

**INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO ACELERADO NO VIGOR DE SEMENTES DE
Anadenanthera colubrina (Vellozo) Brenan – Mimosaceae****ACCELERATED AGING INFLUENCE ON *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan – Mimosaceae
SEED VIGOUR**Lucinda Carneiro Garcia¹ Antônio Carlos Nogueira² Daniela C. A. Abreu³**RESUMO**

A espécie *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan é uma Mimosaceae, de porte arbóreo, utilizada na arborização de pastos bem como a madeira é empregada na confecção de tacos, ripas, embalagens, lenha e carvão de boa qualidade. O objetivo deste trabalho foi estudar a influência do teste de envelhecimento acelerado no vigor de sementes dessa espécie. O ensaio foi conduzido utilizando o método da câmara de envelhecimento, com temperatura de $40 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 95%, com tempo de permanência zero (T₁); 24 (T₂); 48 (T₃); 72 (T₄) e 96 horas (T₅). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, por tratamento. O teste de germinação foi realizado à temperatura de 30°C , com luz constante, tendo como substrato rolo de papel. A primeira contagem foi efetuada no quinto dia e a última no nono dia da instalação. A germinação das sementes frescas foi de 98% e o teor de água de 8,1%. Observou-se que a testemunha (T₁), após 14 meses de armazenamento, apresentou germinação de 75% e os demais tratamentos (T₂, T₃, T₄, T₅) apresentaram percentuais variando entre 32 e 21%. O envelhecimento acelerado provocou a perda da viabilidade das sementes estudadas. Registrou-se baixa percentagem de plântulas normais e alta de sementes deterioradas. O envelhecimento acelerado provocou um declínio na velocidade de germinação das sementes da espécie.

Palavras-chave: *Anadenanthera colubrina*; vigor; envelhecimento acelerado.

ABSTRACT

Anadenanthera colubrina (Vellozo) Brenan is a Mimosaceae tree used for pasture afforestation and its wood produces good quality parquet blocks, slats, packing, charcoal and firewood. This work aimed to study the species seed influence under accelerated aging treatments in order to evaluate seed vigour through germination test. The aging camera method was adopted with temperatures of $40 \pm 2^\circ\text{C}$ and humidity around 95%, with stay time zero (T₁); 24 (T₂); 48(T₃); 72 (T₄) and 96 hours (T₅). Statistic design used was completely random, with four replicate and 25 seeds per treatment. Germination test was carried out under 30°C temperature and continuous light with paper filter moistened as substrate. First counting was conducted on the fifth day and the last on the ninth day after trial establishment. Fresh seed germination was 98% and water content was 8,1%. It was observed that control treatment (T₁), after 14 months of storage showed 75% germination and the others treatments showed germination between 32 and 21%. Accelerated aging caused loss of viability on the observed seeds, low percentage of normal plants and high percentage of deteriorated seeds. Accelerated aging decreased the seed germination speed.

Key words: *Anadenanthera colubrine*; vigour; accelerated ageing.

INTRODUÇÃO

O vigor é um dos aspectos mais importantes na análise da qualidade de sementes, considerando que o processo de deterioração destas está diretamente relacionado com a perda de vigor. Segundo Marcos Filho (1994), o vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características ou propriedades que determinam o

1. Engenheira Agrônoma, MSc., Embrapa Amazônia Ocidental. Doutoranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Rua Manoel Eufrásio, 634, Ed. Myatã, Apto. 803, CEP 80.540-010, Curitiba (PR). lucinda@cpaa.embrapa.br
2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR). nogueira@floresta.ufpr.br
3. Bióloga, Mestranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Rua Manoel Eufrásio, 634, Ed. Myatã, Apto. 803, CEP 80.540-010, Curitiba (PR).

Recebido para publicação em 22/11/2001 e aceito em 6/4/2004.

seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a diferentes condições ambientais. Diante dessas constatações, foram desenvolvidos vários métodos para se testar o vigor de sementes, como complemento ao teste de germinação. O teste de envelhecimento acelerado ou artificial é um desses procedimentos.

O teste de envelhecimento acelerado consiste em se verificar o desempenho das sementes, após serem submetidas às condições desfavoráveis de temperatura e umidade. É uma metodologia auxiliar cujo emprego se mostra bastante promissor em sementes florestais, não só na área de tecnologia e análise de sementes como também em outras (Piña-Rodrigues, 1984). Segundo Ramos *et al.* (1992) e Chaisurisri *et al.* (1993), a técnica de envelhecimento artificial tem utilidade como teste de vigor em sementes agrícolas e florestais, bem como pode ser também utilizada como meio para avaliar a eficácia da conservação *ex situ* de sementes de espécies florestais. O teste de envelhecimento tem como base o fato de que a taxa de deterioração das sementes é aumentada consideravelmente pela sua exposição a níveis muito adversos de temperatura e umidade relativa (Marcos Filho, 1994).

Quando se fala em vigor de sementes, é difícil pensar em uma única característica para avaliá-lo. Desse modo, procura-se relacionar o vigor com a velocidade de germinação, a uniformidade de emergência e o vigor da plântula resultante (Vieira *et al.*, 1994). Geralmente, as sementes mais vigorosas retêm a capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada, após serem submetidas ao envelhecimento acelerado, enquanto que as de baixo vigor se caracterizam por apresentar maior redução de viabilidade.

Anadenanthera colubrina (Vellozo) Brenan (angico-branco) é uma espécie arbórea, da família Mimosaceae, de porte variando entre 10 e 20 m de altura e diâmetro à altura do peito (DAP) de 30 cm a 60 cm. É uma espécie heliófila, originária da sucessão secundária inicial, muito freqüente na Floresta Estacional Semidecidual. Utilizada na arborização de pastos, também é empregada na confecção de tacos, ripas, embalagens, lenha e carvão de boa qualidade (Carvalho, 1994b). Segundo Durigan (1991) e Figliolia (1991), as espécies do gênero *Anadenanthera* são procedentes das formações de mata ciliar e cerradões, o que lhes confere um papel fundamental na manutenção dessas unidades fitogeográficas.

Este trabalho teve como objetivo estudar a influência do teste de envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina*.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas neste estudo foram coletadas no Município de Três Barras/PR, em julho de 1998. Procedeu-se à coleta dos frutos maduros, diretamente nas matrizes, com o auxílio de um podão.

Após a coleta das sementes, foi determinado o teor de água, pelo método de estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, utilizando-se duas amostras de 5 g de sementes. A viabilidade foi determinada pelo teste de germinação, com quatro amostras de cinquenta sementes e o peso de mil sementes, conforme prescrições de Brasil (1992). Após o beneficiamento, as sementes foram armazenadas em câmara seca (14 ± 1 °C e 38 ± 2 % UR), acondicionadas em sacos de papel kraft (embalagem permeável), por um período de 14 meses.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Centro de Ciências Florestais e da Madeira, da Universidade Federal do Paraná onde foi avaliado o vigor, pelo envelhecimento acelerado. Foi utilizada uma câmara de envelhecimento, modelo ELOS, com temperatura de 40 ± 2 °C e umidade relativa em torno de 95%.

Os tratamentos utilizados foram: tempo zero (T₁); 24 horas (T₂); 48 horas (T₃); 72 horas (T₄) e 96 horas (T₅), de permanência das sementes na câmara de envelhecimento. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, por tratamento. As sementes foram acondicionadas em saquinhos de filó e dispostas sobre as prateleiras da câmara interna. Após decorrido o período determinado, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, à temperatura de 30°C, com luz constante, tendo como substrato rolo de papel. A primeira contagem de germinação foi efetuada no quinto dia após a instalação do teste e a última foi realizada no nono dia, seguindo orientação de Figliolia *et al.* (1993).

Os parâmetros avaliados foram percentagem total de germinação, percentagem de plântulas normais, percentagem de plântulas anormais e percentagem de sementes deterioradas. Foi adotado como parâmetro de germinação a emissão da radícula com, no mínimo, 0,5 cm de comprimento. Para a avaliação de plântulas normais e anormais, o ensaio foi mantido até o 15º dia da instalação. Considerou-se como plântula normal aquela que apresentou as estruturas primordiais, radícula, caulículo e plúmula. Os dados em percentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$, sendo que, na tabela de comparação médias (Tabela 1), se encontram os dados originais. Também foi calculada a frequência relativa da germinação das sementes, em função do tempo de incubação no germinador, a 30°C, pela seguinte fórmula: $Fr = \left(\frac{ni}{\sum ni} \right) 100$; em que **ni** = número de sementes germinadas por dia; $\sum ni$ = soma do número total de sementes germinadas (Labouriau, 1983).

Para as avaliações estatísticas, foi aplicada a análise de variância, primeiro do programa estatístico Statgraphics, versão 4.1, e para a comparação das médias, adotou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, seguindo Banzatto e Kronka (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de dispersão e coleta, as sementes de *Anadenanthera colubrina* apresentaram 98% de germinação, teor de água de 8,1% e o peso médio de mil sementes 40,47 g.

Os valores médios da percentagem de germinação, de plântulas normais e anormais e de sementes deterioradas de *Anadenanthera colubrina*, submetidas a diferentes condições de envelhecimento acelerado, se encontram na Tabela 1. As sementes apresentaram uma redução significativa da percentagem de germinação, quando submetidas às condições de envelhecimento acelerado. Esse resultado se assemelha ao encontrado por Camargo *et al.* (2000) que verificaram um decréscimo na taxa de germinação em sementes de *Eucalyptus grandis*, quando envelhecidas artificialmente.

A análise de variância para os diferentes tratamentos revelou que houve diferença significativa entre estes. Foi verificado que a testemunha (T₁) apresentou percentagem total de germinação de 75%, enquanto que os demais tratamentos T₂, T₃, T₄ e T₅, apresentaram percentual de sementes germinadas, variando entre 32, 21, 29 e 28% respectivamente. Entretanto, os testes de média mostraram que os tratamentos submetidos ao envelhecimento acelerado não diferiram significativamente entre si (Tabela 1). Porém, foi verificada uma tendência de redução na viabilidade das sementes com o aumento tempo de permanência destas na câmara de envelhecimento, à temperatura de 40 ± 2°C e umidade relativa de 95%.

Em sementes de *Piptadenia communis*, submetidas ao envelhecimento acelerado à temperatura 40°C e 100% de UR, Borges *et al.* (1992) encontraram resultados semelhantes. Para esses autores, a redução da viabilidade e da velocidade de germinação ocorreu em função do aumento do tempo de exposição das sementes ao envelhecimento. Para sementes de *Adenanthera pavonina*, tanto o aumento da temperatura, quanto o aumento do período de permanência das sementes na câmara de envelhecimento provocaram a perda da viabilidade (Fanti e Perez, 1999). De acordo com Vieira *et al.* (1994), as alterações degenerativas, que ocorrem nas estruturas internas da semente, promovem um descontrole no metabolismo e nas trocas de água e de solutos entre as células e o meio exterior, determinando a queda da viabilidade da semente. Para Carvalho (1994a), o processo de envelhecimento de sementes tem como conseqüência inicial a desestruturação dos sistemas membranais em nível celular, sendo a causa imediata dessa desestruturação a ação de grupos químicos de alta reatividade, denominados radicais livres.

Foi observado que o envelhecimento acelerado acarretou maior percentagem de plântulas anormais em relação às normais (Tabela 1). Esses resultados indicam que a exposição das sementes de *Anadenanthera colubrina*, a partir de 24 h às condições adversas de temperatura e umidade, além de provocar redução drástica na viabilidade das sementes estudadas, compromete a formação de mudas de boa qualidade. Sementes de *Pinus elliottii* submetidas ao teste de envelhecimento acelerado após o período de 24 horas de exposição tiveram sua viabilidade comprometida (Kageyama *et al.*, 1980). Resultado semelhante foi observado por Borges *et al.* (1991) para as sementes de *Cedrela fissilis*, submetidas à temperatura de 50°C, após 24 horas de

exposição.

TABELA 1: Médias da percentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e sementes deterioradas de *Anadenanthera colubrina*, submetidas ao envelhecimento acelerado.

TABLE 1: Mean rate of germination (%), normal developed plants (%), anormal plants (%), and seeds deterioration (%) of *Anadenanthera colubrina* under accelerated aging of the seeds.

Tratamentos	Germinação (%)	Normais (%)	Anormais (%)	Deterioradas (%)
Testemunha (T1)	75 a	58 a	17 a	25 b
40°C / 24h (T2)	32 b	5 b	27 a	68 a
40°C / 48h (T3)	21 b	2 b	18 a	79 a
40°C / 72h (T4)	29 b	0 b	29 a	64 a
40°C / 96h (T5)	28 b	2 b	26 a	72 a
CV (%)	11,94	11,40	9,08	10,31

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi verificado que o tratamento T₁ (testemunha) apresentou menor percentagem de sementes deterioradas quando comparado aos demais tratamentos. Entretanto, esses tratamentos (T₂, T₃, T₄ e T₅) não diferiram entre si (Tabela 1). Foi observado também que as sementes nos tratamentos submetidos à câmara de envelhecimento acelerado apresentaram maior incidência de fungos que, provavelmente, contribuiu para o processo de degeneração dessas sementes. Segundo Popinigis (1985), esses patógenos têm a capacidade de reduzir o poder germinativo da semente, bem como causar a morte do embrião.

De acordo com a Figura 1, a testemunha (T₁) apresentou uma frequência relativa de germinação de 72% no quinto dia de incubação; enquanto que nos demais tratamentos, verificou-se um deslocamento do tempo médio para a direita, sendo que o T₂, T₃ e T₄ apresentaram tempo médio de germinação no sétimo dia, e o T₅, no oitavo dia.

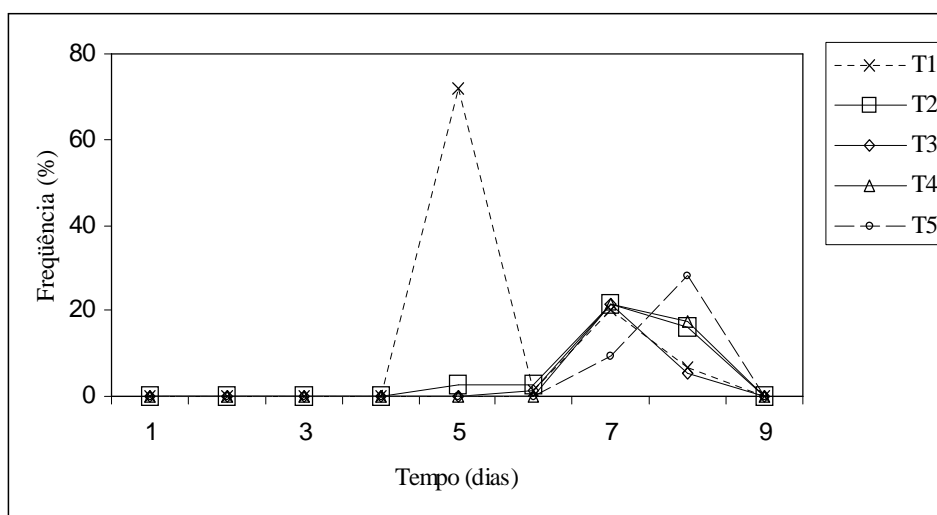


FIGURA 1: Frequência relativa de germinação (%) de sementes de *Anadenanthera colubrina*, durante o período de incubação. T1 (testemunha), T2 (40°C/24h), T3 (40°C/48h) T4 (40°C/72h) e T5 (40°C/96h).

FIGURE 1: Relative frequency of germination of seeds of *Anadenanthera colubrina* during the period of incubation. T1 (control), T2 (40°C/24h), T3 (40°C/48h), T4 (40°C/72h) and T5 (40°C/96h).

O deslocamento da linha poligonal para a direita, observado na Figura 1, nos tratamentos à temperatura de 40°C por 24, 48, 72 e 96h, evidencia um atraso no processo germinativo, em consequência da redução do vigor das sementes. Fanti e Perez (1999) também constataram comportamento semelhante nos

polígonos de frequência relativa de germinação em sementes de *Adenanthera pavonina*, caracterizando um declínio da velocidade de germinação nas sementes viáveis e, conseqüentemente, um aumento na percentagem de plântulas anormais e sementes deterioradas. Segundo Matthews (1985) *apud* Marcos Filho (1994) a manifestação inicial mais óbvia do processo de envelhecimento é o declínio da velocidade de germinação das sementes viáveis, ocorrendo, em seguida, a redução do tamanho das plântulas e o aumento da incidência de plântulas anormais.

CONCLUSÕES

O teste de envelhecimento acelerado aplicado às sementes de *Anadenanthera colubrina*, comprometeu o vigor, reduziu drasticamente a viabilidade, provocou baixa percentagem de plântulas normais e alta percentagem de sementes deterioradas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Silas Garcia A. de Sousa, pelo apoio nas análises estatísticas e aos técnicos do laboratório de sementes da Embrapa Floresta, Colombo, PR, pela coleta e beneficiamento das sementes para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D.A. ; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3. ed.. Jaboticabal : FUNEP, 1995. 247p.
- BORGES, E.E.L.; CASTRO, J.L.D.; BORGES, R.C.G. Avaliação fisiológica de sementes de cedro submetidas ao envelhecimento precoce. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, São Paulo. **Anais...** Instituto Florestal de São Paulo, 1991. p. 28.
- BORGES, E.E.L.; CASTRO, J.L.D.; BORGES, R.C.G. Alterações fisiológicas em sementes de jacaré (*Piptadenia communis*) submetidas ao envelhecimento precoce. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 9-12, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N. M. O conceito de vigor em sementes. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.). **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994a. 164p. p.1-30.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA. 1994b. 640p.
- CAMARGO, M.L.P.; MORI, E.S.; MELLO, E.J.; ODA, S.; LIMA, G.P. Atividade enzimática em plântulas de *Eucalyptus grandis* provenientes de sementes envelhecidas artificialmente e naturalmente. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 113-122, 2000.
- CHAIURISRI, K.; EDWARDS, D.C.W.; EL-KASSABY, Y.A. Accelerated aging of Sitka Spruce seeds. **Silvae Genetica**, v. 42, n. 6, p. 303-308, 1993.
- DURIGAN, G. Análise comparativa do modo de dispersão das sementes das espécies de cerradão e de mata ciliar, no município de Assis, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p. 278.
- FANTI, S.C. ; PEREZ, S.C.J.G. A. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina* L.- Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 135-141, 1999.
- FIGLIOLIA, M.B. Atividades em Tecnologia de Sementes desenvolvidas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais. ..** São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p. 141-155.
- FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- KAGEYAMA, P.Y.; BALISTIERO, M.; MÁRQUEZ, F.C.M. Utilização do teste de envelhecimento para avaliar o

vigor de lotes de sementes com diferentes idades e estágios de maturação. **Boletim Informativo PPT**, Piracicaba, ESALQ/USP, v. 1, n. 8, p. 15-38, 1980.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria da OEA, 1983. 173p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: **Teste de vigor em sementes**. VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M.(Ed.). Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p. p133-149.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Perspectivas da utilização do teste de envelhecimento precoce em sementes de essências florestais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/IUFRO, 1984. p.291-313.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior/ Ministério da Educação e Cultura (ABEAS/MEC), 1985. 289p.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A.; MARTINS, E.G. Viabilidade de lotes de sementes de bracatinga-comum (*Mimosa scabrella* Benth.) e de bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*) após teste de envelhecimento precoce. **Bol. Pesq. Flor.**, v. 24/25, p. 79-82, 1992.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.31-47.