

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG. DURANTE O ARMAZENAMENTO<sup>1</sup>

Daniel Santos Pinho<sup>2</sup>, Eduardo Euclides de Lima e Borges<sup>3</sup>, Viviana Borges Corte<sup>2</sup> e Luiz Carlos Bhering Nasser<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura de armazenamento na viabilidade e vigor de sementes de angico (*A. peregrina*). As sementes utilizadas neste estudo foram colhidas na região de Viçosa, MG, em setembro de 2005, e armazenadas em câmara fria no Laboratório de Análise de Sementes Florestais (LASF) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) por 150 dias, em uma temperatura de aproximadamente 5 °C. A partir daí, as sementes foram armazenadas a aproximadamente a 20 °C por mais 150 dias. O teor de água das sementes foi determinado após a secagem em estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 h. As sementes foram analisadas, mensalmente, pelo teste de germinação, teste de tetrazólio, teste de condutividade elétrica e osmocondicionamento, durante os 300 dias de armazenamento e com quatro repetições de 25 sementes. As sementes de *A. peregrina* mantiveram as porcentagens de germinação e a porcentagem de sementes viáveis pelo teste do tetrazólio constantes por cinco meses de armazenamento, tanto a 5 °C quanto a 20 °C. O teste de condutividade elétrica apresentou diferenças significativas em relação ao período de armazenamento, sendo mais sensível que o teste de germinação-padrão. O osmocondicionamento das sementes em solução de PEG -0,4 MPa não foi eficiente na recuperação da viabilidade e vigor das sementes armazenadas tanto a 5 °C quanto a 20 °C.

Palavras-chave: Angico, viabilidade e armazenamento.

## EVALUATION OF THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG. SEEDS DURING STORAGE

**ABSTRACT** – The aim of this experiment was to evaluate the effect of storage temperature on the viability and vigour of *A. peregrina* seeds. Seeds of *A. peregrina* harvested in Viçosa-MG, in September 2005 were used. The seeds were stored in the Laboratory of Forest Seeds Analysis (LASF) of the Universidade Federal de Viçosa (UFV), in a cold chamber, under approximately 5°C over 150 days. The seeds were stored under 20°C for 150 days more. Seed moisture was determined after oven-drying at  $105 \pm 3$ °C for 24 hours. The seeds were analyzed monthly using germination, tetrazolium and electrical conductivity tests and Osmopriming during 300 days, with four repetitions of 25 seeds. *A. peregrina* seeds kept a constant percentage of germination and viable seeds under the tetrazolium test for five months of storage, under either 5°C and 20°C. The electrical conductivity test showed significant differences in relation to the storage period, proving to be more sensitive than the standard germination test. Seed priming in PEG -0,4 MPa solution was not efficient in recovering the viability and vigor of the stored seeds at 5°C and 20°C.

Keywords: Angico, viability and storage.

<sup>1</sup> Recebido em 13.11.2007 e aceito para publicação em 26.01.2009.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: <danielspinho@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Florestal da UFV. E-mail: <elborges@ufv.br>.

<sup>4</sup> Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. E-mail: <luiz.nasser@agricultura.gov.br>.

## 1. INTRODUÇÃO

O fortalecimento da política ambiental promoveu aumento de demanda por sementes de espécies nativas, que constituem insumo básico nos programas de recuperação e conservação de ecossistemas (CARVALHO et al., 2006). Existem estratégias básicas de conservação *in situ* e *ex situ*. A primeira refere-se à manutenção das espécies selecionadas no seu *habitat*, em parques, reservas biológicas ou reservas ecológicas. Conservação *ex situ* é a manutenção de espécies vegetais fora do seu ambiente natural através de coleções de plantas no campo, em bancos de sementes, ou de coleções de plântulas em bancos *in vitro* (SANTOS, 2000).

A semente é a forma mais comum de conservação *ex situ*, já que esta é a unidade de propagação natural para a maioria das espécies de plantas superiores (SANTOS, 2000). O estabelecimento de um banco de germoplasma *ex situ* de espécies florestais é de grande valor para a manutenção desses materiais, entretanto ainda não se dispõe de tecnologia apropriada para a sua implementação, principalmente pelo desconhecimento das condições adequadas de armazenamento (VERTUCCI e ROOS, 1990; CHAVES e USBERTI, 2003). O entendimento da biologia da semente (germinação e armazenamento) é imperativo para desenvolver ferramentas efetivas de conservação (EL-KASSABY e EDWARDS, 1998).

A viabilidade das sementes é perdida no armazenamento em condições de temperatura ambiente ou durante prolongados períodos de armazenamento, com a taxa de deterioração variando de espécie para espécie (DHAKA e PANDEY, 2001). A temperatura e umidade relativa do ambiente possuem papel fundamental na determinação da longevidade das sementes (WALTERS, 1998), e alta umidade e temperatura de armazenamento promovem a aceleração da deterioração das sementes (GOEL et al., 2003).

A classificação fisiológica das sementes de espécies florestais nativas do Brasil quanto à capacidade de armazenamento permite que sejam adotadas condições de armazenamento adequadas para cada espécie, além da elaboração de programas para a conservação de germoplasma. No entanto, diante da grande diversidade de espécies nas florestas tropicais, a literatura ainda é deficiente sobre a tecnologia a ser adotada (DAVIDE et al., 2003).

Sementes ortodoxas são caracterizadas pela habilidade de tolerar a dessecação e manter a viabilidade

por longos períodos, entretanto essas sementes envelhecem durante o armazenamento e, dependendo das condições, perdem sua capacidade de germinar (MURTHY et al., 2003).

Comumente conhecida como angico, angico-vermelho, angico-do-morro, angico-branco, paricá, paricá-de-terra-firme, a *Anadenanthera peregrina* é uma espécie pioneira, pertencente à família Leguminosae-Mimosoideae (Mimosaceae) (LORENZI, 1998), possuindo ampla distribuição geográfica. Segundo esse mesmo autor, ela ocorre em Florestas Semidecíduas e na transição com o Cerrado, nos Estados do Tocantins, de Goiás, da Bahia, de Minas Gerais, do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

De acordo com Costa et al. (2003), a época de maturação dos frutos e sementes de *A. peregrina* na região da chapada dos Guimarães coincide com o final da estação seca, de setembro a outubro, quando diversas espécies do Cerrado estão com poucas folhas. A espécie apresenta frutos secos, deiscentes, sem atrativos para os animais. São legumes achatados que se abrem apenas de um lado, expondo suas sementes que caem imediatamente após a deiscência dos frutos. As sementes são leves, achatadas, escuras, discóides, de formato orbicular. A sua morfologia permite que sejam dispersas por vento forte a curtas distâncias, com maior frequência estabelecendo-se na árvore-matriz, ficando caracterizada para essa espécie a síndrome barocórica.

*A. peregrina* provê 90% de exsudados consumidos por grupos de *Callithrix flaviceps* acompanhados na Reserva Biológica de Caratinga, MG, sendo a fonte preferida de goma (CORRÊA et al., 2000), além de ser indicada para recuperação de áreas degradadas por mineração (ARAÚJO et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *A. peregrina* durante o armazenamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *A. peregrina* colhidas de diversas matrizes, na região de Viçosa, MG, em setembro de 2005, armazenadas no Laboratório de Análise de Sementes Florestais (LASF) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em câmara fria, a aproximadamente 5°C e 60% UR, por 150 dias. Posteriormente, as sementes

foram transferidas para aproximadamente 20 °C e 62% UR, por mais 150 dias. A mudança da condição de armazenamento foi realizada para colocar as sementes em situação de estresse.

O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C, por 24 h, de acordo com Brasil (1992). A cada 30 dias, durante os 300 dias, foram conduzidos os seguintes testes, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes:

**2.1. Teste de germinação** – As sementes foram imersas em solução de captan 0,5% por 60 seg e distribuídas nas caixas tipo “gerbox” forradas com duas folhas de papel-filtro umedecidas com água destilada até o ponto de saturação. O teste foi conduzido em temperatura constante de 25 °C e luz constante com quatro lâmpadas fluorescentes (20W) em Câmara de Germinação (BOD). As avaliações foram feitas a cada 24 h até o quinto dia, sendo consideradas germinadas as sementes com protrusão da radícula.

**2.2. Teste Condutividade Elétrica** – As sementes foram embebidas em 75 mL de água destilada e colocadas em câmara a 25 °C, no escuro total. Após 24 h, foi medida a condutividade elétrica da solução. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes (SANTOS e PAULA, 2005).

**2.3. Teste de Tetrazólio** – As sementes foram pré-condicionadas em imersão em água destilada por 14 h, a 25 °C. Posteriormente, o tegumento das sementes foi retirado e os embriões, colocados em copos plásticos e submersos em solução de tetrazólio (pH 6,5) 0,1%, sendo mantidos no escuro à temperatura de 30 °C, por 24 h, após o que foram lavadas em água corrente e deixadas em água até o momento da avaliação. Os embriões submetidos ao teste foram cortados longitudinalmente, avaliando-se a intensidade da coloração, presença de áreas leitosas, aspectos dos tecidos e localização da coloração em relação aos cotilédones e ao eixo embrionário.

**2.4. Osmocondicionamento** – As sementes foram embebidas em solução de polietilenoglicol (PEG) -0,4 MPa, por 24 h, e distribuídas em placas de Petri esterilizadas e forradas com duas folhas de papel-filtro umedecidas com 12 mL das soluções de teste. Depois de osmocondicionadas, as sementes foram secas ao ar livre por 24 h e colocadas em câmara de germinação a 25 °C, por cinco dias.

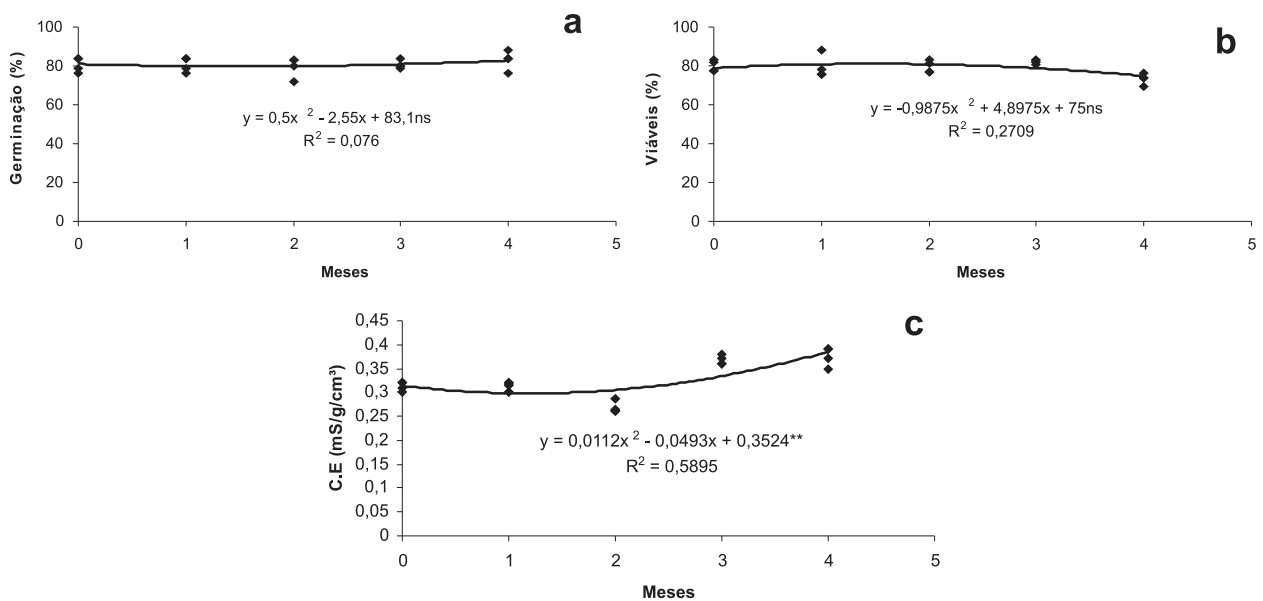
As sementes foram avaliadas em relação à porcentagem de germinação, ao teste de tetrazólio e à condutividade elétrica. As avaliações foram realizadas a cada 24 h até o quinto dia, comparando-se os dados obtidos com os de germinação das sementes não osmocondicionadas.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, realizando-se análise de variância (ANOVA) e ajustadas equações de regressão da representação do comportamento germinativo. Na análise de regressão, foram testados os modelos lineares e quadráticos, sendo selecionado aquele com maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

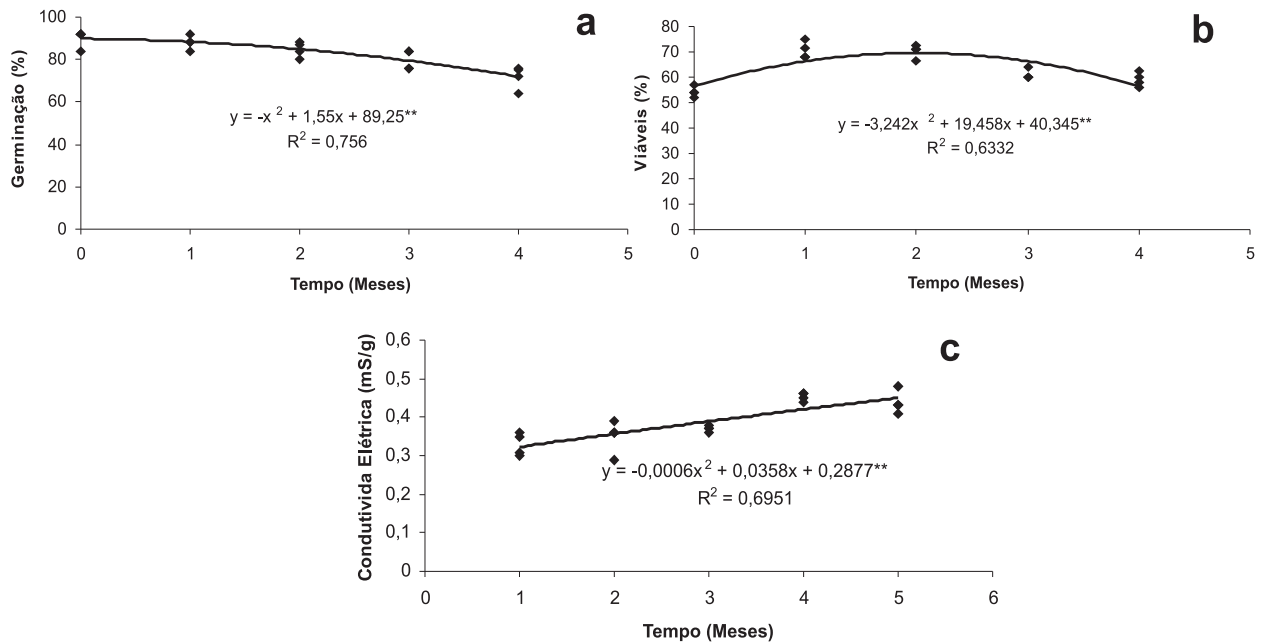
Para os valores de germinação e de viabilidade, as sementes quando armazenadas em câmara fria, a 5 °C, não apresentaram diferenças significativas durante os cinco meses de armazenamento (Figura 1). No entanto, os valores de condutividade elétrica aumentaram significativamente ao longo do armazenamento. O teste-padrão de germinação prevê estimativas do potencial máximo de um lote de sementes para a produção de mudas sob condições favoráveis, mas esse teste não fornece informações sobre o vigor do lote, sendo, portanto, menos sensível que outros testes (EL-KASSABY e EDWARDS, 1998), como o de condutividade elétrica, por exemplo. O declínio da qualidade das sementes durante o armazenamento é primeiramente expresso por um decréscimo no vigor e, conseqüentemente, perda de viabilidade (BERNAL-LUGO e LEOPOLD, 1992). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Pontes et al. (2006) em sementes de *Caesalpinia peltophoroides*, em que a porcentagem de germinação se manteve constante por mais de seis meses quando armazenadas na temperatura de 5 °C.

Houve redução significativa da porcentagem de germinação com o armazenamento em câmara fria e osmocondicionadas em PEG -0,4 Mpa (Figura 2). No entanto, pelo teste do tetrazólio ocorreu acréscimo na porcentagem de sementes viáveis até o segundo mês de armazenamento. Na condutividade elétrica ocorreu aumento significativo no decorrer do armazenamento. A hidratação e desidratação das sementes no osmocondicionamento podem ter danificado o sistema de recuperação das membranas e, conseqüentemente, ocasionado a diminuição da viabilidade e do vigor.



**Figura 1** – Germinação (a), teste do tetrazólio (b) e condutividade elétrica (c) de sementes de *A. peregrina* armazenadas em câmara fria a 5 °C, por cinco meses.

**Figure 1** – Germination (a), tetrazolium test (b) and electric conductivity (c) of *A. peregrina* seeds stored in cold chamber under 5°C for 5 months.



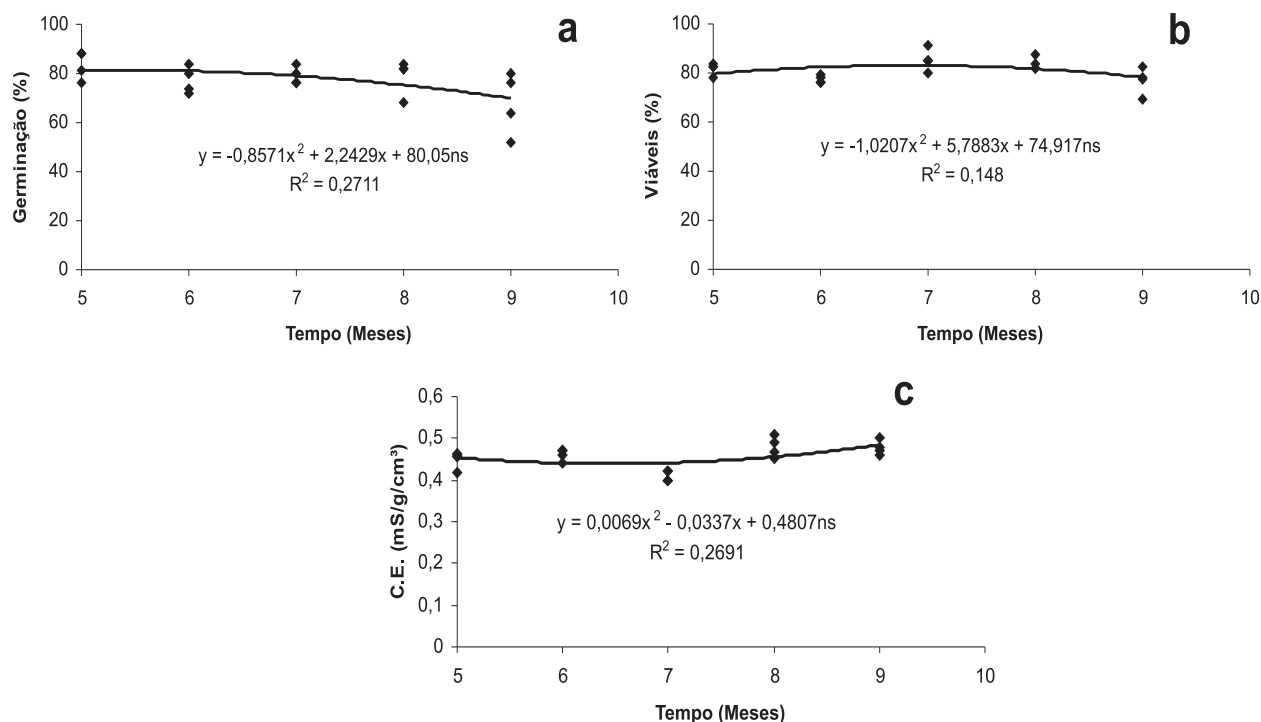
**Figura 2** – Germinação (a), teste do tetrazólio (b) e condutividade elétrica (c) de sementes de *A. peregrina* armazenadas em câmara fria a 5 °C e osmocondicionadas em PEG -0,4 MPa por 24 h.

**Figure 2** – Germination (a), tetrazolium test (b) and electric conductivity (c) of *A. peregrina* seeds stored in cold chamber under 5°C and osmoprimed in PEG -0,4 Mpa for 24 hours.

Nas sementes armazenadas a 20 °C e 62% de umidade relativa (Figura 3), os valores de porcentagem de germinação, porcentagem de sementes viáveis pelo tetrazólio e condutividade elétrica não apresentaram diferenças significativas durante os cinco meses de armazenamento. As sementes de *A. peregrina* exibiram teor de água inicial de 9,95%, em média, sendo classificadas como ortodoxas (CARVALHO et al., 2006). A umidade relativa ótima onde as sementes mostram bom desempenho no armazenamento ainda não é precisamente conhecida (VERTUCCI e ROOS, 1990). Esses autores relataram que o limite máximo da umidade relativa deve ser o ponto em que as taxas das reações são diminuídas por causa do incremento da viscosidade. De acordo com Borges et al. (1991), trabalhando também com sementes de *A. peregrina*, essas sementes se mantiveram viáveis em temperatura de 20 °C sem perda de germinação durante 90 dias com germinação superior a 87%, tendo somente aos 120 dias de

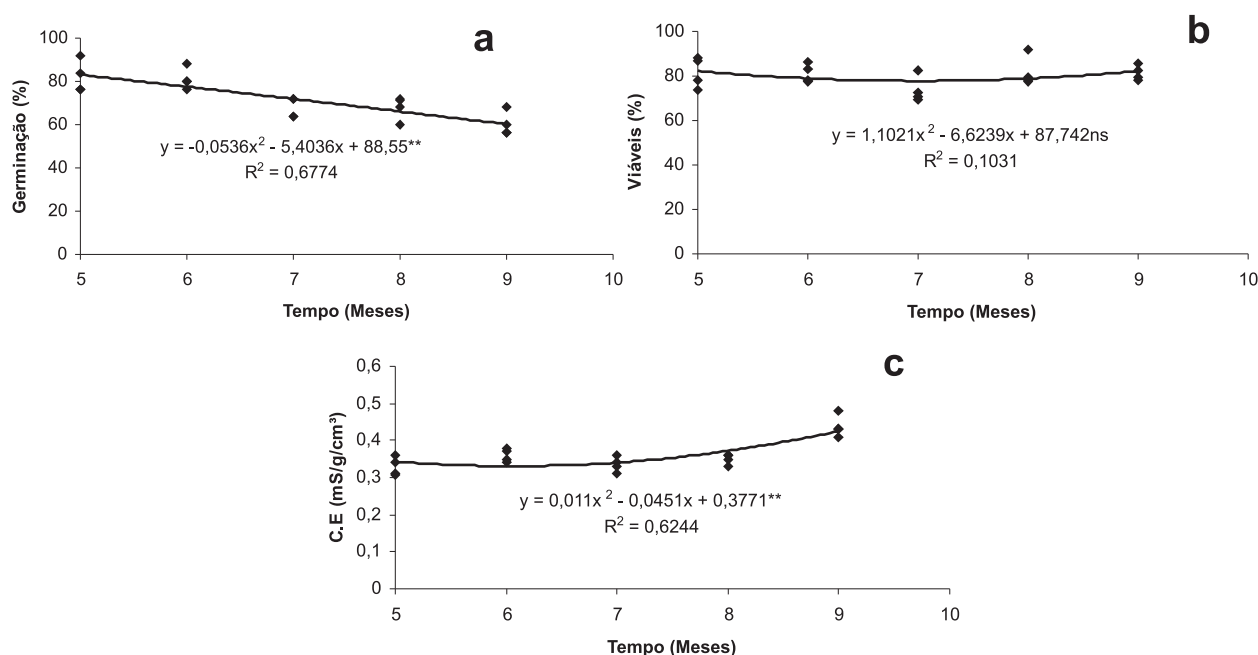
armazenamento queda acentuada na germinação. A produção e qualidade das sementes produzidas podem variar entre e dentro das espécies, de acordo com o *habitat*, a época de colheita, as técnicas utilizadas e as condições ambientais (LOPES et al., 2005).

Nas sementes armazenadas a 20 °C e osmocondicionadas em solução de PEG -0,4 MPa (Figura 4), os valores de porcentagem de germinação e de condutividade elétrica exibiram diferenças significativas durante o período de armazenamento, o mesmo não ocorrendo com os valores obtidos pelo teste do tetrazólio. Apesar de a viabilidade ter-se comportado semelhantemente nas sementes armazenadas a 5 °C e a 20 °C, quando osmocondicionadas, o vigor começa a declinar no armazenamento, tanto a 5 °C quanto a 20 °C. O declínio da qualidade das sementes durante o armazenamento é primeiramente expressado pelo decréscimo no vigor e, conseqüentemente, pela perda de atual viabilidade (BERNAL-LUGO e LEOPOLD, 1992).



**Figura 3** – Germinação (a), teste do tetrazólio (b) e condutividade elétrica (c) de sementes de *A.peregrina* armazenadas a 20 °C e 62% UR por cinco meses.

**Figure 3** – Germination (a), tetrazolium test (b) and electric conductivity (c) of *A. peregrina* seeds stored under 20°C and 62% UR for 5 months.



**Figura 4** – Germinação (a), teste do tetrazólio (b) e condutividade elétrica (c) de sementes de *A. peregrina* armazenadas a 20 °C e osmocondicionadas em PEG -0,4 MPa por 24 h.

**Figure 4** – Germination (a), tetrazolium test (b) and electric conductivity (c) of *A. peregrina* seeds stored under 20°C and osmoprimed in PEG -0,4Mpa for 24 hours.

#### 4. CONCLUSÃO

As sementes de *A. peregrina* mantiveram as porcentagens de germinação e de sementes viáveis pelo teste do tetrazólio constantes por cinco meses de armazenamento, a 5 °C e a 20 °C.

O teste de condutividade elétrica apontou diferenças significativas do vigor em relação ao período de armazenamento, sendo mais sensível que o teste de germinação.

O osmocondicionamento das sementes em solução de PEG -0,4 MPa acarretou decréscimo da viabilidade e vigor das sementes armazenadas, tanto a 5 °C quanto a 20 °C.

As sementes de *A. peregrina* podem ser armazenadas sem a necessidade de tratamento, tanto a 5 °C quanto a 20 °C, por cinco meses sem perda da viabilidade.

#### 5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. S. et al. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.107-116, 2006.

BERNAL-LUGO, I.; LEOPOLD, A. C. Changes in soluble carbohydrates during seed storage. **Plant Physiology**, v.98, p.1207-1210, 1992.

BORGES, E. E. L. et al. Mobilização de reservas em sementes de angico-vermelho (*Piptadenia peregrina* Benth) e armazenamento em diferentes recipientes e condições de ambientes. **Revista Árvore**, v.15, n.2, p.126-136, 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: 1992. 365p.

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p.15-25, 2006.

CHAVES, M. M. & USBERTI, R. Previsão da longevidade de sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth.). **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.4, p.557-564, 2003.

- CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G.; FERRARI, S. F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*) in south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v.252, p.421-427, 2000.
- COSTA, R. B.; CONTINI, A. Z.; MELO, E. S. P. Sistema reprodutivo de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg e *Vochysia haenkiana* (Spreng.) Mart. Em fragmento de cerrado na Chapada dos Guimarães – MT. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.305-310, 2003.
- DAVIDE, A. C. et al. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Revista Cerne**, v.9, n 1, p.029-035, 2003.
- DHAKAL, M. R.; PANDEY, A. K. Storage potential of niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) seeds under ambient conditions. **Seed Science Technology**, v.29, p.205-213, 2001.
- EL-KASSABY, Y. A. & EDWARDS, D. G. W. Genetic control of germination and the effects of accelerated aging in mountain hemlock seeds and its relevance to gene conservation. **Forest Ecology and Management**, v.112, p.203-211, 1998.
- GOEL, A.; GOEL, A. K.; SHEORAN, I. S. Changes in oxidative stress enzymes during artificial ageing in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seeds. **Journal Plant Physiology**, v.160, p.1093-1100, 2003.
- LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.8, p.811-816, 2005.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998. 352p.
- MURTHY, U. M. N.; KUMAR, P. P.; SUN, W. Q. Mechanisms of seed ageing under different storage conditions for *Vigna radiata* (L.) Wilczek: lipid peroxidation, sugar hydrolysis, Maillard reactions and their relationship to glass state transition. **Journal of Experimental Botany**, v.54, n.384, p.1057-1067, 2003.
- PONTES, C. A. et al. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Sibipiruna). **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.43-48, 2006.
- SANTOS, I. R. I. Criopreservação: Potencial e perspectivas para a conservação de germoplasma vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12 p.70-84, 2000. (Edição Especial)
- SANTOS, S. R. G.; PAULA, R. C. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith & Downs – Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.136-145, 2005.
- VERTUCCI, C. W. & ROOS, E. E. Theoretical basis of protocols for seed storage. **Plant Physiology**, v.94, p.1019-1023, 1990.
- WALTERS, C. Understanding the mechanisms and kinetics of seed ageing. **Seed Science Research**, v.8, p.223-244, 1998.