

# GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CAMBOATÃ (*Cupania vernalis* Cambess.) – SAPINDACEAE

## Germination and storage of *Cupania vernalis* Cambess. seeds - sapindaceae

Carlos Vinício Vieira<sup>1</sup>, Amauri Alves de Alvarenga<sup>2</sup>, Evaristo Mauro de Castro<sup>3</sup>,  
Fernanda Carlota Nery<sup>1</sup>, Meline de Oliveira Santos<sup>4</sup>

### RESUMO

Sementes de *Cupania vernalis* Cambess. possuem características recalcitrantes quando submetidas à secagem, além de curta longevidade, necessitando da aplicação de conhecimentos relacionados a fatores que interferem no armazenamento. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar as variações fisiológicas de sementes de *C. vernalis* quando submetidas a diferentes temperaturas e teores de água, durante o armazenamento. No armazenamento, sementes com graus de umidade de 40%, 35% e 30% foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas sob temperatura controlada de 10°C e 25°C, com umidade relativa de 60%, avaliadas quanto ao grau de umidade, porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência, nos tempos de 0, 120 e 240 dias. O tratamento em que as sementes continham 40% de grau de umidade e armazenadas a temperatura de 10°C favorece a conservação das sementes de *C. vernalis*.

**Termos para indexação:** Recalcitrante, secagem, planta medicinal, *Cupania vernalis*.

### ABSTRACT

*Cupania vernalis* Cambess. seeds have a short longevity with a recalcitrant behavior when submitted to drying. This demands development and adoption of technologies to improve storage and conservation of the seeds. Thus, the objective of this work was to evaluate physiological aspects of *Cupania vernalis* seeds at different storage temperatures and to different seed moisture content. Seeds with 40%, 35% and 30% of water content were conditioned in plastic bags and stored at 10°C and 25°C under controlled temperature and relative humidity around of 60%. During 0, 120 and 240 days of storage seeds were taken for evaluation of water content, germination, emergency index. The treatments in which seed contained moisture content of 40% and stored at temperature of 10°C helps the conservation of seeds of *C. vernalis*.

**Index terms:** Recalcitrant, drying, medicinal plant, *Cupania vernalis*.

(Recebido em 9 de março de 2006 e aprovado em 30 de maio de 2007)

### INTRODUÇÃO

*Cupania vernalis* Cambess. pertence à família Sapindaceae, sendo conhecida popularmente como cambota, camboatã e arco-de-peneira. As plantas, quando adultas, podem atingir de 10 a 22m de altura, com tronco entre 50 a 70cm de diâmetro. Pode ser empregada no paisagismo, principalmente na arborização urbana, além de ser uma espécie de grande utilidade em plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas de preservação permanente, pois, além de serem adaptadas à insolação direta, os seus frutos são utilizados na alimentação de pássaros (LORENZI, 2000).

As espécies da família Sapindaceae são tradicionalmente utilizadas na medicina como diuréticos, estimulantes, expectorantes, sedativos, vermífugos e

contra estomatites e dermatites em muitas partes do mundo. Extratos da casca da árvore da espécie *C. vernalis* são utilizados na medicina popular contra tosse convulsiva e asma (RODRIGUES & CARVALHO, 2001).

Com a expansão da fronteira agrícola e a construção de usinas hidrelétricas, áreas inicialmente povoadas por espécies com potencial medicinal e de preservação permanente, tornaram-se ameaçadas, conduzindo à extinção da flora brasileira. Dessa forma, medidas devem ser tomadas com o intuito de preservar as espécies que ocupam esses biomas e uma das medidas adotadas tem sido a criação de bancos de sementes, seja na conservação *ex situ* ou *in situ*, visando à preservação de componentes genéticos. Porém, as maiores dificuldades são encontradas na conservação de espécies que produzem sementes com

<sup>1</sup>Doutorandos em Agronomia/Fisiologia Vegetal – Departamento de Biologia/DBI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – vieiracv@gmail.com; fernandacarlota@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Doutor, Professor Titular – Departamento de Biologia/DBI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – amauriaa@ufla.br

<sup>3</sup>Doutor – Departamento de Biologia/DBI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – emcastro@ufla.br

<sup>4</sup>Bióloga – Departamento de Biologia/DBI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – melolisantos@yahoo.com.br

características de recalcitrância, por apresentarem perda de viabilidade com a secagem (ROBERTS, 1973).

Baseando-se na resposta a tolerância à dessecação, as sementes podem ser divididas em ortodoxas (tolerantes à dessecação) e/ou recalcitrantes (sensíveis à dessecação). As sementes classificadas como sensíveis à dessecação não toleram a remoção de água, não podendo ser submetidas à secagem e ao armazenamento em temperaturas próximas ou abaixo de zero, pois perdem a viabilidade e mostram sinais evidentes de estresse por desidratação, quando isso ocorre (BLACK & PRITCHARD, 2002). Tais sementes não podem serem submetidas à secagem antes do armazenamento, ou no máximo por curtos períodos de tempo, geralmente de semanas ou poucos meses, sendo, portanto um desafio significativo para a conservação *ex situ* (DAWS et al., 2006).

Em estudos de conservação *ex situ* em espécies arbóreas com comportamento recalcitrante, Phartyal et al. (2002) classificaram suas sementes sob condições críticas de armazenamento longo, na categoria de intermediárias entre as ortodoxas e as recalcitrantes. Segundo os autores, essas sementes poderão sobreviver após serem submetidas à secagem a baixos teores de água, porém, não resistem a baixas temperaturas de armazenamento.

*Cupania vernalis* Camb. é uma espécie que apresenta características de recalcitrância, necessitando de conhecimentos relacionados às condições de armazenamento de suas sementes, buscando manter sua viabilidade por períodos prolongados.

Na secagem de sementes recalcitrantes, o maior cuidado é necessário quanto ao teor de umidade crítico e letal, que é variável, não existindo um teor de umidade-padrão para a secagem das sementes. O teor de umidade crítico aponta o início da perda de viabilidade (ANDRADE et al., 1997). O teor de umidade letal indica o ponto onde todas as sementes perdem a viabilidade (HONG & ELLIS, 1990).

Fatores que envolvem a deterioração das sementes e a variação existente entre as espécies, entre lotes da mesma espécie e entre unidades do mesmo lote, devem ser minimizados quando o objetivo é o armazenamento. Para as espécies florestais, na maioria das vezes, torna-se difícil manter a viabilidade e o vigor das sementes; por isso, fatores, como temperatura e umidade, devem ser considerados durante o armazenamento, visando prolongar a longevidade e a sua viabilidade (OLADIRAN & AGUNBIADÉ, 2000). Em sementes de espécies recalcitrantes, a redução da temperatura, associada à secagem parcial, garante maior período de viabilidade, evitando a germinação dentro de embalagens e a

proliferação de microrganismos, durante o período de armazenamento (KING & ROBERTS, 1979).

Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a germinação e o comportamento das sementes de *C. vernalis* Camb., durante o período de armazenamento.

## MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Crescimento e Desenvolvimento de Plantas do Setor de Fisiologia Vegetal, do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras, MG. Os frutos de *C. vernalis* foram coletados na época de dispersão natural (setembro de 2004), de árvores localizadas em Macaia, município de Bom Sucesso, MG, próximo à Hidrelétrica do Funil.

Em condições de laboratório, após a deiscência dos frutos sobre bancadas, determinou-se o teor de umidade inicial das sementes por meio do método de secagem em estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  até peso constante, em três repetições de dez sementes (BRASIL, 1992). Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base no peso úmido. Após essa determinação, as sementes foram submetidas à secagem, em ambiente controlado em  $35^\circ\text{C}$  em estufa de ventilação forçada, visando à obtenção de sementes a 40%, 35% e 30% de umidade. Os tratamentos foram então obtidos por meio do acompanhamento da perda de peso das sementes durante a secagem. Na obtenção da secagem, as sementes foram colocadas em sacos de papel perfurados sobre prateleiras perfuradas de metal. Para isso, amostras de sementes, com pesos iniciais previamente conhecidos, foram acondicionadas em sacos de papel perfurado e distribuídas nas prateleiras da estufa para posterior pesagem em intervalos regulares de tempo. Os pesos finais das amostras, correspondentes a cada um dos teores de umidade desejados, foram previamente determinados por meio da equação descrita por Cromarty et al. (1985):  $P_f = P_i (100 - U_i) \times (100 - U_f)^{-1}$ , em que:  $P_f$  = peso da amostra (g) após a secagem;  $P_i$  = peso da amostra (g) antes da secagem;  $U_i$  = teor de umidade (%) antes da secagem;  $U_f$  = teor de umidade (%) desejado após a secagem.

À medida que os teores de umidade próximos aos desejados foram sendo atingidos, frações com 130 sementes correspondentes a cada tratamento, foram retiradas e homogeneizadas; em seguida foram embaladas em sacos de polietileno e posteriormente armazenadas. Os tratamentos correspondentes aos teores de umidade de 40%, 35% e 30%, foram armazenadas em ambientes com temperatura controlada de  $10^\circ\text{C}$ , em câmara fria e em estufa a  $25^\circ\text{C}$ , ambos com umidade relativa de 60%. Para determinação das condições iniciais de armazenamento (zero dia), as sementes

foram submetidas ao teste de germinação e determinação do teor de umidade (BRASIL, 1992), e avaliadas também aos 120 e 240 dias de armazenamento.

Para o teste de germinação foram utilizadas 100 sementes, constituindo amostras de 4 repetições, com 25 sementes cada. As sementes foram acondicionadas em caixas tipo gerbox contendo substrato vermiculita. A germinação foi conduzida à temperatura de 30°C em câmaras de germinação modelo B.O.D. 347 Fanem ou Eletrolab (LIMA JÚNIOR, 2004). As avaliações de porcentagem de germinação foram realizadas diariamente, utilizando-se, como parâmetro de germinação, a protrusão da radícula e a emissão do hipocótilo a  $\pm$  5mm. A velocidade de emergência das plântulas foi avaliada no mesmo experimento de porcentagem de germinação, sendo considerada como emersas as plântulas que apresentavam, no mínimo, 3mm de parte aérea. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) foi empregada a equação proposta por Maguire (1962).

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2x2, referente a três teores de umidade (40%, 35% e 30%), duas temperaturas de armazenamento (10°C e 25°C) e dois tempos de armazenamento (120 e 240 dias), mais a testemunha. Para a análise estatística, os dados foram transformados em arco seno raiz quadrada de x/100 e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *C. vernalis* apresentaram teor de umidade inicial de 46% e após a redução para os teores de umidade desejados, esses não variaram significativamente durante todo o período de armazenamento. Esses resultados indicam que as sementes armazenadas por 240 dias mantiveram os seus teores de umidade, independente das temperaturas de armazenamento empregadas (Tabela 1).

Lima Júnior (2004) trabalhando com o armazenamento de sementes de *Cupania vernalis* acondicionadas em sacos de polietileno sob câmara fria, constatou, ao final de 120 dias de armazenamento a 10°C (câmara fria) e umidade relativa de 60%, redução do teor de umidade de 46% para 40%, sugerindo que nessas condições de armazenamento, sementes dessa espécie entram em equilíbrio com o ambiente e mantêm o teor de umidade em torno de 40%. Esses resultados são confirmados neste trabalho, em que as sementes com 240 dias de armazenamento mantêm 40% de teor de umidade (Tabela 1).

Durante todo período de armazenamento foi obtida maior porcentagem de germinação das sementes, quando armazenadas a 10°C em câmara fria (Tabela 2, Figura 1). Na Tabela 2 observa-se que as sementes com teor de umidade de 40% e armazenadas a 10°C apresentaram maior porcentagem de germinação, em relação aos demais tratamentos.

Tabela 1 – Teor de umidade (%) de sementes de *Cupania vernalis*, em diferentes condições de armazenamento (10°C e 25°C), durante o período de armazenamento de 0, 120 e 240 dias.

Temperaturas	Período de armazenamento (dias)		
	0	120	240
10°C	40 a	40 a	40 a
	35 a	35 a	32 a
	30 a	30 a	30 a
25°C	40 a	40 a	35 a
	35 a	34 a	30 a
	30 a	30 a	28 a

\*Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 2 – Porcentagem de germinação de sementes de *Cupania vernalis* com 30%, 35% e 40% de teor de umidade armazenadas a 10°C e 25°C.

Temperaturas	Teor de umidade		
	30%	35%	40%
10°C	36 bA	68 aA	86 aA
25°C	14 bB	15 bB	50 aB

\*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (5%).

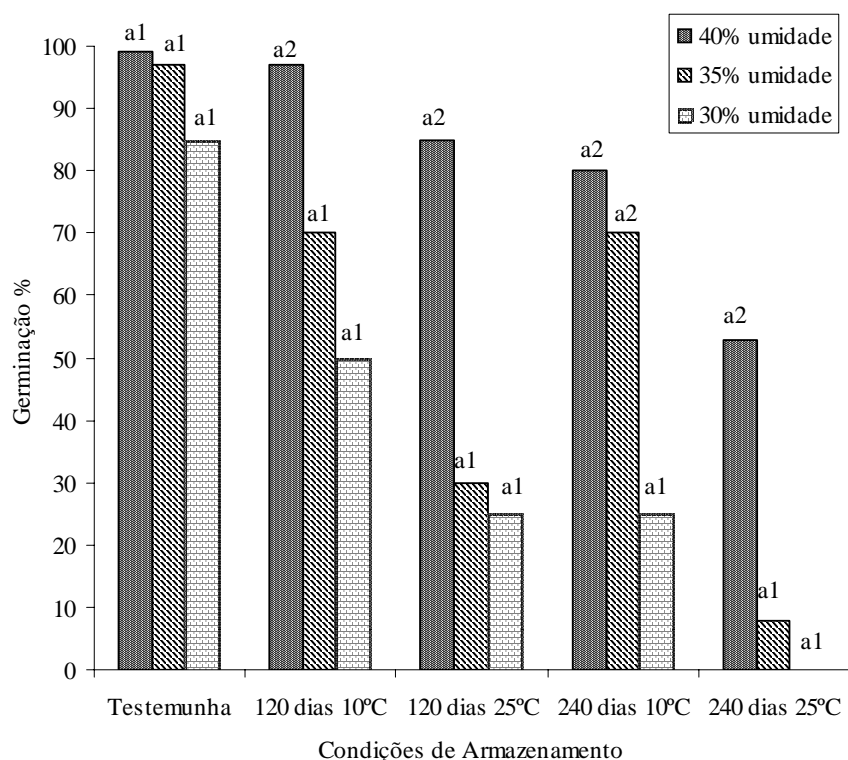


Figura 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Cupania vernalis* dentro de cada período de avaliação entre zero (0) (testemunha), 120 e 240 dias de armazenamento, a 10°C e 25°C. Médias seguidas da mesma letra dentro do fator período de armazenamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Ferreira & Gentil (2003), estudando o efeito de diferentes teores de umidade e condições de armazenamento em sementes recalcitrantes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh, relataram que o armazenamento com teor de umidade elevado (próximo a 46%), preferencialmente sob temperatura de 20°C, foi a melhor condição para manutenção da viabilidade e do vigor dessas sementes, por um período de 150 dias. Resultados de certa forma semelhantes a esses foram encontrados para sementes de *C. vernalis*, armazenadas sob 10°C por um período de até 240 dias, período em que as sementes mantiveram teores de umidade a 40%.

Para as sementes armazenadas a 25°C observou-se uma queda acentuada na porcentagem de germinação, ao longo do período de armazenamento. Isso pode ser explicado em função da temperatura de armazenamento ser próxima à temperatura ótima de germinação para essa espécie, que é de 30°C, segundo Lima Júnior (2004). O elevado teor de umidade associado à elevada temperatura, possivelmente tenha propiciado um envelhecimento mais acelerado das sementes, ocasionando germinação das

sementes dentro da embalagem, durante armazenamento a 25°C (dados não apresentados).

Lima Júnior (2004), testando o efeito de temperaturas de germinação em sementes de *Cupania vernalis*, obteve de 90% a 100% de germinação, em temperaturas entre 25°C e 35°C.

Em geral, o armazenamento de sementes com teores de umidade elevados, entre 35 e 45%, comum em espécies recalcitrantes, é favorecido pela adoção de temperaturas inferiores à do ambiente de produção (BARBEDO, 1997). *C. vernalis* é uma espécie que possui a dispersão de sementes nos meses de setembro a outubro, período que coincide com o aumento da temperatura e início de chuvas na região de Lavras-MG (21°09'S e 44°53'W) e temperatura média anual de 19,3°C, proporcionando condições ótimas de germinação, sendo essa a vantagem para as espécies que apresentam características de recalcitrância, como é o caso de *C. vernalis*. O armazenamento de sementes de *C. vernalis* abaixo da temperatura do ambiente natural, quando da dispersão das sementes, pode ter conduzido a uma maior longevidade dos lotes armazenados a 10°C. A elevação da

temperatura de armazenamento, nesses casos, poderá acelerar a deterioração (HARRINGTON, 1972; MALUF et al., 2003; ROBERTS, 1972).

Comparando-se a porcentagem final de germinação entre testemunhas e demais tratamentos por meio de contrastes com o esquema fatorial, verificou-se que existem diferenças para as testemunhas. Comparando-se essas testemunhas com as melhores médias de germinação, observadas ao longo do armazenamento (figura 1), notou-se que, os tratamentos correspondentes aos teores de umidade de 40%, armazenados por 120 dias a 10°C (95% de germinação) e 25°C (85% de germinação), não apresentaram diferenças significativas em comparação com as testemunhas (98%; 95% e 90% de germinação respectivamente). Por outro lado, sementes com 40% de teor de umidade, armazenadas por 240 dias a 10°C apresentaram 85% de germinação, mostrando diferenças significativas, sendo essa média inferior à testemunha (figura 1), correspondente ao teor de umidade de 40% com 98% de germinação.

A redução do teor de umidade de 46% para 30% e posterior armazenamento, levou à queda na viabilidade e no vigor das sementes armazenadas, causando redução na velocidade de emergência das plântulas (Tabela 3). Os resultados demonstraram diferenças significativas nos fatores período e temperatura de armazenamento. Para o fator período de armazenamento, o melhor índice de velocidade de emergência (IVE) foi observado aos 120 dias de armazenamento, sendo a melhor temperatura a 10°C (dados não apresentados). O IVE mede a qualidade de um lote de sementes, de forma que, quanto maior seu valor, melhor o vigor das sementes (MALUF et al., 2003).

Resultados semelhantes foram encontrados por Maluf et al. (2003), trabalhando com a espécie *Eugenia involucrata* DC; segundo eles a redução do teor de umidade para 53% permitiu a conservação dos diásporos por até 180 dias, sob condições de câmara fria e acondicionadas em embalagens plásticas.

Tabela 3 – Índice de velocidade de emergência (IVE), em sementes de *Cupania vernalis*, em função do teor de umidade durante o armazenamento.

Grau de umidade (%)	Médias
40	2,04 a
35	1,14 b
30	0,64 b

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Semelhante aos resultados encontrados para porcentagem de germinação durante o período de armazenamento, foram observadas diferenças significativas dos contrastes entre as testemunhas com o esquema fatorial para IVE. Sementes com 40% de teor de umidade, armazenadas à 10°C por 120 dias, apresentaram maior IVE, sendo seus valores superiores à testemunha com teor de 30% de umidade (dados não apresentados). Isso se deve, possivelmente, a uma melhor uniformidade do lote das sementes armazenadas. Os valores de IVE encontrados para sementes com teor de umidade de 35%, armazenadas à 10°C por 240 dias, foram inferiores aos observados para a testemunha à 35% de teor de umidade (dados não apresentados).

## CONCLUSÃO

O teor de umidade de 40%, associado à temperatura de 10°C, favoreceu a melhor conservação das sementes de *C. vernalis* por um período de 240 dias, enquanto a elevação da temperatura de armazenamento para 25°C, prejudicou a qualidade fisiológica das sementes.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio concedido ao programa de pós-graduação em Agronomia/Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. C. S.; CUNHA, R.; REIS, R. B.; ALMEIDA, K. J. Conservação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) Myrtaceae. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 205, jul./ago. 1997.
- BARBEDO, C. J. **Armazenamento de sementes de *Inga uruguensis* HOOK & AM.** 1997. 71 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- BLACK, M.; PRITCHARD, H. W. (Eds.). **Desiccation and survival in plants: drying without dying.** Wallingford, UK: CAB International, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF, 1992. 365 p.
- CROMARTRY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Desing of seed storage facilities for genetic conservation.** Rome: IBPGR, 1985. 100 p.

- DAWS, M. I.; GARWOOD, N. C.; PRITCHARD, H. W. Prediction of desiccation sensitivity in seeds of wood species: a probabilistic model based on two seed traits and 104 species. **Annals of Botany**, Oxford, v. 97, p. 667-674, 2006.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FERREIRA, S. A. do N.; GENTIL, D. F. de O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 440-442, dez. 2003.
- HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T. T. **Seed biology**. New York: Academic, 1972. v. 3, p. 145-245.
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. A comparison of maturation drying, germination, and desiccation tolerance between developing seeds of *Acer pseudoplatanus* L. and *Acer platanoides* L. **New Phytologist**, Cambridge, v. 116, n. 4, p. 589-596, 1990.
- KING, M. W.; ROBERTS, E. H. **The storage of recalcitrant seeds: achievements and possible approaches**. Rome: IBPGR, 1979. 96 p.
- LIMA JÚNIOR, E. C. **Germinação, armazenamento de sementes e fisio-anatomia de plantas jovens de *Cupania venalis* Camb.** 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade federal de Lavras, Lavras, 2004.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. v. 1.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, Mar./Apr. 1962.
- MALUF, A. M.; CAMARGO-BILIA, A. D.; BARBEDO, C. J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* DC. Seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 471-475, July/Sept. 2003.
- OLADIRAN, J. A.; AGUNBIADE, S. A. Germination and seedling development from pepper (*Capsicum annum* L.) seeds following sorage in different packaging materials. **Seed Science & Technology**, Zurich, v. 28, n. 2, p. 413-419, 2000.
- PHARTYAL, S. S.; THAPLIYAL, R. C.; KOEDAM, N.; GODEFROID, S. *Ex situ* conservation of rare and valuable forest tree species through seed-gene bank. **Current Science**, Oxford, v. 38, n. 11, p. 1351-1357, Dec. 2002.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science & Technology**, Zurich, v. 1, n. 3, p. 499-514, 1973.
- ROBERTS, E. H. Storage environment and the control of viability. In: \_\_\_\_\_. **Viability of seed**. [S.l.]: Syracuse University, 1972. cap. 2, p. 14-58.
- RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. **Plantas medicinais no domínio dos cerrados**. Lavras: UFLA, 2001. 180 p.