

**Avaliação do
Envelhecimento Acelerado
em *Pinus taeda***





Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-4867
Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento

62

Avaliação do Envelhecimento Acelerado em *Pinus taeda*

Arnaldo Bianchetti
Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Macapá, AP
2002

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000,

Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP

Fone: (96) 241-1551

Fax: (96) 241-1480

Home page: <http://www.cpfap.embrapa.br>

E-mail: sac@cpfap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Membros: Antônio Cláudio Almeida de Carvalho, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Márcio Costa Rodrigues, Raimundo Pinheiro Lopes Filho, Ricardo Adaimé da Silva, Valéria Saldanha Bezerra.

Supervisor Editorial: Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Revisor de texto: Elisabete da Silva Ramos

Normalização bibliográfica: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Editoração eletrônica: Otto Castro Filho

Foto da capa: Aderaldo Batista Gazel Filho

1ª Edição

1ª Impressão (2003): tiragem 150 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amapá

Bianchetti, Arnaldo.

Avaliação do Envelhecimento Acelerado em *Pinus taeda* / Arnaldo Bianchetti;

Gilberto Ken-Iti Yokomizo. – Macapá: Embrapa Amapá, 2003.

13p. il.; 21 cm (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 62).

ISSN 1517-4867

1. *Pinus taeda*. 2. Envelhecimento I. Embrapa Amapá (Macapá, AP). II. Título.
III. Série.

CDD: 633.682

© Embrapa - 2001

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Metodos.....	8
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões.....	12
Referências Bibliográficas.....	12

Avaliação do Envelhecimento Acelerado em *Pinus taeda*

Arnaldo Bianchetti¹

Gilberto Ken-Iti Yokomizo¹

Resumo

Informações referentes ao efeito do tempo de armazenamento de sementes de qualquer espécie é de grande importância, não sendo diferente para o *Pinus taeda*, deste modo foi conduzido um experimento visando testar temperaturas de 40, 42 e 44° C, sendo a umidade relativa do ar 100% associado com períodos de permanência nestas temperaturas das sementes de 24, 48 e 72 horas. Os resultados obtidos foram indicativos que as sementes de *Pinus taeda* foram sensíveis aos diferentes tratamentos impostos, demonstrando resposta germinativa aos diferentes fatores ambientais impostos; os melhores tratamentos são os com menores temperaturas e tempo para as condições deste trabalho; altas temperaturas por longos períodos tendem a diminuir a capacidade germinativa das sementes de *Pinus taeda*; os melhores tratamentos foram semelhantes estatisticamente a testemunha, ou seja as sementes perdem seu vigor durante o processo de armazenamento, devendo ser plantadas o mais rapidamente possível após a colheita, caso não haja disponibilidade de câmaras frias e úmidas.

¹Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: sac@cpafap.embrapa.br

Evaluation of the Accelerated aging in *Pinus taeda*

Abstract

Referring information to the effect of the time of storage of seeds of any species are of great importance, not being different for the *Pinus taeda*, in this way were lead an experiment aiming at to test temperatures of 40, 42 and 44° C, being the relative humidity of air 100% associate with periods of permanence in these temperatures of the seeds of 24, 48 and 72 hours. The gotten results had been indicative that the seeds of *Pinus taeda* had been sensible to the different treatments taxes, demonstrating germinativa reply to the different ambient factors taxes; the best treatments are with lesser temperatures and time for the conditions of this work; high temperatures for long periods tend to diminish the germinativa capacity of the seeds of *Pinus taeda*; the best treatments had been similar estatisticamente the witness, or either the seeds after lose its vigor during the storage process, having to be planted the more quickly possible harvest, in case that it does not have availability of cold and humid chambers.

Introdução

O potencial de uso de *Pinus taeda* no setor florestal, já foi constatado em grande parte do território brasileiro. E para que o empreendimento alcance índices elevados é imprescindível a aquisição de sementes de boa qualidade.

Segundo Krzyzonowsk (1982), vários são os métodos para avaliar o vigor das sementes. Porém, a falta de padronização metodológica, bem como a excessiva variabilidade nos testes e suas interpretações vieram causando muitas divergências, desde o início das pesquisas (DELOUCHE, 1986).

Para Popinigis (1985), o teste do Envelhecimento Acelerado apresenta resultados bastante eficientes de vigor. Possui técnicas simples, de fácil utilização, sendo aplicado a uma grande variedade de espécies de sementes, além de produzir resultados de alta confiabilidade (DELOUCHE; BASKIN, 1973), e consequentemente gerador de informações sumamente importantes para se determinar o potencial de armazenamento dos lotes de sementes (RAMOS et al., 1992).

A constatação da sanidade fisiológica das sementes é de suma importância para o bom desenvolvimento das espécies vegetais.

Segundo Bonner (1974) a determinação do vigor é igualmente importante, tanto para as espécies florestais como para as culturas de interesse agrícola.

A definição de vigor já foi amplamente discutida. De acordo com Isely (1957) “vigor é o resultado da conjunção de todos aqueles atributos da semente que permitem a obtenção do stand sob condições desfavoráveis no campo”.

Para Woodstock (1965), o vigor é definido como sendo a condição boa e ativa saúde e robustez natural das sementes, que permite que estas no solo, germinem de forma rápida e uniforme, dentro de uma ampla faixa de condições ambientais.

Todas estas controvérsias vêm, demasiadamente, dificultando os avanços das pesquisas (DELOUCHE, 1976). Porém, é unânime a necessidade da padronização de métodos rápidos para estimar ou prever o comportamento germinativo das sementes, além de garantir maior proteção às sementes aos frequentes ataques por fungos e outros agentes patológicos (DELOUCHE et al., 1976).

O objetivo fundamental dos testes de vigor é estabelecer o nível de qualidade das sementes. Segundo Delouche e Caldwell (1960) os resultados dos testes de germinação, simplesmente, não possuem muita confiabilidade por serem realizados em condições artificiais e altamente favoráveis. Evidenciando a importância dos testes de vigor.

O vigor de amostras de sementes pode ser indicado através de testes bioquímicos, testes de desenvolvimento ou através de exames detalhados da germinação (BONNER; DELL, 1976). Isely (1957) subdivide os testes de vigor em:

Bioquímicos (Teste de Respiração, GADA, Tetrazólio, Condutividade Elétrica, Teor de Ácidos Graxos);

Fisiológicos (Primeira Contagem, Índice de Vigor, Crescimento das Raízes, Crescimento da Plântula, Transferência de Matéria Seca) e

Resistência (Germinação à Baixa Temperatura, Imersão em Água Quente, Teste de Submersão, Submersão em Solução Osmótica, Teste de Exaustão e Envelhecimento Acelerado).

Envelhecimento Acelerado, Envelhecimento Precoce ou Aceleração da Idade, são sinonímia, citados por Marcos Filho (1987). E para Delouche e Baskin (1973) este teste foi considerado como o mais poderoso na avaliação da resposta germinativa.

Segundo AOSA (1983) o teste foi desenvolvido pela primeira vez por Delouche em 1965, com o intuito de determinar o alto vigor das sementes tolerantes a altas temperaturas e alta umidade. Porém, lotes de sementes da mesma espécie, mesma variedade, mesmo ano, possuem mesma faculdade germinativa, mas não suportam igualmente bem a conservação em condições idênticas (DELOUCHE; BASKIN, 1973). Desta maneira, após seis anos de estudo com diversos lotes de sementes de diferentes espécies demonstraram que a resposta germinativa após o Envelhecimento Acelerado possui forte correlação com as respostas de armazenamento (AOSA, 1983)

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a temperatura e o grau de exposição ideal para sementes de *Pinus taeda*, com futuras aplicações nas atividades de armazenamento.

Material e métodos

Foram utilizadas sementes de *Pinus taeda* de procedência da Papel e Celulose Catarinense (PCC-120), recebidas em maio de 1996, as quais foram acondicionadas em embalagens plásticas em câmara fria, até o momento da realização dos testes.

O experimento foi instalado no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Floresta, Colombo-PR, em janeiro de 1998.

Inicialmente as amostras foram pesadas e determinado o grau de umidade de acordo com as Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992), onde foi obtido o valor de 12, 1%.

Para os teste de Envelhecimento Acelerado foi utilizado uma câmara específica, da marca Elo's sob 100% de umidade relativa do ar. Os período de permanência testados foram 24; 48 e 72 horas com temperaturas de 40;42 e 44°C.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, esquema fatorial, com 4 repetições. Para obter a normalização da distribuição os resultados percentuais foram transformados segundo a função $\text{Arc Sen } \sqrt{X/100}$, e submetido, a Análise da Variância e comparação das médias pelo Teste de Tukey.

O modelo adotado conforme Vencovsky & Barriga (1992) foi: Modelo :

$$Y_{ijk} = m + T_i + H_j + TH_{ij} + E_{ijk}$$

Sendo:

Y_{ijk} : a média do caráter porcentagem de germinação para o i -ésimo fator T ; j -ésimo fato H e da interação simples entre H e T ;

T_i : o efeito da i -ésima temperatura sobre a média do caráter porcentagem de germinação;

H_j : o efeito da j -ésima hora sobre a média do caráter porcentagem de germinação

TH_{ij} : o efeito da interação temperatura com horas na média do caráter porcentagem de germinação;

E_{ijk} : o erro médio associado ao caráter.

Os efeitos de temperatura (T) e horas (H) foram consideradas fixas.

Resultados e discussão

A análise preliminar da Tabela 1 destina-se a verificar a homogeneidade da condução das avaliações para os diferentes fatores de temperatura (40°, 42° e 44°C) e de horas (24, 48 e 72h). Caso seja constatado diferenças acima do limite igual a sete da razão entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo para o caráter em estudo, conforme Pimentel Gomes (1991), será necessária a realização de um procedimento de ajustes das médias, tentando-se diminuir os efeitos das variâncias observadas no campo, tornando possível a realização de análises conjuntas posteriores. Os resultados observados da relação entre o maior quadrado médio do resíduo pelo menor foram de 3,413 e 1,922 para temperaturas e horas, respectivamente, abaixo do valor 7,000 proposto por Pimentel Gomes (1991), indicando que não há necessidade de ajustes estatísticos para o prosseguimento das análises, podendo também ser interpretado que as avaliações foram realizadas de forma homogênea, reduzindo os efeitos das variações externas e não controláveis do experimento.

Tabela 1. Análise da relação entre os quadrados médios dos resíduos para temperaturas (T) e horas (H) em *Pinus taeda*.

T	QM(RES)	QMR maior/ QMR menor	H	QM(RES)	QMR maior/ QMR menor
40°	5,306	3,413	24	198,575	1,922
42°	18,111		48	103,316	
44°	9,306		72	186,680	
G.L.	6				

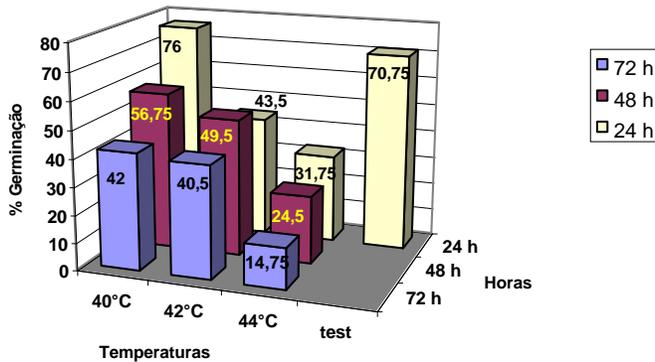
Para conferir maior consistência nos resultados finais das pesquisas com Envelhecimento Acelerado Delouche (1960) salienta a importância no conhecimento e controle das variáveis em questão, dentre elas: temperatura, Percentual de mistura, Tratamento das sementes, Tempo de exposição, Umidade, Taxa de superfície da água x Superfície da semente, além da interpretação final dos resultados, com isso os resultados envolvendo os efeitos de temperatura e tempo são de suma importância e com isso os resultados deste pesquisa apresentados na análise de variância (Tabela 2) são indicativos que o fator horas (H) influenciaram de maneira altamente significativa sobre a porcentagem de germinação das sementes de *Pinus taeda*, assim como também as temperaturas (T) testadas, isso significa que estes dois fatores atuando sobre as sementes podem alterar o comportamento das sementes em termos de germinação. Foi verificado também a ação conjunta dos dois fatores (T e H) sobre o caráter, obtendo-se valor altamente significativo, este fato indica que a interação das temperaturas com as diferentes horas podem modificar o comportamento do caráter germinação, devendo se tentar atingir um equilíbrio entre ambos, visando manter o máximo de qualidade das sementes. A presença destes variações é um indicativo que existem materiais com melhor desempenho, podendo-se utilizar um teste de classificação de médias (Tukey), visando classificar as médias dos tratamentos.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o caráter porcentagem de germinação em *Pinus taeda*.

F.V.	G.L.	Q.M.
HORAS	2	990,778**
TEMPERATURAS	2	3638,194**
HORASxTEMPERATURAS	4	273,528**
RESÍDUO	27	11,046
TOTAL	35	
MÉDIA	42,139	
CV(%)	7,887	

** : significativa a 1%

Envelhecimento precoce em *Pinus taeda*



O teste de classificação de médias de Tukey (Tabela 3) ordenou as combinações de tratamentos conforme o desempenho para o caráter em estudo neste trabalho, com isso pode-se visualizar as melhores combinações para a espécie, sendo que os tratamentos estatisticamente superiores foram aqueles que apresentaram médias maiores que 70%, neste caso apenas o tratamento 40°C x 24h juntamente com a testemunha compreendem este grupo. Um comportamento definido na Tabela 3 foi de que em todos os tratamentos cujas avaliações foram realizadas com 44°C foram inferiores em média. Além disso houve tendência dos tratamentos com temperaturas de 44°C também serem inferiores, demonstrando que os tratamentos tanto térmicos como de tempo, devem ser realizados com menores temperaturas em menores tempos, sendo que Ramos *et al.* (1992) observaram que a exposição por 24 horas a temperatura de 42°C com 100% de Umidade, apresentaram 60% e 86% de germinação para Bracatinga-normal e Bracatinga-argentina, respectivamente. E o processo de deterioração pode ser observado a partir de 48 horas da exposição, apesar de ser um estudo com espécie diferente da pesquisa aqui apresentada, pode-se afirmar que também houve deterioração das sementes de *Pinus taeda* quando se realizou a análise após 48h após o tratamento térmico.

Estes resultados do Teste Tukey são observáveis também na Figura 1, cujos todos os tratamentos realizados no tempo de 24h foram superiores e de comportamento semelhante a testemunha.

Tabela 3. Teste de médias de Tukey para os efeitos de temperatura (40°; 42° e 44°) e horas (24h; 48h e 72h) em *Pinus taeda*.

Testemunha	70,75	a
40°x24h	76,00	a
40°x48h	56,75	b
42°x48h	49,50	bc
42°x24h	43,50	cd
40°x72h	42,00	cd
42°x72h	40,50	d
44°x24h	31,75	e
44°x48h	24,50	e
44°x72h	14,75	f

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de significância.
DMS: 8,23

Conclusões

As sementes de *Pinus elliotti* foram sensíveis aos diferentes tratamentos impostos, demonstrando resposta germinativa aos diferentes fatores ambientais impostos.

Os melhores tratamentos são os com menores temperaturas e tempo para as condições deste trabalho.

Altas temperaturas por longos períodos tendem a diminuir a capacidade germinativa das sementes de *Pinus elliotti*.

Os melhores tratamentos foram semelhantes estatisticamente a testemunha.

Referências Bibliográficas

AOSA. **Seed vigor testing handbook**_[S.l.], 1983. 88 p. (Seed Testing, 32).

BONNER, F.T. Test for vigor in cherrybark oak corns. **AOSA**, v. 64, 1974. p. 109-114.

BONNER, F.T; DELL, T.R. The weibull function: A new method of compaing seed vigor. **Journal of Seed Technology**, v. 191, p. 76-100, 1976.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

DELOUCHE, J. C.; Caldwell, W.N. Seed vigor and vigor tests. **AOSA**, v. 50, n. 1, p. 124-129, 1960.

DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Sci. & Technol.**, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

DELOUCHE, J. C. Standardization of vigor tests. **Journal of seed technology**, v. 1, n. 2, p. 75-85, 1976.

DELOUCHE, J.C; STILL, T. N; RASPET, M; LIENHARD, M. **O Teste de tetrazólio para viabilidade da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1976. 103 p.

ISELY, D. **Vigor test**. AOSA. 47. p.176-182, 1957.

KRZYZANOWSKI, F; COSTA, J. D; SCOTTI, C. A; SILVEIRA, J. F. O envelhecimento precoce na avaliação de lotes de sementes de feijoeiro. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 45-58, 1982.

MARCOS FILHO, J. CÍCERO, S. M; SILVER, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.

MARTINS, C. A. O; PADILHA, A. C. B; ALVARENGA, E. M; DIAS, D.C.F.S. **Influência da classificação por tamanho na germinação e no vigor de sementes de soja (*Glyci ne max (L.) Merrill*)**. Informativo ABRATÉS, 1(3).42-53. 1990.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, DF: ABEAS, 1985. 289 p.

RAMOS, A; BIANCHETTI. A; MARTINS, E. G. Viabilidade de lotes de sementes de Bracatinga-comum (*Mimosa scabrella, Benth*) e de Bracatinga-argentina (*M. scabrella* VARIEDADE *Aspericarpa* após teste de Envelhecimento Precoce. **Bol. Pesq. Florestal**, n. 24/25, p. 79-82, jan/dez, 1982.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992.

WOODSTOCK, I. W. **Seed World**. Oct.8, 1965. 4 p.

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

