



GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Vochysia divergens* APÓS ARMAZENAMENTO EM TRÊS AMBIENTES

GERMINATION OF *Vochysia divergens* SEEDS AFTER STORAGE IN THREE ENVIRONMENTS

Ademir Kleber Morbeck de Oliveira¹ Felipe Fernandes Alves² Valtecir Fernandes²

RESUMO

A espécie arbórea *Vochysia divergens* é comumente encontrada na região do Pantanal, ocupando áreas de formação ripária e de pastagens. Suas características permitem a utilização em ornamentação, prática apícola e produção de polpa de celulose, além de ser utilizada na medicina popular. Levando-se em consideração a importância sobre o conhecimento das espécies nativas, o objetivo deste trabalho foi avaliar as taxas de germinação e vigor após diferentes períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias) em três tipos de ambiente (refrigerador, laboratório e câmara úmida), com sementes coletadas no Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 3 x 6 (ambientes x tempos de armazenamento), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento (200 por teste), colocadas para germinar em caixas transparentes, sob fotoperíodo de doze horas de luz branca em câmaras de germinação. As sementes da espécie possuem teor de água alto (24,3%), que decai no decorrer do período de armazenamento para os três ambientes. Sua taxa de germinação é elevada (80%), seu período de viabilidade curto (120 dias) e seu vigor, alto (18,4), decaindo também no decorrer do armazenamento.

Palavras-chave: Pantanal; Rio Negro; sementes florestais; cambará.

ABSTRACT

The *Vochysia divergens* tree species is distributed in Pantanal region in flooded forest and woody pastures. Its characteristics allow it to be used as ornamental, apicultural, production of cellulose pulp and also in popular medicine. Considering the importance of studies about such species, the aim of this study was to evaluate seed germination and vigor after various periods of storage (0, 30, 60, 90, 120 and 150 days) in three environments (refrigerator, laboratory, and moist chamber), with seeds collected from Negro Pantanal, Mato Grosso do Sul state. The statistical design was a factorial 3 x 6 (environment x storage time) with four replicates of 50 seeds per treatment (200 per test), germinated in transparent boxes in germination chambers, with photoperiod of twelve hours of white light. The seeds species presented high water content (24.3%) and latter decayed during the storage period, in all environments. The seeds presented a high germination rate (80%) and a short viability period (120 days) and vigor, high (18.4), decayed during the experiment.

Keywords: Pantanal; Rio Negro; forest seeds; cambará.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes é de vital importância para a preservação e multiplicação das espécies, utilizadas em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (OLIVEIRA; SCHELEDER; FAVERO, 2005). Diante da grande diversidade de espécies, a literatura ainda é deficiente em informações relativas a essas plantas, principalmente em relação ao seu comportamento quando armazenadas (DAVIDE et al., 2003). Segundo Baudet (2003) e Carvalho e Nakagawa (2012), a longevidade da semente é uma característica da espécie e o

1 Biólogo, Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade Anhanguera-Uniderp, Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio, CEP 79037-280, Campo Grande (MS), Brasil. akmorbeckoliveira@gmail.com

2 Biólogo, Professor do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Anhanguera-Uniderp, Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio, CEP 79037-280, Campo Grande (MS), Brasil.

Recebido para publicação em 14/05/2013 e aceito em 7/03/2017

armazenamento é importante para a conservação dos recursos genéticos, sendo que condições inadequadas de armazenamento afetam negativamente a germinação e vigor.

A determinação destas condições é importante, pois a qualidade fisiológica das sementes é alterada no armazenamento, em decorrência das mesmas estarem sujeitas a uma série de mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica e física após a sua maturação. O armazenamento, sob condições adequadas, pode diminuir a velocidade de deterioração e conhecer o comportamento das sementes diante de diferentes condições de estocagem é importante para o manejo das espécies (BAUDET, 2003; FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

A espécie *Vochysia divergens* Pohl., popularmente conhecida como cambará, possui porte arbóreo, atingindo de 7-18 m de altura e pertence à família Vochysiaceae, sendo frequente nas formações ripárias do Pantanal, onde ocorre, muitas vezes, de maneira bastante contínua, formando populações homogêneas denominadas cambarazais (LORENZI, 2008; POTT et al., 2011).

O cambará possui madeira moderadamente pesada, macia e fácil de trabalhar, porém, é utilizada apenas localmente como lenha e para a confecção de canoas, cochos e brinquedos, entre outros usos, devido a sua baixa resistência mecânica e rápido apodrecimento; no entanto, provavelmente é a mais importante espécie madeireira que pode ser aproveitada racionalmente no Pantanal através do manejo florestal. A árvore, quando em floração, também se destaca pela beleza, podendo ser utilizada no paisagismo e reflorestamento, além de suas flores serem apícolas e muito visitadas por beija-flores e macacos (POTT; POTT, 1994; LORENZI, 2008).

A casca, o fruto, as folhas e a seiva são utilizadas na medicina popular, com a infusão das folhas, sendo esta usada como expectorante; o fruto, quando submetido à fermentação, origina um líquido alcoólico, consumido pela população local. Plantas do mesmo gênero, a exemplo, *Vochysia cuneata* Pohl. possuem uma goma antitussígena, empregada nas afecções agudas do aparelho respiratório (POTT; POTT, 1994; ALMEIDA et al., 1998).

Apesar do aumento considerável de informações sobre sementes de espécies nativas, faltam dados complementares envolvendo a germinação e tempo de armazenamento, o que pode ser observado nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Levando-se em consideração as poucas informações acerca de espécies florestais, o objetivo deste trabalho foi o estudo das taxas de germinação e vigor em sementes de *Vochysia divergens* após diferentes períodos e locais de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de sementes, realizada no Instituto de Pesquisa do Pantanal (19°29'12,2" a 19°30'49,8" Sul e 55°35'28,5" a 55°42'37,9" Oeste), localizado no Pantanal do Negro, Município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, ocorreu durante o mês de outubro/2010 em área de formação ripária, a partir de 12 árvores adultas selecionadas de acordo com o porte, vigor e sanidade, tendo auxílio de tesoura de poda alta.

Após a coleta, os frutos permaneceram à sombra por um período de até 72 horas para secagem e então retiradas as sementes dos frutos abertos naturalmente. As sementes foram acondicionadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório de Pesquisa em Sistemas Ambientais e Biodiversidade, Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande.

Em laboratório, foi realizada a determinação do teor água das sementes, através do método de estufa a 105°C durante 24 horas (BRASIL, 2009). Para a primeira avaliação, utilizou-se um total de 200 sementes recém-colhidas, as quais foram desinfetadas superficialmente por imersão em hipoclorito de sódio (2%) por três minutos, sendo, em seguida, lavadas em água autoclavada por um minuto. As sementes restantes foram guardadas em sacos de papel e colocadas em três ambientes, sendo (1) laboratório (temperatura média de $\pm 28,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa entre 60 e 70%), (2) refrigerador ($\pm 2,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa entre 10 e 15%) e (3) câmara úmida, com umidade relativa de 70% e temperatura de 26°C.

Após cada período de 30 dias, foram realizados os testes com as sementes, sendo 30, 60, 90, 120 e 150 dias de armazenamento (DA) nos diferentes ambientes. Para todos os testes utilizaram-se caixas plásticas transparentes (11 x 11 x 3,5 cm) com duas folhas de papel *germitest* previamente umedecidos com uma solução do fungicida Rovral a 0,1% (m/v) com volume da solução equivalente a 2,5 vezes a massa seca do substrato. As caixas foram colocadas em câmaras de germinação com fotoperíodo de 12 h de luz

branca, à temperatura de 26°C. Para cada período de armazenamento, incluindo sementes recém-colhidas, foi verificado o teor de água nas sementes.

A avaliação da germinação foi diária, considerando-se para análise o critério botânico (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). O delineamento experimental foi em esquema fatorial 3 x 6 (ambientes x tempos de armazenamento), com quatro repetições, considerando-se como unidade experimental cada grupo de 50 sementes. Seguindo procedimentos de Ferreira e Borghetti (2004), foram avaliados a percentagem de germinação (%) e o índice de velocidade de germinação (IVG).

Os dados de percentagem de germinação foram transformados em arco seno $(x/100)^{0,5}$ (SANTANA; RANAL, 2004) e avaliados mediante análise de variância com teste F, através do *software* Assistência Estatística (Assistat 7.6 beta), para discussão. Os resultados foram apresentados em figuras, através de análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Vochysia divergens* possuem teores de água, recém-colhidas, de 24,3%, com queda significativa a cada período de armazenamento (Figura 1) para todos os ambientes ($F=13068.7926$). Os valores iniciais encontrados são superiores aos citados por Bewley e Black (1994), em que a maioria das sementes apresentam entre 5 a 20% de água.

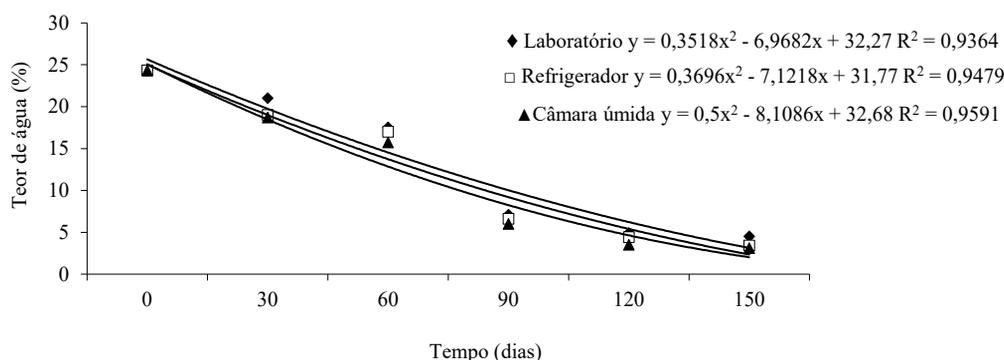


FIGURA 1: Teor de água em sementes de *Vochysia divergens* armazenadas em diferentes ambientes por períodos de tempo distintos.

FIGURE 1: Water content in seeds stored *Vochysia divergens* in different environments for different time periods.

Salomão et al. (2003) descrevem, para o gênero *Vochysia*, teores de água que variam entre 9,4% (*Vochysia rufa* Mart.) a 12% (*Vochysia haenkeana* Mart.), valores abaixo dos encontrados para a espécie estudada, embora *Qualea parviflora* Mart., da mesma família botânica, apresente teor de água inicial de 19%, valor mais próximo ao encontrado para *Vochysia divergens*.

Com 30 DA, a umidade das sementes armazenadas no laboratório foi de 21%, seguido por refrigerador e câmara úmida, 19 e 18,7%, respectivamente. Aos 60 DA, as sementes armazenadas em laboratório (17,5%) e refrigerador (17%) apresentaram os maiores valores de umidade quando comparados ao ambiente câmara úmida (15,7%). Aos 90, 120 e 150 DA a umidade continuou diminuindo para os três ambientes de armazenagem, que passaram a apresentar resultados similares. Também ocorreram diferenças significativas entre os três ambientes ($F=151.8148$), com sementes armazenadas em laboratório apresentando, em todos os meses avaliados, maior teor de água.

Analisando-se a interação entre fatores (ambiente x tempo), o F obtido ($F=12.2218$) demonstra que os resultados foram significativos, com sementes mantidas em laboratório por diferentes períodos as que apresentaram maior teor de água.

Avaliando-se a percentagem (Figura 2), pode-se verificar que a queda no teor de água foi acompanhada pela diminuição na germinação. Aos 150 DA foram obtidos os menores valores de umidade para todos os ambientes, com as sementes também não mais germinando. De maneira geral, a temperatura ambiente do laboratório se mostrou mais adequada para armazenamento de sementes, seguido por refrigerador e câmara úmida.

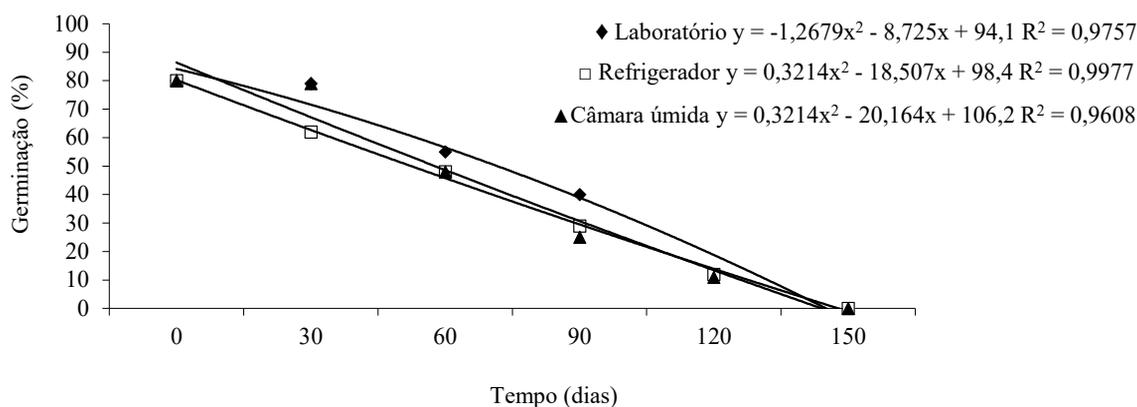


FIGURA 2: Germinação (%) de sementes de *Vochysia divergens* armazenadas em diferentes ambientes por períodos de tempo distintos.

FIGURE 2: Germination (%) of *Vochysia divergens* seeds stored in different environments for different time periods.

A queda no teor de água em sementes é encontrada em diferentes espécies, que podem apresentar variações em seu comportamento. Andrade, Schorn e Nogueira (2005), trabalhando com sementes de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. e Drude, encontraram valores iniciais de 46,5%, decaindo gradualmente até 16,68% após 151 horas de secagem em ambiente natural. Já as sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. (SOUZA; BRUNO; ANDRADE, 2005) não apresentaram queda na umidade até 150 dias de armazenamento em laboratório ou em refrigerador, enquanto sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. apresentaram redução quando armazenada a 20°C e, aumento quando armazenada a 5°C. Também Oliveira, Alves e Gadum (2009), com sementes de *Cordia glabrata* (Mart.) D.C. indicaram perda gradual de água nas sementes armazenadas em condições de laboratório por um período de 120 dias.

As sementes de *Vochysia divergens* obtiveram maiores percentagens de germinação quando recém-colhidas (80%) e aos 30 DA (79%) quando armazenadas em laboratório e câmara úmida, com exceção do ambiente refrigerador, no qual ocorreu queda significativa (62%).

De acordo com Lorenzi (2008), *Vochysia divergens* possui germinação geralmente maior do que 40%, embora sem citar o valor específico. Já Salomão et al. (2003), trabalhando em condições parcialmente distintas, indicam que a percentagem de germinação de várias espécies do mesmo gênero pode ser alta, como *Vochysia haenkeana* Mart. (80%), *Vochysia rufa* Mart. (90%) e *Vochysia tucanorum* Mart. (95%), valores similares aos encontrados pela espécie estudada, embora *Vochysia pyramidalis* Mart. tenha atingido somente 55% de germinação.

O valor de F ($F=90.9382$) para o tratamento ambiente indica que sementes mantidas em laboratório apresentaram as melhores taxas de germinação, e no decorrer do armazenamento, ocorreu uma perda significativa ($F=5440.8574$) da viabilidade. A partir dos 60 DA, as sementes perderam gradativamente seu poder germinativo em todos os ambientes de armazenamento. Os ambientes câmara úmida (29%) e refrigerador (25%) apresentaram menor percentagem de germinação aos 90 DA, enquanto o ambiente laboratório manteve maior germinação (40%). Aos 120 DA não ocorrem diferenças significativas entre os três ambientes, com a viabilidade das sementes não ultrapassando este período, nas condições testadas (Figura 2).

Avaliando-se a interação de fatores, ambiente x tempo, o F obtido ($F=41.2339$) demonstra que os resultados foram significativos, com sementes mantidas em laboratório por diferentes períodos de tempo sendo as que apresentaram maior percentagem de germinação. Ferreira et al. (2010) demonstraram que dentre as condições de armazenamento estudadas, a mais adequada para conservação das sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. por 180 dias, com menor perda de vigor, foi o ambiente natural de laboratório, utilizando-se embalagem saco de polietileno.

Já Souza et al. (2011), com sementes de *Geoffroea spinosa* Jacq. indicaram que sementes acondicionadas nas embalagens de papel e armazenadas em ambiente de laboratório perderam rapidamente a viabilidade e o vigor, a partir dos 30 dias de armazenamento.

A queda na percentagem de germinação em condições naturais é observada em determinadas

espécies florestais, tais como relatado por Figliolia et al. (2001), com sementes *Caesalpinia peltophoroides*. Já Oliveira, Scheleder e Favero (2006) trabalhando com sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore, encontraram taxas acima de 55% na germinação desta espécie quando armazenadas por até 90 dias em condições de laboratório. Pontes et al. (2006) observaram redução na germinação de *Caesalpinia peltophoroides* quando armazenada a 20°C e manutenção das taxas de germinação, a 5°C, durante 220 dias, resultado similar ao citado por Oliveira, Alves e Gadum (2009), com sementes de *Cordia glabrata*, que demonstraram perda de viabilidade de sementes armazenadas em laboratório por um período de 120 dias.

Por outro lado, a maior porcentagem de germinação em sementes mantidas sob refrigeração em diferentes períodos de armazenamento foi observada por Scalón et al. (2006), trabalhando com sementes de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. Estes diferentes resultados encontrados demonstram a grande variedade de respostas das espécies em relação ao comportamento das sementes, quando submetidas a diferentes condições de armazenamento. Salomão et al. (2003) indicaram que sementes de *Vochysia tucanorum*, armazenadas em condições ambientais possuem viabilidade de 45 dias e, em câmara fria, 2 meses, valores inferiores aos encontrados para *Vochysia divergens*, embora os autores não citem as condições específicas testadas.

O índice de velocidade de germinação é alto, inicialmente, indicando alto vigor (Figura 3) para sementes recém-colhidas. De acordo com o valor de F obtido ($F=49.2284$), estocagem em ambiente laboratório é mais adequado, propiciando maior vigor. O valor de F para armazenamento ($F=2244.6339$) também indica que diferentes períodos levam a uma perda, com valores decaindo mensalmente. Avaliando-se a interação de fatores, também ocorreu significância ($F=25.9665$), com sementes armazenadas em laboratório possuindo maior vigor por um período de tempo maior, embora o tratamento refrigerador também indique bons resultados.

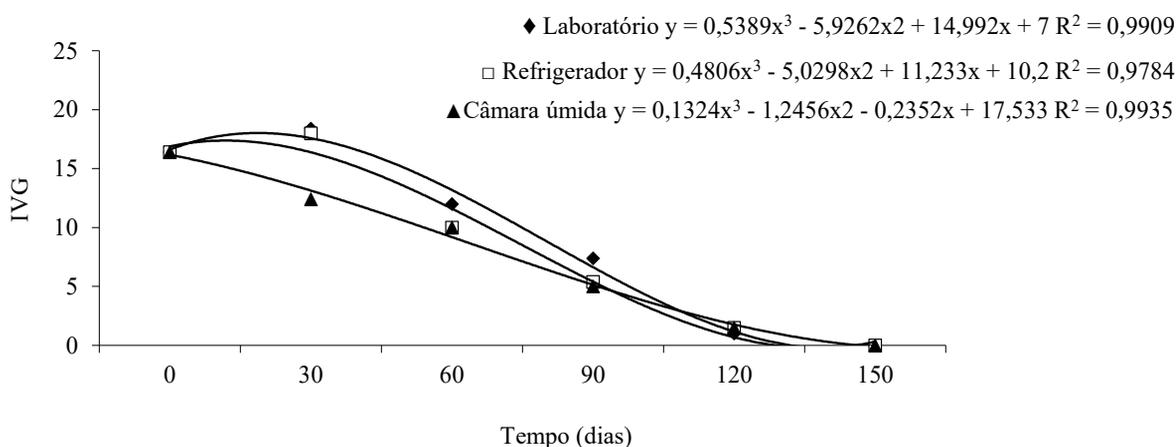


FIGURA 3: Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Vochysia divergens* armazenadas em diferentes ambientes por períodos de tempo distintos.

FIGURE 3: Speed germination index (SGI) of *Vochysia divergens* seeds stored in different environments for different time periods.

Pesquisas de Oliveira, Alves e Gadum (2009), com sementes de *Cordia glabrata*, demonstraram que sementes armazenadas em laboratório apresentavam perda gradual de viabilidade, não ultrapassando 120 dias, resultado similar ao encontrado por este trabalho.

De acordo com Lorenzi (2008), sementes de *Vochysia divergens*, quando semeadas em canteiros com substrato arenoso, a pleno sol, possuem emergência entre 60 e 70 dias. Em laboratório, a protrusão da raiz primária é rápida, iniciando-se nos primeiros dias de teste, demonstrando que nas condições testadas, ocorre maior vigor no processo germinativo, resultado similar ao citado por Salomão et al. (2003), com sementes de *Vochysia pyramidalis*, germinadas após quatro dias.

Silva et al. (2000) trabalhando com o mesmo gênero (*Vochysia haenkeana*) obtiveram valores médios de velocidade de germinação entre 9,7 e 12,8 na presença de luz e entre 5,2 a 7 na ausência de luz,

valores menores dos obtidos para *Vochysia divergens*, indicado que esta espécie possui maior vigor, ou seja, suas sementes germinam rapidamente e em maior número. A queda na velocidade de germinação é um fator comumente encontrado em sementes de espécies florestais na decorrência do tempo de armazenamento, observado em sementes de *Tabebuia serratifolia* armazenadas em laboratório e refrigerador (SOUZA; BRUNO; ANDRADE, 2005) e sementes de *Caesalpinia peltophoroides*, com redução gradativa no IVG quando armazenada a 20 e 5 °C, durante 220 dias (PONTES et al., 2006).

Observou-se a partir deste trabalho, que as sementes de cambará apresentaram uma rápida e alta taxa de germinação, fator provavelmente ligado à sua estratégia reprodutiva, de ocupação de áreas propícias logo após a dispersão das sementes, sendo uma característica de várias espécies pioneiras de acordo com Melo et al. (2004).

CONCLUSÕES

Para as condições de teste, o teor de água nas sementes de *Vochysia divergens* é alto, decaindo no decorrer do tempo de armazenamento, sendo o refrigerador o melhor ambiente para armazenamento. A perda de umidade das sementes leva a uma redução gradual na percentagem de germinação.

Sementes recém-colhidas de cambará possuem alta percentagem e velocidade de germinação e após 60 dias de armazenamento, ocorre uma perda progressiva de germinabilidade e vigor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Anhanguera-Uniderp e a Fundação Manoel de Barros pelo financiamento do projeto GIP (Grupo Interdisciplinar de Pesquisa), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de iniciação científica (PIBIC) e de produtividade concedidas e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos outorgada.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A.; SCHORN, L. A.; NOGUEIRA, A. C. Tolerância à dessecação em sementes de *Archantophoenix alexandrae* Wendl. and Drude (Palmeira real australiana). *Ambiência*, Guarapuava, v. 1, n. 2, p. 279-288, 2005.
- ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA, 1998. 464 p.
- BAUDET, L. M. L. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D. A.; ROTA, G. R. M. **Sementes**: ciência e tecnologia. Pelotas: EdUFPel, 2003. 545 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.
- DAVIDE, A. C. et al. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. *Cerne*, Lavras, v. 9, n. 1, p. 29-35, 2003.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- FERREIRA, E. G. B. S. et al. Vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. sob diferentes condições de armazenamento e embalagens. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 295-305, 2010.
- FIGLIOLIA, M. B. et al. Efeito do acondicionamento e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de sibipiruna. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 57-62, 2001.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. v. 1. 384 p.

- MELO, F. P. L. et al. Recrutamento e estabelecimento de plântulas. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 238-250.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHELEDER, E. J. D.; FAVERO, S. Viabilidade de sementes e a recuperação de áreas degradadas. In: BAUER, F. C.; VARGAS JUNIOR, F. M. (Coord.). **Produção e gestão agroindustrial**. Campo Grande: Uniderp, 2005. p. 81-96.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHELEDER, E. J. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.
- OLIVEIRA, A. K. M.; ALVES, F. F.; GADUM, J. Avaliação do tipo de substrato e do período de armazenamento para a germinação de sementes de *Cordia glabrata* (Mart.) DC. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 301-305, 2009.
- PONTES, C. A. et al. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (sibipiruna). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 43-48, 2006.
- POTT, A. et al. Plant diversity of the Pantanal wetland. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 71, n. 1, p. 265-273, 2011.
- POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Embrapa; CPAP, 1994. 320 p.
- SALOMÃO, A. N. et al. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Brasília: Rede de sementes do Cerrado, 2003. 96 p.
- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. Brasília: Editora UnB, 2004. 247 p.
- SCALON, S. P. Q. et al. Armazenamento e tratamentos pré-germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 179-185, 2006.
- SILVA, P. V. et al. Influência da temperatura e luz na germinação de sementes de cambará (*Vochysia haenkiana* Mart.). **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 96-104, 2000.
- SOUZA, V. C.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 833-841, 2005.
- SOUZA, V. C. et al. Conservação de sementes de marizeiro *Geoffroea spinosa* Jacq. Utilizando diferentes embalagens e ambientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 93-102, 2011.