

Armazenamento, viabilidade e emergência de sementes e diásporos de *Emmotum nitens* (Benth.) Miers

*Storage, viability and emergence of seeds and diaspore of *Emmotum nitens* (Benth.) Miers*

Marcus Vinicius Prado Alves¹

Resumo: A espécie *Emmotum nitens* (Icacinaceae) tem importância econômica e ecológica respectivamente para construções rurais e recuperação de áreas degradadas, porém pouco é conhecido sobre os aspectos de armazenamento, viabilidade e emergência de plântulas. Foram realizadas coletas de frutos com uma produção de 1.502,61 frutos/m², as sementes de *E. nitens* apresentaram uma viabilidade média de 90% por um período de 240 dias armazenadas em câmara fria - CF e temperatura ambiente de laboratório - TA. Nos dois experimentos realizados em condições de laboratório a emergência de sementes isoladas de diásporos armazenados em TA e CF foi baixa, com uma média de 12% nos dois experimentos realizados num período de 120 dias e a emergência de plântulas a partir de diásporos não ocorreu. Já os diásporos plantados em condições de viveiro a média de emergência foi de 90%.

Palavras-chave: Frutos, Processamento, plântulas.

Abstract: The species *Emmotum nitens* (Icacinaceae) has important economic and ecological respectively for rural construction and reclamation, and but little known about the aspects of storage, viability and seedling emergence. Fruits were collected with a production of 1502.61 frutos/m², seeds of *E. nitens* had a survival rate of 90% for a period of 240 days stored in a cold - CF and temperature laboratory - TA. In two experiments conducted under laboratory conditions the emergence of isolated seeds of seeds stored in TA and CF was low, with an average of 12% in two experiments conducted over a period of 120 days and the emergence of seedlings from diaspores did not occur. Have Diasporas planted in nursery conditions, the average emergence was 90%.

Keywords: Fruits, Processing, seedlings.

INTRODUÇÃO

A coleta deve ser realizada quando as sementes atingem a maturação fisiológica, visto que nesta época elas apresentam maior porcentagem de germinação, maior vigor e maior potencial de armazenamento (Nogueira e Medeiros, 2007a).

O armazenamento significa guardar sementes obtidas numa determinada ocasião, procurando manter a sua máxima qualidade fisiológica, física e sanitária, para uso futuro Medeiros e Eira (2006). A velocidade das transformações degenerativas depende das condições às quais a semente é submetida no campo, durante a coleta, beneficiamento e armazenamento, sendo o principal objetivo do armazenamento de um lote de sementes a preservação da sua germinação e vigor (Fowler e Martins, 2001).

As sementes florestais nativas não estão contempladas nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e, além disso, as informações sobre a metodologia de testes de germinação de sementes florestais são escassas. O teste de germinação das sementes tem por objetivo alcançar informações sobre a sua qualidade, visando à produção de mudas, e disponibilizar dados que possam ser utilizados,

juntamente com outras informações, para comparar diferentes lotes de sementes (Medeiros e Abreu, 2006).

Emmotum nitens (Benth.) Miers pertence à família Icacinaceae, alcança até 10 m de altura, e está amplamente dispersa pelos Cerrados do Brasil Felfili et al. (2002). Conhecida popularmente como Sobre, Carvalho-do-Cerrado, Faia, Pau-de-Sobre, Salgueiro, entre outros (Almeida et al., 1998). A espécie tem importância econômica e ecológica respectivamente para construções rurais e recuperação de áreas degradadas. Seus frutos são do tipo carnoso, com mesocarpos lenhosos e sua dispersão ocorre durante a estação chuvosa por barocoria (Almeida et al., 1998).

Apesar de toda a sua importância e características, a espécie em questão ainda é pouco conhecida em relação a sua reprodução e estabelecimento.

Diante do exposto acima, o objetivo deste estudo foi o de conhecer mais sobre a espécie *Emmotum nitens*, no que diz respeito aos processos de coleta, do beneficiamento de frutos, do armazenamento de diásporos e testes de emergência em viveiro a partir de diásporos e, em laboratório através de sementes e diásporos armazenados em dois diferentes ambientes de armazenagem (Temperatura ambiente do Laboratório - TA e Câmara fria

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 23/08/2012; aprovado em 30/10/2012

¹ Biólogo, mestre em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília-UnB, CP 4357, CEP: 70919-970, Brasília-DF. E-mail: ordapsevla@yahoo.com.br.

úmida – CF, no Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com a espécie *Emmotum nitens* (Benth.) Miers (Icacinaceae) entre outubro de 2010 a dezembro de 2011, na área da Embrapa Cerrados Planaltina – DF, mais especificamente nas proximidades da Reserva Ecológica Cerradão, Laboratório de Biologia Vegetal e Viveiro, situada nas coordenadas (15° 35' 30" S e 47° 42' 30" W), com aproximadamente 998 metros de altitude. (Ribeiro et al., 1985; Moreira, 1987; Fernandes-Bulhão, 2002).

Os frutos de *Emmotum nitens* foram coletados nas proximidades da Reserva Ecológica Cerradão da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF de dez indivíduos adultos entre 15 de outubro e 15 de dezembro de 2010, com o auxílio de sombrites estendidos sob a copa das árvores. Após cada coleta, os frutos foram levados ao Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados, sendo acondicionados em peneira de 5,64 mm. As pesagens dos frutos recém-coletados foram feitas com o auxílio de balanças analíticas (Ainsworth – precisão 0,01g e Mettler PL 3000g - precisão 0,001g).

A produção de frutos foi mensurada pela contagem do número de frutos dispersos por m², sendo calculada através das áreas dos sombrites colocados sob a copa das árvores.

O beneficiamento dos frutos consistiu na imersão dos frutos em água de torneira por 48 h em bandejas de plástico (9,0 x 30,0 x 49,0 cm). Posteriormente, os frutos foram friccionados manualmente entre peneiras de (8 mm e 5,66 mm) em movimentos circulares e lavados em água corrente por ± 1 minuto para a remoção do exocarpo. A extração de sementes foi feita com o uso de um espremedor de alho adaptado. Durante o processo de beneficiamento foi calculado o tempo médio para a remoção do exocarpo do total de mil frutos. Após o beneficiamento, os mesocarpos foram colocados em peneiras de 5,64 mm forradas com papel de jornal para secagem em temperatura ambiente do Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados a 25 °C (±2 °C) e 60% (±3% UR) (Urquiza, 2005).

A detecção dos padrões de coloração dos frutos de *Emmotum nitens* foi realizada através da retirada aleatória de mil e duzentos (n= 1200) frutos coletados no período de 15 de outubro a 15 de dezembro de 2010, para determinar a proporcionalidade das colorações entre frutos verdes e marrom-escuros coletados.

Os sete mil e quinhentos mesocarpos (diásporos) beneficiados foram homogeneizados e divididos em dois lotes, sendo acondicionados em sacos de papel dentro de sacos plásticos e armazenados em 16/12/10, em dois ambientes: temperatura ambiente do Laboratório a 25 °C (±2 °C) e 60% (±3% UR) - TA e câmara fria úmida - CF a ± 8 °C (±1° C) e 80% (± 5% UR) no Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados. Os diásporos

armazenados nas diferentes condições a zero, seis, e 8 meses foram avaliadas em sua emergência, índice de velocidade de emergência e viabilidade pelo teste de tetrazólio.

Os experimentos de emergência e os testes de viabilidade foram realizados no Laboratório de Biologia Vegetal e Viveiro da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, utilizando-se sementes e diásporos (mesocarpos + sementes) para os testes em laboratório e diásporos em condições de viveiro. O critério utilizado para a germinação foi à emergência da parte aérea (hipocótilo, cotilédones foliáceos) de *Emmotum nitens*.

Para o teste de tetrazólio, as sementes (n= 100) de cada ambiente de armazenamento (TA e CF) foram desinfetadas em hipoclorito de sódio a 2% e lavadas em água corrente por ± 10 min. Sendo então embebidas em 300 ml de água destilada, por 18 horas a 25°C e submersas em 1% de solução de tetrazólio a 35°C, por 2 horas. Em seguida, as sementes foram cortadas no sentido longitudinal, sendo avaliada a coloração e classificadas em viáveis ou inviáveis. Foram utilizados 20 recipientes de plástico escuros e hermeticamente fechados, sendo 10 repetições de 10 sementes de cada ambiente de armazenamento – TA e CF.

A caracterização de emergência em laboratório através de sementes isoladas e diásporos (semente + mesocarpo) foram realizados a partir de dois experimentos, sendo estes montados em 23/05 e 04/08/11; sendo feitos testes paralelos de viabilidade (tetrazólio) em sete de junho e oito de agosto de 2011.

Os diásporos (n=100) e sementes isoladas (n=100) foram colocados em recipientes de plástico transparentes (tipo Gerbox) nas dimensões de 11 x 11 x 3 cm, contendo vermiculita granulada com 172 gramas por recipiente. O experimento ocorreu em câmara de germinação a 25 °C e luz constante.

O desenho experimental utilizado nos experimentos foi de 10 repetições de 10 sementes e 10 repetições de 10 mesocarpos provenientes de cada ambiente de armazenamento – TA e CF. Os experimentos foram molhados duas vezes por semana com 200 ml de água destilada por recipiente.

Ao final de cada um dos experimentos montados em laboratório, com duração de 120 dias cada, foi determinada a porcentagem de sementes emergidas, índice de velocidade de emergência – IVE e a viabilidade.

O delineamento estatístico adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 1976). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do software Assistat 7.5 Silva & Azevedo (2009). Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arc sem (x/100)^{1/2} e analisados estatisticamente.

O experimento de produção de mudas foi realizado no Viveiro da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, 50% de luminosidade. Os diásporos foram plantados em 28 de março de 2011, colocando-se três mesocarpos por

recipiente em sacos plásticos pretos de 18 x 25 cm e cobertos com 3 cm de vermiculita granulada para facilitar a emergência das plântulas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3 (ambiente de armazenagem x tratamentos), perfazendo 6 tratamentos com 10 repetições cada. O objetivo deste experimento foi de comparar com o experimento realizado a partir de diásporos em condições de laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do número de frutos coletados de 10 amostras obteve-se valor total de mil quinhentos e dois frutos por metro quadrado (1.502,61 frutos/m²). Resultados estes quando comparados com os encontrados por (Moreira, 1987) para *Emmotum nitens*, em estudo também realizado na Reserva Ecológica Cerradão; Embrapa Cerrados – DF apresentaram valores relativamente próximos, com 1.662,52 frutos/m² sob as copas dos indivíduos de *E. ntiens*.

A imersão do fruto em água é um método comumente utilizado para o amolecimento da polpa de alguns frutos, como por exemplo, *Clusia sellowiana*; *Ficus insípida*, entre outras (González e Torres, 2003).

Tanto frutos secos quanto carnosos podem apresentar estruturas duras, formadas por endocarpo, mesocarpo ou outra estrutura morfológica. No caso do baruzeiro (*Dipteryx alata* Vogel.), por exemplo, obtém-se germinação mais alta e regular extraíndo a semente do endocarpo. A quebra do fruto é facilitada estalando-o em um torno ou quebrando-o com um macete em cima de uma cavidade em uma chapa de ferro. (Salomão et al., 2003).

A imersão dos frutos de *Emmotum nitens* em água de torneira após o período de 48h proporcionou uma alteração da consistência do exocarpo (polpa) facilitando a remoção do mesmo. O tempo médio para beneficiar uma amostra de 100 frutos foi de ±15 min. ou 2 horas e trinta minutos para beneficiar (1000) mil frutos.

O tempo médio para retirar cem (100) sementes intactas de *Emmotum nitens* com o uso de um espremedor metálico de alho adaptado foi mostrou-se eficiente com

uma média de ± 3 h para retirar 100 sementes intactas utilizando uma média de 180 diásporos.

Através das observações realizadas em 1200 frutos recém-coletados nos sombrites, os resultados obtidos foram de 57% de frutos marrom-escuros e 43% verdes. Foi observado que a coloração dos frutos em fase de maturação e dispersão, apresentava colorações verdes e marrom-escuras. Já no estudo realizado por Moreira (1987) na Reserva Ecológica Cerradão, a coloração dos frutos na fase de maturação e dispersão, segundo a autora, apresentavam colorações verdes.

A conservação da qualidade fisiológica das sementes está também relacionada ao tipo de embalagem utilizada, conforme a maior ou menor facilidade que apresentam para as trocas de vapor d'água entre as sementes e a atmosfera do ambiente em que estão armazenadas (Marcos Filho, 2005). A embalagem a ser utilizada vai depender da natureza da semente, do método de armazenamento e do tempo em que a semente ficará armazenada (Medeiros e Eira, 2006).

Os recipientes utilizados para o acondicionamento dos diásporos de *Emmotum nitens* (sacos de polietileno transparentes e de papel Kraft) e os ambientes de armazenamento: temperatura ambiente de laboratório a 25 °C (±2 °C) e 60% (±3% UR) - TA e câmara fria úmida - CF a ± 8 °C (±1° C) e 80% (± 5% UR) no Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados permitiram que os diásporos (semente + mesocarpo) mantivessem suas integridades morfofisiológicas aparentemente.

A utilização de embalagens impermeáveis é responsável pela diminuição do metabolismo celular, refletindo no prolongamento da longevidade das sementes (Figliolia et al., 1993; Ferreira & Borghetti, 2004). O efeito benéfico desse tipo de armazenamento também foi observado em algumas espécies da família Myrtaceae (Barbedo et al., 1998).

Estas condições foram constatadas através de observações visuais feitas a cada quinze dias e através dos testes de viabilidade (tetrazólio 1%), para os períodos de 0, 180 e 240 dias de armazenamento dos diásporos (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre as médias de sementes viáveis armazenadas nos dois diferentes ambientes de armazenamento, TA e CF, concluindo-se que ambas as condições são indiferentes.

Tabela 1. Porcentagem de sementes viáveis pelo Teste de tetrazólio (1%), tempo zero, seis e oito meses de armazenamento de diásporos de *Emmotum nitens* nos ambientes em TA e CF

Tetrazólio (1%)	Meses	Ambiente	Viáveis (%)	Médias
15/12/2010	0	Campo	96	9.6
07/06/2011	6	TA	91	17.55 a
		CF	93	17.74 a
CV%				4.00
08/08/2011	8	TA	94	17.84 a
		CF	86	17.04 a
CV%				4.09

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dois experimentos, montados em (23/05/11 e 04/08/11) no Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados, tiveram o mesmo tratamento, ou seja, ocorreram em câmara de germinação com luz constante e temperatura a 25 °C; sendo utilizada a vermiculita como substrato para o plantio de sementes e diásporos. O que diferiu nos dois experimentos montados, foi o tempo em que os diásporos ficaram armazenados, sendo de 6 e 8 meses de armazenamento.

A germinação (emergência) de sementes de *Emmotum nitens* no primeiro experimento montado em 23/05/11 a partir de diásporos armazenados por um período de seis meses, ocorreu aos dezoito (18) dias após a semeadura se

estabilizando aos 33 dias. A porcentagem de germinação de sementes (n=100) foi de 9 e 8% e os índices de velocidade de germinação – IVG foram de 1,13 e 1,21, respectivamente para os tratamentos TA e CF (Tabela 2; Figura 1); onde não houve diferença significativa para os dados citados anteriormente.

Resultado semelhante foi encontrado por (Luz, 2008) com um IVG de 1,24, a partir de diásporos de *Archontophoenix cunninghamii* armazenadas por um período de 6 meses em câmara fria - temperatura de 10°C (± 1°C). Vale resaltar que a espécie citada acima tem como característica, diásporos lignificados, assim como os de *Emmotum nitens*.

Tabela 2. Primeiro Experimento; Número de sementes germinadas (SG), porcentagem (%SG) e índice de velocidade de germinação (IVG), nas interações dos ambientes TA e CF dos experimentos com sementes de *Emmotum nitens* em laboratório (câmara de germinação com luz constante a 25 °C. (23/05/11)

Trat.	Nº SG	% SG	IVG	Viabilidade (tetrazólio)
TA	9	9a	1,13a	91%
CF	8	8a	1,21a	93%
CV%				23.75

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

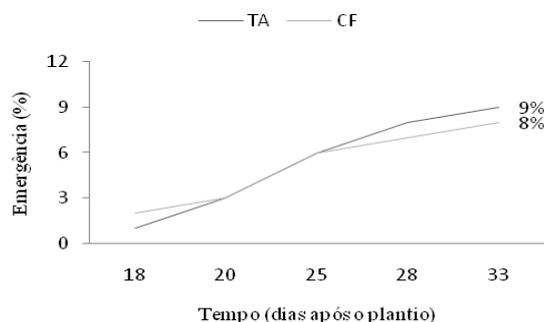


Figura 1: Porcentagens cumulativas de emergência de sementes de *Emmotum nitens* (1º experimento)

A germinação de sementes (emergência) de *Emmotum nitens* no segundo experimento montado em 04/08/11 a partir de diásporos armazenados por um período de oito meses, ocorreu aos quinze (15) dias após a semeadura se estabilizando aos 25 dias (Figura 2). A porcentagem de

germinação de sementes (n=100), foi de 3 e 4% e os índices de velocidade de emergência – IVG foram de 2,29 e 2,39, respectivamente para os tratamentos TA e CF (Tabela 3). Não houve diferença significativa para os dados citados anteriormente.

Tabela 3. Segundo Experimento (04/08/11); Número de sementes germinadas (SG) – (n = 100), porcentagem (%SG) e índice de velocidade de germinação (IVG), nas interações dos ambientes TA e CF dos experimentos com sementes de *Emmotum nitens* em laboratório (câmara de germinação com luz constante a 25 °C)

Trat.	Nº SG	% SG	IVG	Viabilidade (tetrazólio)
TA	3	3a	2,29a	94%
CF	4	4a	2,39a	86%
CV%				21,57

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

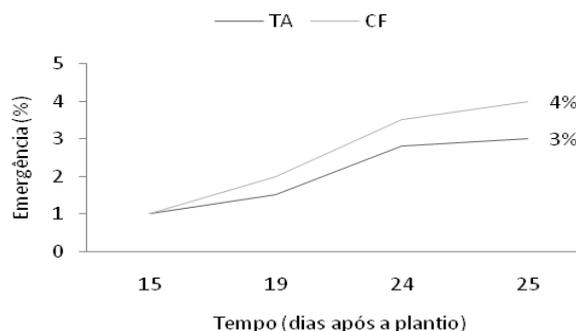


Figura 2. Porcentagem cumulativa de emergência de sementes de *Emmotum nitens* (2º experimento)

Durante a realização dos dois experimentos de emergência em (23/05 e 04/08 de 2011) por um período de 120 dias, não ocorreu a germinação de sementes a partir dos diásporos plantados. Vale ressaltar que através do teste de tetrazólio realizado paralelamente aos dois experimentos, obteve-se uma porcentagem para o primeiro experimento de 91 e 93% e para o segundo de 94 e 86% de sementes viáveis, respectivamente para os diásporos armazenados por um período de 6 e 8 meses em TA e CF.

Resultados semelhantes foram encontrados por (Moreira, 1997) e (Azevedo, 2006), sendo que não ocorreu a germinação de sementes a partir de diásporos em câmara de germinação BOD, luz constante a 25 °C. No caso do primeiro autor, o estudo também foi realizado a partir de frutos coletados na Reserva Ecológica Cerradão da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

A alternância de temperatura é uma necessidade comum para a germinação de várias espécies subtropical e mesmo as tropicais. Nos trópicos, por exemplo, existem algumas espécies pioneiras, como *Alchornea triplinervia* que apresentam essa característica. Dentro desse aspecto, Vázquez-Yanes (1980) esclarece que, para algumas espécies, apenas pequenas variações na temperatura são capazes de promover a germinação, enquanto para outras é necessária à alternância diária superior a 10 °C.

Possivelmente um dos fatores que levaram a não germinação e emergência de plântulas provenientes de diásporos em condições de laboratório, pode ter sido pelo fato dos diásporos estarem sob uma única temperatura constante de 25 °C. Seria, portanto, preciso fazer estudos em câmara de germinação com temperaturas alternadas para uma maior aferição destes resultados.

A germinação de cada espécie depende da temperatura e ocorre dentro de limites definidos (mínimo, ótimo e máximo), que caracterizam sua distribuição geográfica. Há espécies que respondem bem tanto à temperatura constante como à alternada. A alternância de temperatura corresponde, provavelmente, a uma adaptação às flutuações naturais do ambiente. A temperatura ótima de germinação de espécies tropicais encontra-se entre 15° C e 30°C, a máxima entre 35° C e 40° C e a mínima pode chegar 0° C. (Nassif et al., 1998).

A emergência de plântulas a partir de diásporos plantados em condições de viveiro ocorreu aos 28 dias

após o plantio com uma média de 90% de plântulas normais provenientes de diásporos armazenados por um período de 210 dias em câmara fria – CF e temperatura ambiente de laboratório – TA. Provavelmente o sucesso na emergência de plântulas deve-se a uma maior variabilidade das condições ambientais no viveiro em relação às condições em câmara de germinação a temperatura de 25°C e luz constante no laboratório de biologia vegetal da Embrapa Cerrados, onde não ocorreu a emergência de plântulas a partir de diásporos.

CONCLUSÕES

1. Sementes de *Emmotum nitens* a partir de diásporos mantém-se uma viabilidade média de 86% quando armazenadas em câmara fria e de 94%, quando armazenadas temperatura de laboratório por um período de 240 dias.

2. O plantio Sementes isoladas em câmara de germinação a 25 °C e luz constante produzem plântulas anômalas, já a partir de diásporos a germinação não ocorre. Porém, os diásporos quando plantados em condições de viveiro produzem plantas normais.

REFERÊNCIAS

- Almeida, S.P.; Proença, C.E.B.; Sano, S.M.; Ribeiro, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. 464 p.
- Azevedo, L. G.; Ribeiro, J. R.; Schiavini, I. & Oliveira, P. E. A. M. 1990. **Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília, DF.** Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, Brasília.
- Barbedo, C.J.; Kohama, S.; Maluf, A.M.; Bilia, D.A.C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, p.184-188, 1998.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Mapa/ACS 2009. p. 157-162.

- Felfili, J. M.; Fagg, C. W.; Silva, J. C. S.; Oliveira, E. C. L.; Pinto, J. R. R.; Silva Júnior, M. C.; Ramos, K. M. O. Plantas da APA Gama-Cabeça de Veado: Espécies, ecossistemas e recuperação. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2002. 52 p.
- Fernandes-Bulhão, C. Padrões fenológicos de espécies arbóreas do cerrado Distrófico na Reserva Ecológica da Embrapa cerrados. 2002. p-60. **(Dissertação de Mestrado)**. Universidade de Brasília, Planaltina-DF).
- Ferreira, A.G.; Borghetti, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- 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. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p.137-174.
- Fowler, J.A.P.; Martins, E.G. Coleta de sementes. In: **Manejo de sementes de espécies florestais**, Colombo: EMBRAPA Florestas, 2001. p.9-13.
- González, S. e Torres, R.A.A. 2003. Coleta de sementes e produção de mudas. In Germinação de Sementes e Produção de Mudas e Plantas do Cerrado (A.N. Salomão et al., eds.). Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, p. 11-22.
- Luz, P.B. Germinação e aspectos morfológicos de sementes de *Archontophoenix unninghamii* H. Wendl. & Drude (ARECACEAE). 2008. 52f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- Marcos Filho, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- Medeiros, A. C. de S.; Abreu, D. C. A. de Instruções para testes de germinação de sementes florestais nativas da Mata Atlântica. **Comunicado Técnico**, Colombo: Embrapa Florestas, n. 151, 2006. 5p.
- Medeiros, A. C. DE S.; Eira, M. T. S. do Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Comunicado Técnico, Colombo: Embrapa Florestas, n. 127, 2006. 13p.
- Moreira, A.G. Aspectos demográficos de *Emmotum nitens* (Benth.) Miers (Icacinaeae) em um cerrado distrófico no Distrito Federal. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP. 1987.100 p.
- Nassif, Saraia M. L.; Vieira, Israel G.; Fernandes, Gelson D. (LARGEA/). Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, **Informativo Sementes IPEF**, Abr-1998. Disponível em: <[Http://www.ipef.br/sementes/](http://www.ipef.br/sementes/)>. Acesso em: 07 de março de 2012.
- Nogueira, A. C.; Medeiros, A. C. de S. Coleta de Sementes Florestais Nativas. **Circular Técnica**, Colombo: Embrapa Florestas, n. 144, 2007a. 11p.
- Pimentel Gomes, F. **Curso de Estatística Experimental**. 6ª ed., Nobel, Piracicaba, 1976.430pp.
- Ribeiro, J.F.; Souza Silva. J. C, Batmanian, G.J. **fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina – DF**. Revista Brasileira de Botânica. V.8, 1985.p. 131-142.
- Salomão, A.N.; Silva, J.C.S.; Silva, A.C.S. et al., Germinacao de sementes e producao de mudas de plantas do cerrado. Brasilia: **Rede de Sementes do Cerrado**, 2003. 96p.
- Silva, F. de A. S. e. e Azevedo, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- Vázquez-Yanes, C.. Notas sobre la autoecologia de los arboles pioneros de rápido crecimiento de la selva tropical lluviosa. *Tropical Ecology* 21(1): 1980. p103-112.
- Urquiza, N. G; Silva, J. C. S. **Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Spreng. (Mimosaceae)**. In: 55 Congresso Nacional de Botânica, 2004, Viçosa - MG.