibull.

Com o objetivo de determinar as distribuições de probabilidade mais adequadas e fornecer condições para simular a estrutura de populações de *Curatella americana* nos ambientes de savana aberta do extremo norte amazônico, Mourão Jr.; Barbosa (2005) aplicaram 18 distribuições de probabilidade contínuas mais comumente empregadas em pesquisa florestal e concluíram que, mesmo com

um baixo número de indivíduos amostrais, as distribuições de probabilidade de *C. americana* nesses ambientes seguem os padrões lognormal, para diâmetro de copa e diâmetro de base, e normal, para altura total.

Vários outros trabalhos com o objetivo de identificar a distribuição de probabilidade de variáveis aleatórias foram realizados em várias áreas da pesquisa científica, sendo mais comuns na área de descrição de comportamentos dos elementos climatológicos, conforme descrevem Assis et al. (1996). As distribuições Gumbel e Weibull são comumente estudadas na definição de freqüências de chuvas, de ventos, entre outros, conforme trabalhos de Souza; Granja (1997), Catalunha et al. (2002), Cargnelutti Filho et al. (2004), Bautista et al. (2004) e Lira et al. (2006), bem como para outros tipos de variáveis conforme apresentam Nogueira et al. (2005) e Lúcio et al. (2007).

Na área florestal, a adequação das funções de densidade probabilísticas Normal, Log-normal, Beta, Gamma, Weibull e Sb de Johnson foram estudadas por Bartoszeck et al. (2004), em distribuição de classes diamétricas combinadas com a idade, sítio e densidade de árvores por hectare em povoamentos de bracinga. Os autores detectaram a função Sb de Johnson como a de melhor desempenho por apresentar os menores valores encontrados no teste KS (Kolmogorov-Smirnov), apesar de todas as combinações de dados apresentarem aderência às funções testadas. Resultados similares foram encontrados por Finger (1982), em *Acacia mearnsii*, e por Thiersch (1997), em *Eucalyptus camaldulensis*, quando ambos os autores comprovaram, através do KS, que a função Sb de Johnson é a que melhor representa a distribuição diamétrica para essas espécies nas condições estudadas. Já Scolforo; Machado (1996) realizaram simulações de crescimento e desbaste a partir da distribuição de classes diamétricas de *Pinus caribea* var. *hondurensis*, estudadas pela função de probabilidade de Weibull. O mesmo resultado foi obtido por Abreu et al. (2002) ao determinarem a função Weibull, via teste KS, como a mais precisa para estimar a freqüência em classes diamétricas de um povoamento de *Eucalyptus grandis*.

Para determinar limites na distribuição dos valores de coeficiente de variação (CV%), Garcia (1989), trabalhando com experimentos na área de Ciências

Florestais, propôs utilizar a relação entre a média (\bar{X}) e o desvio padrão (DP) dos valores de CV% de diversos experimentos envolvendo a mesma variável.

Estudo semelhante foi realizado por Lúcio (1997) com culturas anuais, utilizando, da mesma forma que Garcia (1989), o desvio padrão e a média para a construção dos limites de classe, adotando a distribuição de probabilidade como a normal e estipulando uma classe a mais na classificação.

Para os coeficientes de variação (CV%) que não apresentam distribuição normal, Costa et al. (2002) sugeriram a utilização das estatísticas mediana e pseudo-sigma, em substituição à média e ao desvio padrão, respectivamente, sendo os intervalos de classificação definidos similarmente aos de Garcia (1989). Segundo esses autores, quando há normalidade, essas duas metodologias são equivalentes. A mediana (Md) deve ser então estimada por: $Md = (Q_1 + Q_3)/2$ com Q_1 , Q_3 , sendo o primeiro e terceiro quartil, respectivamente, os que delimitam 25% de cada extremidade da distribuição. Já $Ps = AI/1,35$ é o pseudo-sigma para AI (amplitude interquártica), medida resistente que indica o quanto os dados estão distanciados da mediana.

O pseudo-sigma (Ps) seria o desvio padrão que uma distribuição normal precisaria ter, a fim de produzir a mesma amplitude interquártica (AI) com os dados utilizados. Esta interpretação do pseudo-sigma é justificada pela presença do valor 1,35, que é obtido a partir da distribuição normal e corresponde à distância entre Q_1 e Q_3 , que equivale a 50% dos dados, deixando 25% em casa extremidade. Quando se divide AI por 1,35, o resultado obtido produz o desvio padrão que se esperaria que tivesse uma distribuição normal.

Para dados que não possuem distribuição normal, o uso do pseudo-sigma (Ps) como uma medida de dispersão será mais resistente que o desvio padrão (DP) clássico. Entretanto, se os dados possuem distribuição aproximadamente normal, o pseudo-sigma produz uma estimativa de σ bem próxima de DP, que é o desvio padrão da amostra (COSTA et al., 2002).

Procurando estabelecer valores de germinação para certificação de lotes de sementes, Wielewicki 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 (\bar{X}) e seus respectivos desvios padrão (DP) através da

seguinte fórmula: $Pg = (\bar{X}) - DP$. Assim, a proposta de padrão mínima 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 são citados por Durigan et al. (2002) valores de percentagem de germinação da espécie *Cedrela fissilis* Vell., geralmente, superiores a 80%; na espécie *Enterolobium contortisiliquum* Vell., próximos de 100%; já para *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, é descrito valor superior a 80%; para *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., valores entre 80 e 90%; e para a espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi, a percentagem de germinação gira em torno de 80%.

Com o intuito de realizar um diagnóstico geral das análises de sementes de espécies florestais nativas e exóticas do Rio Grande do Sul, coletadas na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária de Santa Maria – FEPAGRO – Fortes (2004) obteve os seguintes valores médios de germinação para espécies florestais exóticas: para a espécie *Acacia caven*, foi descrita uma percentagem média de germinação de plântulas normais de 99,41%; para *Callistemon speciosus*, 39,61%; para *Delonix regia*, 79,12%; para *Eucalyptus grandis*, 34,90%; para *Eucalyptus robusta*, 45,10%; para *Eucalyptus saligna*, 70,85%; para *Eucalyptus tereticornis*, 45,36; para *Jacaranda mimosifolia*, 76,82%; e para *Pinus elliotii*, a média de germinação de plântulas normais foi de 42,81%.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados resultados de análises de sementes de espécies florestais realizadas entre os anos de 1997 e 2007, levantados dos arquivos do Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária de Santa Maria – RS – FEPAGRO – As análises das sementes foram realizadas segundo as Regras de Análises de Sementes (RAS), (BRASIL, 1992).

Foram coletados resultados de 23 espécies florestais, sendo destas 13 espécies nativas e dez espécies exóticas. O grupo de espécies nativas foi composto por *Allophylus edulis* (chal-chal), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Cassia leptophylla* (falso-barbatimão), *Cassia multijuga* (chuva-de-ouro), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), *Eugenia involucrata* (cerejeira), *Jacaranda micrantha* (caroba), *Lafoensia pacari* (dedaleiro), *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), *Peltophorum dubium* (canafístula) e *Psidium cattleianum* (araçá). Já o grupo de espécies exóticas foi composto por *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*

Foram coletadas informações das seguintes variáveis no banco de dados da FEPAGRO, para cada análise realizada:

- espécie;
- análise de pureza (%);
- peso de mil sementes (PMS) em gramas;
- umidade (%);
- germinação: expressa em percentagem (%) de plântulas normais (G).

A partir da coleta das observações, realizou-se um descarte dos dados daquelas espécies que apresentaram um número de análises igual ou inferior a quatro, devido à baixa representatividade e confiabilidade dos resultados.

Para todas as variáveis coletadas nas espécies analisadas, foram estimados a Média (\bar{X}), o Desvio Padrão (DP), Mediana (Md), Pseudo-sigma (Ps), Valor máximo, Valor mínimo e Coeficiente de Variação (CV%). Após, para cada espécie selecionada e cada variável estudada, foram eliminados os valores discrepantes observados acima da média ± 2 desvios padrão.

O pseudo-sigma foi estimado via equação:

$$Ps = \frac{AI}{1,35} \text{ Ps} = \frac{AI}{1,35}, \text{ onde}$$

AI = medida resistente que indica o quanto os dados estão distanciados da mediana e 1,35 = valor obtido a partir da distribuição normal, sendo correspondente à distância entre Q_1 e Q_3 , que equivale a 50% dos dados, deixando 25% em cada extremidade.

Para verificar se os dados obtidos de cada espécie e cada variável seguiram a distribuição normal, foi realizado o teste de Lilliefors a 5% de probabilidade de erro, conforme Campos (1983).

Os intervalos de confiabilidade para análises de sementes de espécies florestais foram construídos a partir da análise de normalidade dos dados e posterior aplicação dos critérios de Garcia (1989), Lúcio (1997) e Pseudo-sigma (Costa et al., 2002) (Tabelas 1, 2 e 3), para cada variável de todas as espécies estudadas, independentemente da distribuição dos dados.

Tabela 1 – Limites de classe para classificação dos valores de variáveis proposta por Garcia (1989).

Limites de classe	
Baixo	$Y \leq \bar{X} - 1 \text{ DP}$
Médio	$\bar{X} - 1 \text{ DP} < Y \leq \bar{X} + 1 \text{ DP}$
Alto	$\bar{X} + 1 \text{ DP} < Y \leq \bar{X} + 2 \text{ DP}$
Muito Alto	$Y > \bar{X} + 2 \text{ DP}$

Tabela 2 – Especificação dos limites de classe para classificação da precisão experimental pela estatística coeficiente de variação (CV), proposta por Lúcio (1997).

Limites de classe	Probabilidade
menor que X_1	$P (CV \leq X_1) = 5\%$
entre X_1 e X_2	$P (X_1 < CV \leq X_2) = 20\%$
entre X_2 e X_3	$P (X_2 < CV \leq X_3) = 50\%$
entre X_3 e X_4	$P (X_3 < CV \leq X_4) = 20\%$
maior que X_4	$P (CV > X_4) = 5\%$

Onde $X_1 = -1,64 \times DP + \bar{X}$; $X_2 = -0,67 \times DP + \bar{X}$; $X_3 = 0,67 \times DP + \bar{X}$;

$X_4 = 1,64 \times DP + \bar{X}$.

Tabela 3 – Limites de classe para classificação dos valores de variáveis, definidos pelo método do pseudo-sigma.

Limites de classe	
Baixo	$Y \leq Md - 1Ps$
Médio	$Md - 1Ps < Y \leq Md + 1Ps$
Alto	$Md + 1Ps < Y \leq Md + 2Ps$
Muito alto	$Y > Md + 2Ps$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do universo dos resultados coletados, das 3.756 análises, 22,82% foram de pureza (%), 22,55%, de peso de mil sementes (PMS) (g), 25,37%, de umidade (%) e 29,26%, de germinação (G) (%) (Tabela 4).

Tabela 4 – Número (N) e percentagem (%) dos resultados das análises realizadas para as diferentes espécies florestais no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria - RS para as variáveis pureza, peso de mil sementes (PMS), umidade e germinação (G).

Variáveis	N	%
Pureza (%)	857	22,82
PMS (g)	847	22,55
Umidade (%)	953	25,37
G (%)	1099	29,26
TOTAL	3.756	100,00

Das espécies nativas analisadas, destaca-se o *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) com a maior percentagem de pureza (99,78%) e a menor variação entre as medias de pureza dos lotes, com coeficiente de variação (CV) de 0,36%. Em contrapartida, as espécies *Cedrela fissilis* (cedro) e *Jacaranda micrantha* (caroba) apresentaram as menores purezas, com média de 84,69% e 91,28%, respectivamente, e a maior variação entre as médias dos lotes, com coeficiente de variação (CV) de 8,7% e 7,3%, respectivamente, dentre as espécies nativas analisadas (Tabela 5).

Nas espécies exóticas, a variável pureza foi analisada somente em quatro espécies, pois as demais apresentam sementes muito pequenas, o que dificulta a análise. As espécies analisadas foram: *Acacia podalyriaefolia* (acácia-mimoso), *Delonix regia* (flamboyant), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá-mimoso) e *Pinus elliotii* (pinus). Dentre estas, *Delonix regia* apresentou maior média de pureza (99,56%), Já a espécie *Jacaranda mimosifolia* apresentou menor média (93,28%) e maior

variação entre as médias dos lotes com coeficiente de variação (CV) de 3,4% (Tabela 6).

A maior média de pureza encontrada nas espécies *Enterolobium contortisiliquum* e *Delonix regia* pode ser explicada pelo fato de essas apresentarem sementes de maior tamanho, o que facilita muito a análise, permitindo a separação das sementes das impurezas presentes na amostra. Também a natureza da cobertura das sementes dessas espécies, com tegumentos mais duros, diminui a ocorrência de quebra, reduzindo a presença de material inerte na amostra. Já a menor média de pureza encontrada para as espécies *Cedrela fissilis*, *Jacaranda micrantha* e *Jacaranda mimosifolia*, deve-se ao fato de essas possuírem sementes com estruturas em forma de asa, que facilitam a dispersão anemocórica. As estruturas presentes nas sementes dessas espécies quebram-se facilmente e são classificados como impurezas dentro da amostra.

Tabela 5 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (Ps), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável pureza (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Média	97,99	97,97	99,34	98,57	84,69	97,74	99,78
DP	1,75	1,49	0,94	1,13	7,38	0,96	0,36
Mediana	98,96	97,94	99,67	98,83	85,98	97,61	99,92
Ps	2,00	1,91	0,31	1,69	7,47	1,01	0,22
N	42	27	51	32	51	24	59
Máx	99,64	99,81	100,00	99,96	97,69	99,31	100,00
Mín	94,87	94,84	96,47	96,83	63,58	96,20	97,79
CV%	1,78	1,52	0,95	1,15	8,7	0,98	0,36
	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	
Média	98,50	91,28	89,93	97,01	98,69	97,88	
DP	1,78	6,65	6,09	2,10	1,38	1,78	
Mediana	98,77	93,73	91,29	97,93	98,41	98,47	
Ps	1,36	4,92	6,00	1,58	1,42	1,61	
N	21	64	34	54	77	24	
Máx	100,00	99,90	98,76	99,71	100,0	99,85	
Mín	94,15	76,68	76,90	99,41	95,11	93,54	
CV%	1,81	7,3	6,8	2,2	1,41	1,8	

Tabela 6 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (Ps), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável pureza (%) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Média	99,44	99,56	93,28	98,47
DP	0,45	0,61	3,15	1,01
Mediana	99,51	99,78	93,41	98,66
Ps	0,37	0,34	3,62	1,38
N	44	61	47	50
Máx	99,94	100,00	99,40	99,82
Mín	98,28	96,77	87,17	96,66
CV%	0,45	0,61	3,4	1,02

Independentemente das espécies avaliadas, para a variável pureza, verificou-se que a média apresentou valores altos, com a sua grande maioria acima de 90%, indicando que as amostras de sementes preparadas no laboratório foram bem manuseadas nesse aspecto, favorecendo assim as análises subseqüentes, como o peso de mil sementes e a percentagem de germinação, o que foi comprovado também pelos baixos valores do desvio padrão.

Dentre as espécies nativas que tiveram a variável peso de mil sementes (g) analisada, a que apresentou maior média foi a *Eugenia involucrata* (cerejeira), com 352,36g em mil sementes. Segundo Barbedo et al., (1998), várias espécies brasileiras de *Eugenia* apresentam elevado teor de água (entre 40 e 70%). O fato de a espécie *Eugenia involucrata* possuir grande quantidade de água em seu interior a torna mais densa e pesada, o que pode explicar o maior peso de mil sementes desta. Em segundo lugar, destacou-se a espécie *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho) com 330,10g em mil sementes e com alto coeficiente de variação (CV) de 23,79% (Tabela 7). Essa grande variação pode ocorrer pela diversidade genética existente entre os lotes de diferentes procedências e anos de produção, vigor da planta-mãe e característica das matrizes.

A variável peso de mil sementes (PMS) foi analisada somente em quatro espécies exóticas: *Acacia podalyriaefolia* (acácia-mimosa), *Delonix regia* (flamboyant), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá-mimoso) e *Pinus elliotii* (pinus), pois as demais espécies apresentam sementes muito pequenas, o que dificulta a análise. Teve grande destaque a espécie *Delonix regia*, com 419,13g em mil sementes, resultado já esperado pelo fato de esta ser, dentre todas as espécies analisadas, a que apresenta maior tamanho, em média dois centímetros de comprimento. Essa espécie também teve um elevado coeficiente de variação (CV) de 12,76%, o qual pode estar relacionado, da mesma forma que para a espécie *Cupania vernalis*, à característica das matrizes e ao vigor da planta-mãe. A espécie *Jacaranda mimosifolia* apresentou menor peso em mil sementes, com apenas 9,30g, devido à baixíssima densidade de suas sementes, também apresentou elevado coeficiente de variação (CV) de 13,33% (Tabela 8).

Tabela 7 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável peso de mil sementes (g) (PMS) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Média	41,18	92,48	143,39	10,56	28,82	330,10	234,43
DP	11,31	8,67	18,46	0,72	5,16	78,53	44,32
Mediana	41,16	88,22	139,45	10,84	29,65	307,08	235,96
Ps	7,44	11,99	19,49	1,39	6,49	84,28	47,85
N	42	27	51	31	51	25	59
Máx	65,97	106,44	178,55	11,52	39,95	460,69	346,96
Mín	27,47	80,17	116,12	9,56	20,03	215,91	155,40
CV%	27,46	9,37	12,87	6,82	17,90	23,79	18,90
	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	
Média	352,36	6,71	18,05	25,37	49,74	16,15	
DP	72,50	0,95	0,94	3,41	4,10	5,43	
Mediana	377,45	6,92	17,81	24,57	49,71	15,77	
Ps	109,73	0,73	0,93	3,10	3,29	6,93	
N	20	64	34	53	75	24	
Máx	434,16	8,06	21,24	32,65	61,75	24,93	
Mín	217,94	0,66	16,28	18,86	39,81	7,61	
CV%	20,57	14,15	5,21	13,44	8,24	33,62	

Tabela 8 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável peso de mil sementes (g) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Média	34,21	419,13	9,30	35,65
DP	2,33	53,50	1,24	3,47
Mediana	33,24	420,87	9,56	35,50
Ps	3,03	21,31	1,22	4,29
N	43	59	47	49
Máx	38,52	465,70	11,57	46,42
Mín	30,02	42,07	7,23	29,73
CV%	6,81	12,76	13,33	9,73

Normalmente as sementes de espécies nativas apresentam maior variabilidade em relação às espécies exóticas. Isso pode ocorrer devido à grande variabilidade genética existente entre as espécies nativas, sobre as quais, diferentemente das exóticas, não foram realizados estudos de melhoramento genético e das características físicas e morfológicas.

Das espécies nativas analisadas, a maioria possui sementes ortodoxas, as quais, segundo Vieira et al. (2001), podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura, mantendo sua viabilidade por um maior período de tempo. Apenas duas das espécies nativas analisadas são recalcitrantes, *Eugenia involucrata* (cerejeira) e *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho). Estas apresentam elevados teores de umidade, com 47,26% e 32,69%, respectivamente, (Tabela 9), destacaram-se entre as demais, apresentando as maiores médias de umidade, pois em função de sua característica recalcitrante, não sofrem secagem natural na planta-mãe e são liberadas ou coletadas com elevado teor de umidade (VIEIRA et al., 2001).

As espécies exóticas analisadas são todas classificadas como ortodoxas e não apresentaram grandes teores de umidade nem variações expressivas de umidade de uma espécie para outra. A espécie *Pinus elliotii* (pinus) foi a que apresentou maior percentagem de umidade, com 11,79%, e a espécie *Delonix regia* (flamboyant) teve menor umidade, com média de 7,09%. A espécie que apresentou maior variação entre as médias de umidade dos lotes foi *Eucalyptus citriodora*, com coeficiente de variação (CV) de 58,16%. Já o menor coeficiente de variação (CV), de 8,50%, foi registrado para a espécie *Callistemon speciosus* (calistemon) (Tabela 10).

Tabela 9 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável umidade (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Média	20,67	11,28	10,73	10,62	9,59	32,69	8,91
DP	9,49	1,05	1,66	1,34	1,53	4,99	2,66
Mediana	18,99	11,47	10,64	10,19	9,36	32,35	8,21
Ps	14,39	1,13	1,90	0,67	1,60	7,29	2,17
N	32	17	43	24	43	19	48
Máx	34,84	12,76	14,86	14,07	13,57	39,57	19,73
Mín	7,24	8,89	8,29	8,76	6,71	24,59	5,72
CV%	45,91	9,31	15,47	12,62	15,95	15,26	29,85
	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	
Média	47,26	7,80	12,11	13,33	9,29	14,24	
DP	4,73	1,52	2,45	3,13	1,04	10,00	
Mediana	47,72	7,63	11,53	13,16	9,09	11,84	
Ps	3,89	1,35	1,72	2,77	1,21	1,20	
N	18	49	21	42	73	15	
Máx	54,77	11,85	19,24	23,46	13,45	55,32	
Mín	35,41	4,80	9,50	8,94	7,42	10,41	
CV%	9,46	19,48	20,23	23,48	11,20	70,22	

Tabela 10 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável umidade (%) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Média	8,53	10,35	7,09	11,52	10,23
DP	0,74	0,88	1,15	6,70	1,58
Mediana	8,04	10,10	7,04	9,74	9,84
Ps	0,97	1,04	0,95	2,22	1,01
N	30	59	59	54	33
Máx	9,67	12,24	11,40	44,25	13,67
Mín	7,16	8,6	4,92	7,16	8,75
CV%	8,67	8,50	16,22	58,16	15,44
	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Média	9,78	9,75	8,84	8,43	11,79
DP	1,19	1,60	1,21	1,21	2,38
Mediana	9,54	9,46	8,59	7,99	11,32
Ps	1,19	1,10	0,97	0,95	1,15
N	33	73	19	37	41
Máx	12,32	15,55	11,09	11,90	24,45
Mín	7,78	7,27	6,20	6,69	9,45
CV%	12,17	16,41	13,69	14,35	20,19

Algumas espécies nativas apresentaram elevada percentagem germinativa, entre as quais destacou-se *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), com média de 94,14% de germinação e reduzido coeficiente de variação (CV) de 5,64% (Tabela 11). A variável germinação (%) está muito relacionada à capacidade da semente em suportar a dessecação e baixas temperaturas no armazenamento (ortodoxa) ou ser intolerante a essas situações (recalcitrante). A espécie *Parapiptadenia rígida* possui sementes com características ortodoxas, e este pode ser o fator determinante para suas altas taxas germinativas.

A espécie nativa com menor média de germinação foi *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), com 39,50% (Tabela 11). Isso pode relacionar-se ao fato de essa espécie ser recalcitrante, ou seja, é liberada ou coletada da planta-mãe com elevado teor de umidade, indicando a necessidade de manutenção dessa umidade, para que a sobrevivência e a viabilidade das sementes não sejam reduzidas. Essa espécie também possui elevada variação entre os lotes, com coeficiente de variação (CV) de 61,42%, o que pode ser explicado pelo fato de que as sementes com alto teor de umidade deterioram-se mais rápido em função da alta incidência de fungos ao longo do tempo de armazenamento, além da grande diversidade genética existente entre os lotes de sementes de espécies nativas.

Dentre as espécies exóticas, o *Delonix regia* (flanboyant) apresentou maior média de germinação, com 82,42% (Tabela 12), situação que pode estar relacionada à sua característica ortodoxa de suportar dessecação e baixas temperaturas decorrentes do armazenamento, além do fato de essa espécie apresentar sementes bastante grandes, o que facilita a semeadura e germinação. A menor média de germinação foi encontrada para a espécie *Callistemon speciosus*, 27,56% (Tabela 12). Isso pode estar relacionado à baixa percentagem de pureza desta que, por ser de tamanho muito reduzido, dificulta a separação entre sementes e material inerte na amostra. A maior variação entre os lotes de espécies exóticas, foi encontrada na espécie *Eucalyptus grandis*, com coeficiente de variação (CV) de 45,07% (Tabela 12).

Tabela 11 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável germinação (%) de espécies florestais nativas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Média	67,31	70,30	57,38	66,23	84,07	39,50	89,05
DP	19,02	22,15	20,74	23,68	11,22	24,26	10,00
Mediana	72,00	81,00	60,75	73,00	88,00	33,00	93,00
Ps	24,44	21,30	18,00	27,41	12,59	25,00	9,63
N	42	27	55	32	55	25	58
Máx	94,00	96,50	95,00	94,00	97,00	89,50	99,00
Mín	36,00	23,00	11,00	10,75	58,00	9,50	61,00
CV%	28,26	31,51	36,14	35,75	13,34	61,42	11,23
	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	
Média	81,76	85,28	76,44	94,14	82,81	76,00	
DP	9,59	9,12	12,97	5,31	10,72	9,06	
Mediana	81,00	88,00	80,00	96,00	87	76,50	
Ps	12,22	6,85	13,33	6,02	12,59	9,21	
N	23	63	34	54	77	23	
Máx	97,00	98,25	95,00	100,00	98,00	91,00	
Mín	66,50	58,25	38,00	80,00	59,00	50,25	
CV%	11,73	10,70	16,97	5,64	12,94	11,92	

Tabela 12 – Média, Desvio Padrão (DP), Mediana, Pseudo-sigma (P-sigma), Número de Análises (N), Valor Máximo (Máx), Valor Mínimo (Mín) e Coeficiente de Variação (CV%) para variável germinação de plântulas normais (%) de espécies florestais exóticas coletadas no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Média	73,82	27,56	82,42	54,48	50,43
DP	13,10	7,54	13,41	12,44	22,73
Mediana	74,38	28,00	85,00	51,00	72,00
Ps	11,25	6,67	16,30	14,81	25,60
N	45	67	60	64	41
Máx	97,00	57,00	99,00	88,00	88,00
Mín (%)	43,00	13,50	50,50	32,00	26,00
CV%	17,74	27,36	16,27	22,83	45,07
	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Média	53,63	66,03	44,41	75,61	49,96
DP	16,78	16,65	8,91	10,79	17,32
Mediana	50,00	65,00	45,00	77,50	53,00
Ps	21,85	13,43	11,40	12,13	22,96
N	33	80	25	47	42
Máx	93,00	100,00	62,75	89,75	81,00
Mín (%)	30,00	36,00	26,00	52,00	20,25
CV%	31,29	25,21	20,06	14,27	34,67

Pelo teste de Lilliefors, verificou-se que, das 13 espécies nativas analisadas, 46% apresentaram normalidade dos dados para a variável pureza; 38,46%, para a variável peso de mil sementes (PMS); 46%, para a variável umidade; e 46%, para a variável germinação (G) conforme tabela 13. Dentre as espécies exóticas analisadas, 25% apresentaram normalidade dos dados para a variável pureza; 50%, para a variável peso de mil sementes; 75% para a variável umidade; e 70%, para a variável germinação. Esses resultados indicam que as espécies exóticas apresentam uma tendência de normalidade nos resultados das análises de sementes superior à apresentada pelas espécies nativas, principalmente para a variável germinação, que é a de maior interesse na área de produção de sementes e mudas. Resultados que podem estar relacionados à grande variabilidade genética das espécies florestais nativas, as quais, em maioria, ainda não foram melhoradas geneticamente. Dentre as espécies nativas, a única que apresentou aderência dos dados à distribuição normal para as quatro variáveis analisadas foi *Eugenia involucrata* (cerejeira).

Nas espécies exóticas, a variável germinação (G) apresentou grande frequência de aderência dos dados à distribuição normal, estando presente em 70% das espécies analisadas: *Acacia podalyriaefolia*, *Callistemon speciosus*, *Eucalyptus grandis*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliotii*.

Com base nesses resultados, a classificação das variáveis coletadas nas análises de sementes, deverá ser de acordo com o critério adequado, em virtude da aderência à distribuição normal. Optou-se pela classificação de todas as variáveis, em todas as espécies, com os três critérios, com o intuito de verificar possíveis semelhanças nos valores extremos em cada limite de classe.

Tabela 13 – Aderência à distribuição normal dos resultados nas análises de sementes de espécies nativas e exóticas nas variáveis pureza (%), peso de mil sementes (PMS) (g), umidade (%) e germinação (G) (%), coletados no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Santa Maria – RS, 2008.

VARIÁVEIS	ESPÉCIES NATIVAS									
	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>			
Pureza (%)	NN	N	NN	N	N	N	NN			
PMS (g)	NN	NN	NN	NN	N	NN	N			
Umidade (%)	NN	N	N	NN	N	NN	NN			
G (%)	N	NN	N	N	NN	NN	NN			
	ESPÉCIES NATIVAS									
	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleianum</i>				
Pureza (%)	N	NN	N	NN	NN	NN				
PMS (g)	N	NN	N	NN	N	NN				
Umidade (%)	N	N	NN	N	NN	NN				
G (%)	N	NN	N	NN	NN	N				
	ESPÉCIES EXÓTICAS									
	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Pureza (%)	NN	-	NN	-	-	-	-	-	N	NN
PMS (g)	NN	-	NN	-	-	-	-	-	N	N
Umidade (%)	N	NN	N	NN	NN	N	NN	NN	NN	NN
G (%)	N	N	NN	NN	N	NN	N	N	N	N

N: resultados da variável se aderem à distribuição normal pelo teste de Lilliefors a 5% de probabilidade de erro;

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

Os limites construídos para as variáveis percentagem de pureza, peso de mil sementes (PMS) (g) e percentagem de umidade (Tabelas 14 a 26) devem ser utilizados como parâmetros que auxiliam o entendimento dos valores resultantes da construção dos limites de percentagem de germinação (G) (%) (Tabelas 27 a 31). Essa última variável possui maior importância dentro das análises de sementes e serve como valor base, que permite o controle de qualidade para certificação dos lotes.

É importante ressaltar que lotes de sementes com valores de germinação (%) dentro dos limites de confiabilidade muito baixos (MB) ou baixos (B), devem ser descartados. 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 dos limites alto (A) ou muito alto (MA). Foram destacadas para a discriminação, as espécies *Peltophorum dubium* (canafístula), pelo seu potencial na arborização urbana, na indústria moveleira e na construção civil onde é muito utilizada para confecção de pisos e parquets, e a espécie *Psidium cattleianum* (araçá), a qual é bastante utilizada em reflorestamentos de áreas degradadas em função da rápida dispersão, realizada pela avifauna local, apreciadora de seus frutos.

Para a espécie *Peltophorum dubium* (canafístula), o limite de confiança descrito como médio (M) para a variável germinação (G) (%), utilizando-se o critério de Lúcio (1997), variou entre 75,63 e 90,00%; com a utilização do critério de Garcia (1989), valores entre 72,09 e 93,54% estão dentro do limite médio (M); e utilizando-se o critério de Pseudo-sigma, estão dentro do limite médio valores entre 74,41 e 99,59% (Tabela 29). Estudo realizado por Wielewiczki et al. (2006), propondo padrões de germinação para espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul, estabelece o valor de 79% como padrão mínimo de germinação para a espécie *Peltophorum dubium*. Assim, observa-se que o padrão de germinação proposto por Wielewiczki et al. (2006) é mais rigoroso que os obtidos com a utilização dos critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma.

A variável germinação não apresentou aderência dos dados à distribuição normal para essa espécie. Portanto, deve-se preferir a utilização do critério de

pseudo-sigma, pois este é descrito por Costa et al. (2002) como uma medida de dispersão mais resistente que o desvio padrão (DP) clássico para dados que não possuem distribuição normal.

Já para a espécie *Psidium cattleianum* (araçá), o limite médio (M), utilizando o critério de Lúcio (1997), ficou entre 69,93 e 82,07%; com o critério de Garcia (1989), valores entre 66,93 e 85,07% então dentro do limite médio (M); e com o critério de Pseudo-sigma (Costa et al., 2002), estão dentro do limite médio (M) valores entre 67,29 e 85,71% (Tabela 29). A espécie *Psidium cattleianum* apresentou aderência dos dados à distribuição normal para a variável germinação (%) e, segundo Costa et al. (2002), quando há normalidade, a utilização das estatísticas mediana e pseudo-sigma, bem como da estatística da média e desvio padrão são metodologias equivalentes. Por isso, os limites propostos com os três critérios assemelham-se. O padrão mínimo de germinação de 74% proposto por Wielewicki et al. (2006) para a espécie *Psidium cattleianum* concorda com os critérios de Lúcio (1997), Garcia (1989) e Pseudo-sigma (Costa et al., 2002), pois está dentro dos limites de confiança obtidos através dos três critérios.

No grupo de espécies exóticas, algumas são freqüentemente mais analisadas em laboratório devido à importância econômica que possuem. Podemos citar as espécies do gênero *Eucalyptus* e *Pinus*, que são utilizadas para abastecer a maior parte da indústria de base florestal no Brasil.

Dessa forma, utilizando-se o critério de Lúcio (1997) para variável germinação (%), o *Eucalyptus grandis* (eucalipto) apresentou limite médio que varia de 35,20 a 65,66%; com a utilização do critério de Garcia (1989), o limite médio ficou entre 27,70 e 73,16%; já utilizando o critério de pseudo-sigma, o limite médio ficou entre 46,40 e 97,60% (Tabela 30). O valor de 95% de germinação para a espécie *Eucalyptus grandis*, citado por Davide et al. (2001), está dentro do limite médio construído através do critério de Pseudo-sigma (Costa et al., 2002).

Os limites construídos para as demais espécies nativas e exóticas analisadas neste estudo podem ser visualizados nas tabelas 14 a 31 e seguem a mesma apresentação dos descritos anteriormente, mostrando que os critérios de definição dos limites de classe não apresentam, na maioria dos casos, valores muito discrepantes nas classificações, independente da variável analisada.

Destaca-se que, para uma classificação mais criteriosa e precisa, a tabela de classificação a ser utilizada deverá seguir o resultado obtido no teste de aderência à distribuição normal e, entre os critérios de Garcia (1989) e Lúcio, (1997), deve-se dar prioridade ao de Garcia (1989), devido ao fato deste apresentar na classe média, o limite inferior com valores menores quando comparados com o de Lúcio (1997), mostrando maior flexibilidade na classificação. Essa classificação deverá ser mais flexível, pois se tratando de espécies florestais, a variável germinação normalmente é baixa, dessa forma, uma classificação muito rigorosa poderá impossibilitar o estabelecimento de limites de confiabilidade, pois, possivelmente, não haverá índices germinativos reais que satisfaçam aos índices construídos com um critério muito rigoroso.

Tabela 14 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas, *Allophylus edulis*, *Apuleia leiocarpa*, *Cassia leptophylla*, *Cassia multijuga* e *Cedrela fissilis*.

Critérios	Limites	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 95,12$	$Y \leq 95,52$	$Y \leq 97,80$	$Y \leq 96,72$	$Y \leq 72,59$
	B	$95,12 < Y \leq 96,82$	$95,52 < Y \leq 96,96$	$97,80 < Y \leq 98,71$	$96,72 < Y \leq 97,81$	$72,59 < Y \leq 79,74$
	M	$96,82 < Y \leq 99,17$	$96,96 < Y \leq 98,97$	$98,71 < Y \leq 99,97$	$97,81 < Y \leq 99,33$	$79,74 < Y \leq 89,63$
	A	$99,17 < Y \leq 100,00$	$98,97 < Y \leq 100,00$	$99,97 < Y \leq 100,00$	$99,33 < Y \leq 100,00$	$89,63 < Y \leq 96,79$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 96,79$
Garcia	B	$Y \leq 96,24$	$Y \leq 96,47$	$Y \leq 98,75$	$Y \leq 97,44$	$Y \leq 77,31$
	M	$96,24 < Y \leq 99,74$	$96,47 < Y \leq 99,46$	$98,40 < Y \leq 100,00$	$97,44 < Y \leq 99,70$	$77,31 < Y \leq 92,06$
	A	$99,74 < Y \leq 100,00$	$99,46 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$99,70 < Y \leq 100,00$	$92,06 < Y \leq 99,44$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 99,44$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 96,96$	$Y \leq 95,90$	$Y \leq 99,35$	$Y \leq 97,14$	$Y \leq 78,50$
	M	$96,96 < Y \leq 100,00$	$95,90 < Y \leq 99,70$	$99,35 < Y \leq 99,98$	$97,14 < Y \leq 100,00$	$78,50 < Y \leq 93,45$
	A	$100,00 < Y \leq 100,00$	$99,70 < Y \leq 100,00$	$99,98 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$93,45 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 15 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eugenia involucrata* e *Jacaranda micrantha*.

Critérios	Limites	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 96,16$	$Y \leq 99,18$	$Y \leq 95,59$	$Y \leq 80,38$
	B	$96,16 < Y \leq 97,09$	$99,18 < Y \leq 99,54$	$95,59 < Y \leq 97,31$	$80,38 < Y \leq 86,82$
	M	$97,09 < Y \leq 98,38$	$99,54 < Y \leq 100,00$	$97,31 < Y \leq 99,69$	$86,82 < Y \leq 95,73$
	A	$98,38 < Y \leq 99,32$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$99,69 < Y \leq 100,00$	$95,73 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 99,32$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Garcia	B	$Y \leq 96,78$	$Y \leq 99,42$	$Y \leq 96,72$	$Y \leq 84,63$
	M	$96,78 < Y \leq 98,70$	$99,42 < Y \leq 100,00$	$96,72 < Y \leq 100,00$	$84,63 < Y \leq 97,92$
	A	$98,70 < Y \leq 99,66$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$97,92 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 99,66$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 96,60$	$Y \leq 99,70$	$Y \leq 97,41$	$Y \leq 88,81$
	M	$96,60 < Y \leq 98,62$	$99,70 < Y \leq 100,00$	$97,41 < Y \leq 100,00$	$88,81 < Y \leq 98,65$
	A	$98,62 < Y \leq 99,63$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$98,65 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 99,63$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 16 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais nativas *Lafoensia pacari*, *Parapiptadenia rígida*, *Peltophorum dubium* e *Psidium cattleyanum*.

Crítérios	Limites	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rígida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 79,93$	$Y \leq 93,57$	$Y \leq 96,42$	$Y \leq 94,97$
	B	$79,93 < Y \leq 85,84$	$93,57 < Y \leq 95,60$	$96,42 < Y \leq 97,76$	$94,97 < Y \leq 96,69$
	M	$85,84 < Y \leq 94,01$	$95,60 < Y \leq 98,42$	$97,76 < Y \leq 99,61$	$96,69 < Y \leq 99,07$
	A	$94,01 < Y \leq 99,93$	$98,42 < Y \leq 100,00$	$99,61 < Y \leq 100,00$	$99,07 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 99,93$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Garcia	B	$Y \leq 83,83$	$Y \leq 94,91$	$Y \leq 97,31$	$Y \leq 96,10$
	M	$83,83 < Y \leq 96,03$	$94,91 < Y \leq 99,11$	$97,31 < Y \leq 100,00$	$96,10 < Y \leq 99,66$
	A	$96,03 < Y \leq 100,00$	$99,11 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$99,66 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 85,29$	$Y \leq 96,35$	$Y \leq 96,99$	$Y \leq 96,86$
	M	$85,29 < Y \leq 97,29$	$96,35 < Y \leq 99,51$	$96,99 < Y \leq 99,83$	$96,86 < Y \leq 100,00$
	A	$97,29 < Y \leq 100,00$	$99,51 < Y \leq 100,00$	$99,83 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 17 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável pureza (%), das espécies florestais exóticas *Acacia podalyriaefolia*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliotii*.

Critérios	Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 98,70$	$Y \leq 98,56$	$Y \leq 88,11$	$Y \leq 96,82$
	B	$98,70 < Y \leq 99,14$	$98,56 < Y \leq 99,16$	$88,11 < Y \leq 91,17$	$96,82 < Y \leq 97,80$
	M	$99,14 < Y \leq 99,74$	$99,16 < Y \leq 99,97$	$91,17 < Y \leq 95,40$	$97,80 < Y \leq 99,15$
	A	$99,74 < Y \leq 100,00$	$99,97 < Y \leq 100,00$	$95,40 < Y \leq 98,45$	$99,15 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 98,45$	$Y > 100,00$
Garcia	B	$Y \leq 98,99$	$Y \leq 98,95$	$Y \leq 90,13$	$Y \leq 97,46$
	M	$98,99 < Y \leq 99,89$	$98,95 < Y \leq 100,00$	$90,13 < Y \leq 96,44$	$97,46 < Y \leq 99,48$
	A	$99,89 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$96,44 < Y \leq 99,58$	$99,48 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 99,58$	$Y > 100,00$
Pseudo-sigma	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	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 18 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais nativas *Allophylus edulis*, *Apuleia leiocarpa*, *Cassia leptophylla*, *Cassia multijuga* e *Cedrela fissilis*.

Critérios	Limites	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 22,64$	$Y \leq 78,27$	$Y \leq 113,11$	$Y \leq 9,38$	$Y \leq 20,36$
	B	$22,64 < Y \leq 33,60$	$78,27 < Y \leq 86,68$	$113,11 < Y \leq 131,02$	$9,38 < Y \leq 10,08$	$20,36 < Y \leq 25,36$
	M	$33,60 < Y \leq 48,75$	$86,68 < Y \leq 98,29$	$131,02 < Y \leq 155,76$	$10,08 < Y \leq 11,04$	$25,36 < Y \leq 32,28$
	A	$48,75 < Y \leq 59,72$	$98,29 < Y \leq 106,70$	$155,76 < Y \leq 173,67$	$11,04 < Y \leq 11,74$	$32,28 < Y \leq 37,29$
	MA	$Y > 59,72$	$Y > 106,70$	$Y > 173,67$	$Y > 11,74$	$Y > 37,29$
Garcia	B	$Y \leq 29,87$	$Y \leq 83,82$	$Y \leq 124,93$	$Y \leq 9,84$	$Y \leq 23,66$
	M	$29,87 < Y \leq 52,49$	$83,82 < Y \leq 101,15$	$124,93 < Y \leq 161,86$	$9,84 < Y \leq 11,28$	$23,66 < Y \leq 33,98$
	A	$52,49 < Y \leq 63,79$	$101,15 < Y \leq 109,82$	$161,86 < Y \leq 180,32$	$11,28 < Y \leq 11,99$	$33,98 < Y \leq 39,15$
	MA	$Y > 63,79$	$Y > 109,82$	$Y > 180,32$	$Y > 11,99$	$Y > 39,15$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 31,71$	$Y \leq 76,23$	$Y \leq 119,96$	$Y \leq 9,45$	$Y \leq 23,16$
	M	$31,71 < Y \leq 48,60$	$76,23 < Y \leq 100,21$	$119,96 < Y \leq 158,93$	$9,45 < Y \leq 12,23$	$23,16 < Y \leq 36,14$
	A	$48,60 < Y \leq 56,04$	$100,21 < Y \leq 112,19$	$158,93 < Y \leq 178,42$	$12,23 < Y \leq 13,62$	$36,14 < Y \leq 42,63$
	MA	$Y > 56,04$	$Y > 112,19$	$Y > 178,42$	$Y > 13,62$	$Y > 42,63$

Tabela 19 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais nativas *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eugenia involucrata* e *Jacaranda micrantha*.

Critérios	Limites	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 201,32$	$Y \leq 161,74$	$Y \leq 233,45$	$Y \leq 5,15$
	B	$201,32 < Y \leq 277,49$	$161,74 < Y \leq 204,73$	$233,45 < Y \leq 303,78$	$5,15 < Y \leq 6,07$
	M	$277,49 < Y \leq 382,71$	$204,73 < Y \leq 264,12$	$303,78 < Y \leq 400,93$	$6,07 < Y \leq 7,35$
	A	$381,71 < Y \leq 458,88$	$264,12 < Y \leq 307,11$	$400,93 < Y \leq 471,26$	$7,35 < Y \leq 8,28$
	MA	$Y > 458,88$	$Y > 307,11$	$Y > 471,26$	$Y > 8,28$
Garcia	B	$Y \leq 251,57$	$Y \leq 190,11$	$Y \leq 279,86$	$Y \leq 5,76$
	M	$251,57 < Y \leq 408,63$	$190,11 < Y \leq 278,75$	$279,86 < Y \leq 424,86$	$5,76 < Y \leq 7,67$
	A	$408,63 < Y \leq 487,15$	$278,75 < Y \leq 323,07$	$424,86 < Y \leq 497,36$	$7,67 < Y \leq 8,62$
	MA	$Y > 487,15$	$Y > 323,07$	$Y > 497,36$	$Y > 8,62$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 222,81$	$Y \leq 188,10$	$Y \leq 267,72$	$Y \leq 6,20$
	M	$222,81 < Y \leq 301,36$	$188,10 < Y \leq 283,81$	$267,72 < Y \leq 487,18$	$6,20 < Y \leq 7,65$
	A	$391,36 < Y \leq 475,64$	$283,81 < Y \leq 331,67$	$487,18 < Y \leq 596,91$	$7,65 < Y \leq 8,38$
	MA	$Y > 475,64$	$Y > 311,67$	$Y > 596,91$	$Y > 8,38$

Tabela 20 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais nativas *Lafoensia pacari*, *Parapiptadenia rígida*, *Peltophorum dubium* e *Psidium cattleyanum*.

Critérios	Limites	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rígida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 16,50$	$Y \leq 19,78$	$Y \leq 43,01$	$Y \leq 7,25$
	B	$16,50 < Y \leq 17,42$	$19,78 < Y \leq 23,08$	$43,01 < Y \leq 46,99$	$7,25 < Y \leq 12,52$
	M	$17,42 < Y \leq 18,68$	$23,08 < Y \leq 27,65$	$46,99 < Y \leq 52,49$	$12,52 < Y \leq 19,79$
	A	$18,68 < Y \leq 19,60$	$27,65 < Y \leq 30,95$	$52,49 < Y \leq 56,47$	$19,79 < Y \leq 25,06$
	MA	$Y > 19,60$	$Y > 30,95$	$Y > 56,47$	$Y > 25,06$
Garcia	B	$Y \leq 17,11$	$Y \leq 21,96$	$Y \leq 45,64$	$Y \leq 10,73$
	M	$17,11 < Y \leq 19,00$	$21,96 < Y \leq 28,77$	$45,64 < Y \leq 53,85$	$10,73 < Y \leq 21,58$
	A	$19,00 < Y \leq 19,94$	$28,77 < Y \leq 32,18$	$53,85 < Y \leq 57,95$	$21,58 < Y \leq 27,01$
	MA	$Y > 19,94$	$Y > 32,18$	$Y > 57,95$	$Y > 27,01$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 16,88$	$Y \leq 21,46$	$Y \leq 46,42$	$Y \leq 8,84$
	M	$16,88 < Y \leq 18,74$	$21,46 < Y \leq 27,67$	$46,42 < Y \leq 53,00$	$8,84 < Y \leq 22,70$
	A	$18,74 < Y \leq 19,67$	$27,67 < Y \leq 30,78$	$53,00 < Y \leq 56,29$	$22,70 < Y \leq 29,63$
	MA	$Y > 19,67$	$Y > 30,78$	$Y > 56,29$	$Y > 29,63$

Tabela 21 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável peso de mil sementes (g), das espécies florestais exóticas *Acacia podalyriaefolia*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliotii*.

Critérios	Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 30,39$	$Y \leq 331,40$	$Y \leq 7,27$	$Y \leq 29,96$
	B	$30,39 < Y \leq 32,65$	$331,4 < Y \leq 383,29$	$7,27 < Y \leq 8,47$	$29,96 < Y \leq 33,33$
	M	$32,65 < Y \leq 35,78$	$383,29 < Y \leq 454,98$	$8,47 < Y \leq 10,13$	$33,33 < Y \leq 37,98$
	A	$35,78 < Y \leq 38,04$	$454,98 < Y \leq 506,87$	$10,13 < Y \leq 11,33$	$37,98 < Y \leq 41,34$
	MA	$Y > 38,04$	$Y > 506,87$	$Y > 11,33$	$Y > 41,34$
Garcia	B	$Y \leq 31,88$	$Y \leq 365,64$	$Y \leq 8,06$	$Y \leq 32,18$
	M	$31,88 < Y \leq 36,55$	$365,64 < Y \leq 472,63$	$8,06 < Y \leq 10,54$	$32,18 < Y \leq 39,12$
	A	$36,55 < Y \leq 38,88$	$472,63 < Y \leq 526,13$	$10,54 < Y \leq 11,78$	$39,12 < Y \leq 42,59$
	MA	$Y > 38,88$	$Y > 526,13$	$Y > 11,78$	$Y > 42,59$
Pseudo-sigma	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 22 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas *Allophylus edulis*, *Apuleia leiocarpa*, *Cassia leptophylla*, *Cassia multijuga* e *Cedrela fissilis*.

Critérios	Limites	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 5,10$	$Y \leq 9,56$	$Y \leq 8,00$	$Y \leq 8,42$	$Y \leq 7,07$
	B	$5,10 < Y \leq 14,31$	$9,56 < Y \leq 10,58$	$8,00 < Y \leq 9,62$	$8,42 < Y \leq 9,72$	$7,07 < Y \leq 8,56$
	M	$14,31 < Y \leq 27,03$	$10,58 < Y \leq 11,99$	$9,62 < Y \leq 11,85$	$9,72 < Y \leq 11,52$	$8,56 < Y \leq 10,62$
	A	$27,03 < Y \leq 36,24$	$11,99 < Y \leq 13,01$	$11,85 < Y \leq 13,46$	$11,52 < Y \leq 12,83$	$10,62 < Y \leq 12,11$
	MA	$Y > 36,24$	$Y > 13,01$	$Y > 13,46$	$Y > 12,83$	$Y > 12,11$
Garcia	B	$Y \leq 11,17$	$Y \leq 10,23$	$Y \leq 9,07$	$Y \leq 9,28$	$Y \leq 8,06$
	M	$11,17 < Y \leq 30,17$	$10,23 < Y \leq 12,34$	$9,07 < Y \leq 12,39$	$9,28 < Y \leq 11,97$	$8,06 < Y \leq 11,13$
	A	$30,17 < Y \leq 39,66$	$12,34 < Y \leq 13,39$	$12,39 < Y \leq 14,06$	$11,97 < Y \leq 13,31$	$11,13 < Y \leq 12,66$
	MA	$Y > 39,66$	$Y > 13,39$	$Y > 14,06$	$Y > 13,31$	$Y > 12,66$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 4,60$	$Y \leq 10,34$	$Y \leq 8,74$	$Y \leq 9,52$	$Y \leq 7,76$
	M	$4,60 < Y \leq 33,38$	$10,34 < Y \leq 12,60$	$8,74 < Y \leq 12,54$	$9,52 < Y \leq 10,86$	$7,76 < Y \leq 10,96$
	A	$33,38 < Y \leq 47,78$	$12,60 < Y \leq 13,72$	$12,54 < Y \leq 14,44$	$10,86 < Y \leq 11,52$	$10,96 < Y \leq 12,56$
	MA	$Y > 47,78$	$Y > 13,72$	$Y > 14,44$	$Y > 11,52$	$Y > 12,56$

Tabela 23 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eugenia involucrata* e *Jacaranda micrantha*.

Critérios	Limites	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 24,51$	$Y \leq 4,55$	$Y \leq 39,51$	$Y \leq 5,31$
	B	$24,51 < Y \leq 29,35$	$4,55 < Y \leq 7,13$	$39,51 < Y \leq 44,09$	$5,31 < Y \leq 6,78$
	M	$29,35 < Y \leq 36,04$	$7,13 < Y \leq 10,69$	$44,09 < Y \leq 50,43$	$6,78 < Y \leq 8,82$
	A	$36,04 < Y \leq 40,88$	$10,69 < Y \leq 13,27$	$50,43 < Y \leq 55,02$	$8,82 < Y \leq 10,29$
	MA	$Y > 40,88$	$Y > 13,27$	$Y > 55,02$	$Y > 10,29$
Garcia	B	$Y \leq 27,70$	$Y \leq 6,25$	$Y \leq 42,53$	$Y \leq 6,28$
	M	$27,70 < Y \leq 37,69$	$6,25 < Y \leq 11,56$	$42,53 < Y \leq 51,99$	$6,28 < Y \leq 9,32$
	A	$37,69 < Y \leq 42,68$	$11,56 < Y \leq 14,22$	$51,99 < Y \leq 56,72$	$9,32 < Y \leq 10,84$
	MA	$Y > 42,68$	$Y > 14,22$	$Y > 56,72$	$Y > 10,84$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 25,06$	$Y \leq 6,05$	$Y \leq 43,83$	$Y \leq 6,28$
	M	$25,06 < Y \leq 39,64$	$6,05 < Y \leq 10,38$	$43,83 < Y \leq 51,61$	$6,28 < Y \leq 8,98$
	A	$39,64 < Y \leq 46,93$	$10,38 < Y \leq 12,55$	$51,61 < Y \leq 55,50$	$8,98 < Y \leq 10,33$
	MA	$Y > 46,93$	$Y > 12,55$	$Y > 50,03$	$Y > 10,33$

Tabela 24 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais nativas *Lafoensia pacari*, *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubium* e *Psidium cattleianum*.

Critérios	Limites	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleianum</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 8,10$	$Y \leq 8,18$	$Y \leq 7,58$	$Y \leq 0$
	B	$8,10 < Y \leq 10,47$	$8,18 < Y \leq 11,22$	$7,58 < Y \leq 8,59$	$0 < Y \leq 7,53$
	M	$10,47 < Y \leq 13,75$	$11,22 < Y \leq 15,43$	$8,59 < Y \leq 9,98$	$7,53 < Y \leq 20,94$
	A	$13,75 < Y \leq 16,12$	$15,42 < Y \leq 18,47$	$9,98 < Y \leq 11,00$	$20,94 < Y \leq 30,65$
	MA	$Y > 16,12$	$Y > 18,47$	$Y > 11,00$	$Y > 30,65$
Garcia	B	$Y \leq 9,66$	$Y \leq 10,19$	$Y \leq 8,25$	$Y \leq 4,23$
	M	$9,66 < Y \leq 14,56$	$10,19 < Y \leq 16,46$	$8,25 < Y \leq 10,33$	$4,23 < Y \leq 24,24$
	A	$14,56 < Y \leq 17,00$	$16,46 < Y \leq 19,59$	$10,33 < Y \leq 11,37$	$24,24 < Y \leq 34,25$
	MA	$Y > 17,00$	$Y > 19,59$	$Y > 11,37$	$Y > 34,25$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 9,81$	$Y \leq 10,39$	$Y \leq 7,88$	$Y \leq 10,64$
	M	$9,81 < Y \leq 13,25$	$10,39 < Y \leq 15,93$	$7,88 < Y \leq 10,30$	$10,64 < Y \leq 13,04$
	A	$13,25 < Y \leq 14,96$	$15,93 < Y \leq 18,70$	$10,30 < Y \leq 11,51$	$13,04 < Y \leq 14,25$
	MA	$Y > 14,96$	$Y > 18,70$	$Y > 11,51$	$Y > 14,25$

Tabela 25 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais exóticas *Acacia podalyriaefolia*, *Callistemon speciosus*, *Delonix regia*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus grandis*.

Critérios	Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 7,32$	$Y \leq 8,89$	$Y \leq 5,21$	$Y \leq 0,53$	$Y \leq 7,63$
	B	$7,32 < Y \leq 8,04$	$8,89 < Y \leq 9,75$	$5,21 < Y \leq 6,33$	$0,53 < Y \leq 7,03$	$7,63 < Y \leq 9,17$
	M	$8,04 < Y \leq 9,02$	$9,75 < Y \leq 10,94$	$6,33 < Y \leq 7,87$	$7,03 < Y \leq 16,00$	$9,17 < Y \leq 11,29$
	A	$9,02 < Y \leq 9,74$	$10,94 < Y \leq 11,80$	$7,87 < Y \leq 8,99$	$16,00 < Y \leq 22,50$	$11,29 < Y \leq 12,83$
	MA	$Y > 9,74$	$Y > 11,80$	$Y > 8,99$	$Y > 22,50$	$Y > 12,83$
Garcia	B	$Y \leq 7,79$	$Y \leq 9,46$	$Y \leq 5,95$	$Y \leq 4,82$	$Y \leq 8,64$
	M	$7,79 < Y \leq 9,27$	$9,46 < Y \leq 11,23$	$5,95 < Y \leq 8,25$	$4,82 < Y \leq 18,22$	$8,64 < Y \leq 11,81$
	A	$9,27 < Y \leq 10,00$	$11,23 < Y \leq 12,12$	$8,25 < Y \leq 9,40$	$18,22 < Y \leq 24,92$	$11,81 < Y \leq 13,40$
	MA	$Y > 10,00$	$Y > 12,12$	$Y > 9,40$	$Y > 24,92$	$Y > 13,40$
Pseudo-sigma	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	$Y > 9,97$	$Y > 12,17$	$Y > 8,94$	$Y > 14,17$	$Y > 11,86$

Tabela 26 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável umidade (%), das espécies florestais exóticas *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliotii*.

Critérios	Limites	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 7,84$	$Y \leq 7,13$	$Y \leq 6,85$	$Y \leq 6,44$	$Y \leq 7,89$
	B	$7,84 < Y \leq 8,99$	$7,13 < Y \leq 8,67$	$6,85 < Y \leq 8,02$	$6,44 < Y \leq 7,62$	$7,89 < Y \leq 10,20$
	M	$8,99 < Y \leq 10,58$	$8,67 < Y \leq 10,81$	$8,02 < Y \leq 9,64$	$7,62 < Y \leq 9,24$	$10,20 < Y \leq 13,38$
	A	$10,58 < Y \leq 11,73$	$10,81 < Y \leq 12,36$	$9,64 < Y \leq 10,82$	$9,24 < Y \leq 10,42$	$13,38 < Y \leq 15,69$
	MA	$Y > 11,73$	$Y > 12,36$	$Y > 10,82$	$Y > 10,42$	$Y > 15,69$
Garcia	B	$Y \leq 8,60$	$Y \leq 8,14$	$Y \leq 7,62$	$Y \leq 7,22$	$Y \leq 9,41$
	M	$8,60 < Y \leq 10,97$	$8,14 < Y \leq 11,35$	$7,62 < Y \leq 10,04$	$7,22 < Y \leq 9,64$	$9,41 < Y \leq 14,17$
	A	$10,97 < Y \leq 12,16$	$11,35 < Y \leq 12,94$	$10,04 < Y \leq 11,25$	$9,64 < Y \leq 10,85$	$14,17 < Y \leq 16,54$
	MA	$Y > 12,16$	$Y > 12,94$	$Y > 11,25$	$Y > 10,85$	$Y > 16,54$
Pseudo-sigma	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	$Y > 11,92$	$Y > 11,66$	$Y > 10,52$	$Y > 9,88$	$Y > 13,62$

Tabela 27 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais nativas *Allophylus edulis*, *Apuleia leiocarpa*, *Cassia leptophylla*, *Cassia multijuga* e *Cedrela fissilis*.

Critérios	Limites	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cassia multijuga</i>	<i>Cedrela fissilis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 36,11$	$Y \leq 33,97$	$Y \leq 23,37$	$Y \leq 27,39$	$Y \leq 65,66$
	B	$36,11 < Y \leq 54,56$	$33,97 < Y \leq 55,46$	$23,37 < Y \leq 43,48$	$27,39 < Y \leq 50,36$	$65,66 < Y \leq 76,55$
	M	$54,56 < Y \leq 80,05$	$56,46 < Y \leq 85,14$	$43,48 < Y \leq 71,27$	$50,36 < Y \leq 82,10$	$76,55 < Y \leq 91,87$
	A	$80,05 < Y \leq 98,50$	$85,14 < Y \leq 100,00$	$71,27 < Y \leq 91,39$	$82,10 < Y \leq 100,00$	$91,59 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 98,50$	$Y > 100,00$	$Y > 91,39$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Garcia	B	$Y \leq 48,29$	$Y \leq 48,15$	$Y \leq 36,64$	$Y \leq 42,55$	$Y \leq 72,85$
	M	$48,29 < Y \leq 86,33$	$48,15 < Y \leq 92,45$	$36,64 < Y \leq 78,12$	$42,55 < Y \leq 89,91$	$72,85 < Y \leq 95,30$
	A	$86,33 < Y \leq 100,00$	$92,45 < Y \leq 100,00$	$78,12 < Y \leq 98,85$	$89,91 < Y \leq 100,00$	$95,30 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 98,85$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 47,56$	$Y \leq 59,70$	$Y \leq 42,05$	$Y \leq 45,59$	$Y \leq 75,41$
	M	$47,56 < Y \leq 96,44$	$59,70 < Y \leq 100,00$	$42,05 < Y \leq 79,45$	$45,59 < Y \leq 100,00$	$75,41 < Y \leq 100,00$
	A	$96,44 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$79,45 < Y \leq 98,16$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 98,16$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 28 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais nativas *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eugenia involucrata* e *Jacaranda micrantha*.

Critérios	Limites	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 0$	$Y \leq 72,65$	$Y \leq 66,04$	$Y \leq 70,32$
	B	$0 < Y \leq 23,25$	$72,65 < Y \leq 82,35$	$66,04 < Y \leq 75,34$	$70,32 < Y \leq 79,17$
	M	$23,25 < Y \leq 55,75$	$82,35 < Y \leq 95,76$	$75,34 < Y \leq 88,19$	$79,17 < Y \leq 91,40$
	A	$55,75 < Y \leq 79,28$	$95,76 < Y \leq 100,00$	$88,19 < Y \leq 97,49$	$91,40 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 79,28$	$Y > 100,00$	$Y > 97,49$	$Y > 100,00$
Garcia	B	$Y \leq 15,24$	$Y \leq 79,05$	$Y \leq 72,18$	$Y \leq 76,16$
	M	$15,24 < Y \leq 63,76$	$79,05 < Y \leq 99,06$	$72,18 < Y \leq 91,35$	$76,16 < Y \leq 94,41$
	A	$63,76 < Y \leq 88,01$	$99,06 < Y \leq 100,00$	$91,35 < Y \leq 100,00$	$94,41 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 88,01$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 8,00$	$Y \leq 83,37$	$Y \leq 68,78$	$Y \leq 81,15$
	M	$8,00 < Y \leq 58,00$	$83,37 < Y \leq 100,00$	$68,78 < Y \leq 93,22$	$81,15 < Y \leq 94,85$
	A	$58,00 < Y \leq 83,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$93,22 < Y \leq 100,00$	$94,85 < Y \leq 100,00$
	MA	$Y > 83,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$

Tabela 29 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais nativas *Lafoensia pacari*, *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubium* e *Psidium cattleyanum*.

Critérios	Limites	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 55,17$	$Y \leq 85,44$	$Y \leq 65,23$	$Y \leq 61,13$
	B	$55,17 < Y \leq 67,75$	$85,44 < Y \leq 90,59$	$65,23 < Y \leq 75,63$	$61,13 < Y \leq 69,93$
	M	$67,75 < Y \leq 8,13$	$90,59 < Y \leq 97,70$	$75,63 < Y \leq 90,00$	$69,93 < Y \leq 82,07$
	A	$85,13 < Y \leq 97,70$	$97,70 < Y \leq 100,00$	$90,00 < Y \leq 100,00$	$82,07 < Y \leq 90,87$
	MA	$Y > 97,70$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 90,87$
Garcia	B	$Y \leq 63,47$	$Y \leq 88,84$	$Y \leq 72,09$	$Y \leq 66,93$
	M	$63,47 < Y \leq 89,41$	$88,84 < Y \leq 99,45$	$72,09 < Y \leq 93,54$	$66,93 < Y \leq 85,07$
	A	$89,41 < Y \leq 100,00$	$99,45 < Y \leq 100,00$	$93,54 < Y \leq 100,00$	$85,07 < Y \leq 94,13$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 94,13$
Pseudo-sigma	B	$Y \leq 66,67$	$Y \leq 89,98$	$Y \leq 74,41$	$Y \leq 67,29$
	M	$66,67 < Y \leq 93,33$	$89,98 < Y \leq 100,00$	$74,41 < Y \leq 99,59$	$67,29 < Y \leq 85,71$
	A	$93,33 < Y \leq 100,00$	$100,00 < Y \leq 100,00$	$99,59 < Y \leq 100,00$	$85,71 < Y \leq 94,93$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 100,00$	$Y > 94,93$

Tabela 30 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais exóticas *Acacia podalyriaefolia*, *Callistemon speciosus*, *Delonix regia*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus grandis*.

Critérios	Limites	<i>Acacia podalyriaefolia</i>	<i>Callistemon speciosus</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 52,34$	$Y \leq 15,19$	$Y \leq 60,42$	$Y \leq 34,08$	$Y \leq 13,14$
	B	$52,34 < Y \leq 65,04$	$15,19 < Y \leq 22,51$	$60,42 < Y \leq 73,43$	$34,08 < Y \leq 46,15$	$13,14 < Y \leq 35,20$
	M	$65,04 < Y \leq 82,60$	$22,51 < Y \leq 32,61$	$73,43 < Y \leq 91,41$	$46,15 < Y \leq 62,82$	$35,20 < Y \leq 65,66$
	A	$82,60 < Y \leq 95,31$	$32,61 < Y \leq 39,93$	$91,41 < Y \leq 100,00$	$62,82 < Y \leq 74,88$	$65,66 < Y \leq 87,71$
	MA	$Y > 95,31$	$Y > 39,93$	$Y > 100,00$	$Y > 74,88$	$Y > 87,71$
Garcia	B	$Y \leq 60,72$	$Y \leq 20,02$	$Y \leq 69,00$	$Y \leq 42,04$	$Y \leq 27,70$
	M	$60,72 < Y \leq 86,92$	$20,02 < Y \leq 35,10$	$69,00 < Y \leq 95,83$	$42,04 < Y \leq 66,92$	$27,70 < Y \leq 73,16$
	A	$86,92 < Y \leq 100,00$	$35,10 < Y \leq 42,64$	$95,83 < Y \leq 100,00$	$66,92 < Y \leq 79,36$	$73,16 < Y \leq 95,89$
	MA	$Y > 100,00$	$Y > 42,64$	$Y > 100,00$	$Y > 79,36$	$Y > 95,89$
Pseudo-sigma	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	$Y > 96,88$	$Y > 41,33$	$Y > 100,00$	$Y > 80,63$	$Y > 100,00$

Tabela 31 – Limites Muito Baixo (MB), Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA), para os critérios de Lúcio, Garcia e Pseudo-sigma, para a variável germinação (%), das espécies florestais exóticas *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus tereticornis*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliotii*.

Critérios	Limites	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Pinus elliotii</i>
Lúcio	MB	$Y \leq 26,10$	$Y \leq 38,73$	$Y \leq 29,80$	$Y \leq 57,92$	$Y \leq 21,54$
	B	$26,10 < Y \leq 42,38$	$38,73 < Y \leq 54,87$	$29,80 < Y \leq 38,44$	$57,92 < Y \leq 68,38$	$21,54 < Y \leq 38,35$
	M	$42,38 < Y \leq 64,87$	$54,87 < Y \leq 77,18$	$38,44 < Y \leq 50,37$	$68,38 < Y \leq 82,84$	$38,35 < Y \leq 52,84$
	A	$64,87 < Y \leq 81,15$	$77,18 < Y \leq 93,34$	$50,37 < Y \leq 59,01$	$82,84 < Y \leq 93,31$	$52,84 < Y \leq 78,37$
	MA	$Y > 81,15$	$Y > 95,34$	$Y > 59,01$	$Y > 93,31$	$Y > 78,37$
Garcia	B	$Y \leq 36,84$	$Y \leq 49,38$	$Y \leq 35,50$	$Y \leq 64,82$	$Y \leq 32,63$
	M	$36,84 < Y \leq 70,41$	$49,38 < Y \leq 82,68$	$35,50 < Y \leq 53,31$	$64,82 < Y \leq 86,40$	$32,63 < Y \leq 67,28$
	A	$70,41 < Y \leq 87,19$	$82,68 < Y \leq 99,33$	$53,31 < Y \leq 62,22$	$86,40 < Y \leq 97,19$	$67,28 < Y \leq 84,61$
	MA	$Y > 87,19$	$Y > 99,33$	$Y > 62,22$	$Y > 97,19$	$Y > 84,61$
Pseudo-sigma	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	$Y > 93,70$	$Y > 91,85$	$Y > 67,80$	$Y > 100,00$	$Y > 98,93$

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados dos arquivos do Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias de Santa Maria (FEPAGRO) possibilitaram estabelecer uma proposta de limites de confiabilidade para as variáveis avaliadas nas análises de sementes de espécies florestais.

Lotes de sementes com valores de germinação (%) dentro dos limites de confiabilidade muito baixos (MB) ou baixos (B) devem ser descartados, pois não apresentam índices germinativos aceitáveis. Já os lotes de sementes com percentagem de germinação dentro dos limites de confiabilidade médio (M), alto (A) ou muito alto (MA) devem ser mantidos, em armazenamento e análise.

Para uma classificação mais criteriosa e precisa, a tabela de classificação a ser utilizada deverá seguir o resultado obtido no teste de aderência à distribuição normal.

Para dados que seguem a distribuição normal, deverá optar-se entre os critérios de Garcia (1989) e Lúcio (1997), devendo-se priorizar o critério de Garcia (1989) quando desejar-se uma maior flexibilidade na classificação e pelo critério de Lúcio (1997) quando a classificação desejada for a mais rígida, pois este último apresenta valores maiores no limite inferior, quando comparado ao de Garcia (1989).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. C. R. et al. Modelagem para prognose precoce do volume por classe diamétrica para *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 86-102, jun. 2002.

ANGELI, A. Indicações para a escolha de espécies de *Eucalyptus*. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 95, p. 78-80, abr. 2006.

ASSIS, F. N. et al. **Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática**. Pelotas: Universitária/UFPEL, 1996. 161 p.

BARBEDO, C. J. et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p.184-188, jan. 1998.

BARTOSZECK, A. C. P. S. et al. A distribuição diamétrica para bracatingais em diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba. **Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 305-323, set./dez. 2004.

BAUTISTA, E. A. L. et al. A distribuição generalizada de valores extremos aplicada ao ajuste dos dados de velocidade máxima do vento em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 95 - 111, jan./abr. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. 4. ed. Piracicaba: Departamento de Matemática e estatística – ESALQ, 1983. 349 p.

CAMPOS, J. C. C.; TURNBULL, K. J. Um sistema para estimar produção por classe de diâmetro e sua aplicação na interpretação do efeito de desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 5, n. 1, p.1-16, jan./fev. 1981.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Ajustes de funções de distribuição de probabilidade à radiação solar global no estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1157-1166, dez. 2004.

CARVALHO, N. M. Efeitos do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim (*Arachis hypogaea L.*). **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 64-69, jan. 1972.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2. ed. **Revista Campinas**, Fundação Cargill, 1983. 429 p.

CATALUNHA, M. J. et al. Aplicação de cinco funções densidade de probabilidade a séries de precipitação pluvial no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 153-162, jun. 2002.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística matemática I**. 3. ed. São Paulo: E. Blücher, 2002. 265 p.

COSTA, N. H. et al. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 243-249, mar. 2002.

CUNHA, M. B. **Comparação de Métodos para obtenção do peso de mil sementes de aveia preta e soja**. 2004. 17 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DAVIDE, A. C. et al. Avaliação da Germinação de Sementes Peletizadas de *Eucalyptus grandis*. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 273, set. 2001.

DEMÉTRIO, C. G. B. **Transformação de dados: efeitos sobre a análise da variância**. 1978. 112 f. Dissertação (Mestrado em Experimentação e Estatística) - Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

DURIGAN, G. et al. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2. Ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2002.

FERRI M. G. **Fisiologia Vegetal 2**. 2. ed. São Paulo: E. Pedagógica e Universitária, 1979. 401 p.

FINGER, C. A. G. **Distribuição de diâmetros em acácia-negra, *Acacia mearnsii* De Wild., em diferentes povoamentos e idade.** 1982. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FORTES F. O. et al. Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do estado do Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, set. 2008.

FORTES, F. O. **Diagnóstico das análises de sementes de espécies florestais nativas e exóticas do estado do Rio Grande do Sul.** 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação.** Piracicaba: Instituto de pesquisas Florestais, 1989. 12 p. (Circular Técnica, 171).

GOULART D. et al. Avanços na Análise de Sementes. **Seed news**. Pelotas, v. 12, n. 1, p. 12, jan./fev. 2008.

GUIMARÃES, D. P. **Desenvolvimento de um modelo de distribuição diamétrica de passo invariante para prognose e projeção da estrutura de povoamentos de eucalipto.** 1994. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LIRA G. B. et al. Regiões homogêneas e funções de distribuição de probabilidade da precipitação pluvial no estado de Táchira, Venezuela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 205-215, fev. 2006.

LÚCIO, A. D. et al. Distribuição de probabilidade em análises nutricionais de espécies florestais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 54, n. 313, p. 214-224, maio./jun. 2007.

LÚCIO, A. D. **Parâmetros da precisão experimental das principais culturas anuais do estado do Rio Grande do Sul.** 1997. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MACHADO, C. F. **Metodologia para a condução do teste de germinação e utilização de raios-X para a avaliação da qualidade de sementes de aroeira-branca (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.** 2002. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

MOURÃO, Jr M.; BARBOSA, R. I. **Distribuições de probabilidade de parâmetros dendrométricos.** Embrapa Bioecologia do Caimbé [*Curatella americana* L. (Dilleniaceae)] (i): Boa Vista, 2005. (Comunicado Técnico, n. 18).

NOGUEIRA, G. S. et al. Modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de *Eucalyptus* sp. submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 579-589, abr. 2005.

SCOLFORO, J. R. S.; MACHADO, S. A. Um sistema de crescimento e produção com simulador de desbaste. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 50, p. 51-64, dez. 1996.

SCOLFORO, J. R. S. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, 441 p.

SOUZA, A.; GRANJA, S. C. Estimativa dos parâmetros "c" e "k" do modelo de Weibull e da direção dos ventos para Campo Grande e Dourados / MS, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 109-114, fev. 1997.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração.** São Paulo: Harbra. 1981. 493 p.

STORCK, L. et al. **Experimentação II.** Santa Maria: UFSM/Departamento de Fitotecnia, 2004. 205 p.

THIERSCH, A. **Eficiência das distribuições diamétricas para prognose da produção de *Eucalyptus camaldulensis*.** 1997. 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TOMASELLI, I.; TUOTO, M. Mercado. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 68, dez. 2002.

VIEIRA, A. H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais.** Boa Vista: EMBRAPA-CPAF, Rondônia, 2001, p.1 – 4. (Documentos; n. 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**. Pelotas, v. 28, n. 3, p.191-197, dez. 2006.