

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16435- Crescimento e Acúmulo de Biomassa de *Alibertia edulis* em Função da Secagem e do Armazenamento de Sementes

Growth and Biomass Accumulation of Alibertia edulis in Relation to Drying and Storing Seeds

BENTO, Larissa Fatarelli¹; DRESCH, Daiane Mugnol¹; SCALON, Silvana de Paula Quintão¹; MASETTO, Tathiana Elisa¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados, MS. email: larissafatarelli@gmail.com; daiamugnol@hotmail.com; silvanascalon@ufgd.edu.br; tmasetto@gmail.com

Resumo: Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de variações dos teores de água, condições ambientais e períodos de armazenamento no crescimento de plântulas e acúmulo de massa de *Alibertia edulis*. Os frutos utilizados foram coletados em matrizes localizadas em Dourados-MS. Após o processamento, as sementes foram submetidas à secagem em condições de ambiente nos teores de água de 20, 15, 10 e 5 ± 2% e posteriormente submetidas ao armazenamento nas condições de laboratório (25 ± 2°C), câmara fria e seca (16 ± 1°C), geladeira (8 ± 1°C) e freezer (-18 ± 1°C) durante zero, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias. Para avaliação do potencial fisiológico das sementes foram realizados os testes de teor de água, comprimento da parte aérea e raiz primária, massa seca da parte aérea e raiz primária. O armazenamento das sementes de *A. edulis* nos teores de água de 5 ou 10% em câmara fria ou geladeira proporcionam melhores condições para o crescimento e o acúmulo de biomassa das plântulas.

Palavras Chave: Cerrado, conservação, marmelo, secagem.

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effect of variations of the water content, environmental conditions and storage periods on seedling growth and accumulation of mass of *Alibertia edulis*. The fruits used were collected in matrices located in Dourados-MS. After processing, the seeds were dried in ambient conditions in water content of 20, 15, 10 and 5 ± 2% and subsequently subjected to storage in laboratory conditions (25 ± 2°C), cold chamber and dry (16 ± 1°C), refrigerator (8 ± 1°C) and freezer (-18 ± 1°C) for zero, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days. To assess the physiological seed were performed testing water content, shoot length and primary root, dry mass of shoots and primary roots. Storing seeds *A. edulis* in levels of 5 or 10% in a cold water or refrigerator provide better conditions for growth and biomass accumulation of seedlings.

Keywords: Brazilian Savanna, conservation, marmelo, drying.

Introdução

O Brasil possui considerável área de mata nativa com grande variedade de árvores frutíferas pouco estudadas. Muitas delas não tem o seu potencial aproveitado pela falta de estudos visando à conservação da viabilidade de sementes que permitam a implantação de pomares comerciais (KOHAMA et al., 2006).



- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

A conservação de frutíferas nativas do cerrado é um novo paradigma que avança lentamente devido à falta de informações referentes as técnicas que possibilitem a preservação, da viabilidade das sementes, oferecendo condições aos pequenos e médios produtores rurais, de agregar valor ao seu produto, no intuito de aumentar a renda da propriedade, e propiciar à melhoria socioeconômica da família rural, sem por em risco o Bioma Cerrado (PEREIRA; PASQUALETO, 2011).

A qualidade fisiológica das sementes, tem sido um dos aspectos mais pesquisados nos últimos anos, em consequência de está sujeitas as diversas mudanças degenerativas, as quais podem ser de origem bioquímica, fisiológica e física que ocorrem após a sua maturidade, e que estão associadas à redução do vigor das sementes. Assim, o armazenamento é prática fundamental para manter a qualidade fisiológica da semente e garantir a manutenção de vigor e viabilidade no período entre a colheita e a semeadura (AZEVEDO et al., 2003).

O armazenamento de sementes constitui, uma forma segura e econômica de conservação da diversidade genética vegetal. No caso de espécies florestais, representa uma estratégia para suprir a demanda contínua de mudas para fins comerciais, de reflorestamentos e recomposição de áreas degradadas. Para o armazenamento eficiente das sementes, o seu potencial fisiológico deve ser mantido pelo maior período possível, o que depende do conhecimento prévio de seu comportamento durante o armazenamento (COSTA, 2009).

A deterioração das sementes é um processo que se inicia a partir da maturidade fisiológica, em ritmo progressivo, reduzindo a qualidade e culminando com a morte da semente (MARCO FILHO, 2005). Deste modo, o principal objetivo do armazenamento de sementes é o de reduzir a velocidade de deterioração, visto que a melhoria da qualidade não é possível, mesmo em condições ideais (VILLELA; PEREZ, 2004).

A *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC. (Rubiaceae) é conhecida popularmente como apuruí, marmelada-nativa, marmelão, é uma espécie frutífera nativa da Amazônia oriental, sendo amplamente distribuída em vários estados brasileiros (ALMEIDA et al., 1998). Os seus frutos são saborosos, podendo ser consumidos in natura (SOUZA et al., 1996) ou para preparar sucos, refrescos, e doces (SILVA, 1994). A semente torrada é usada para substituir o café, já o fruto pode ainda ser dado ao gado como fonte de alimento (FELFILI et al., 2000).

Na literatura, não há informações referente ao crescimento e acúmulo de biomassa de *A. edulis* provenientes do armazenamento das sementes em diferentes temperaturas e teores de água. Os poucos trabalhos encontrados estão voltados para aspectos relacionados à germinação (ARAÚJO; CARDOSO, 2006; DOMINGUES et al., 2010; PIETROBOM et al., 2010). Desta forma, o trabalho foi



- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

conduzido com objetivo de avaliar o efeito de variações dos teores de água da semente, condições ambientais e períodos de armazenamento no crescimento de plântulas e acúmulo de massa de *Alibertia edulis*.

Metodologia

Os frutos de *Alibertia edulis* foram coletados no mês de julho de 2013, a partir de matrizes localizadas em região de Cerrado (*stricto sensu*) na fazenda Santa Madalena, na cidade de Dourados-MS. Após a coleta, os frutos foram levados ao laboratório de Nutrição e Metabolismo de Plantas da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, onde foram lavados em água corrente, descartando-se os frutos danificados.

Posteriormente, os frutos foram processados manualmente e sobre peneiras para a separação das sementes. Em seguida, as sementes foram lavadas em água corrente e acondicionadas sobre papel Germitest[®] durante 15 minutos em temperatura de ambiente de laboratório ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 32% UR) para retirada do excesso de umidade. Após a secagem superficial das sementes, as mesmas foram submetidas à secagem em condições de ambiente de laboratório sobre bandejas plásticas e a cada hora as sementes foram pesadas até que atingissem os teores de água pré-estabelecidos (20, 15, 10 e $5 \pm 2\%$), conforme a fórmula de Sacandé et al. 2004.

À medida que o teor de água encontrava-se próximo do desejado, uma amostra foi retirada, homogeneizada, dividida em 96 frações e acondicionadas em sacos plásticos transparentes com espessura de 0,20 mm, e submetidas às seguintes condições de armazenamento: laboratório (LAB) ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 35% UR), câmara fria e seca (CF) ($16 \pm 1^\circ\text{C}$, 40% UR), geladeira (GE) ($8 \pm 1^\circ\text{C}$, 35% UR) e freezer (FZ) ($-18 \pm 1^\circ\text{C}$, 42% UR). Após (recém-processadas), 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias de armazenamento, as sementes foram pré-umidificadas em 100% UR e a 25°C sob luz branca constante por 24 horas, para que fossem evitados danos por embebição, e posteriormente, foram determinadas as seguintes características para avaliação do potencial fisiológico das sementes:

Teor de água: foi determinado a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 h, pelo método da estufa (BRASIL, 2009), com três repetições de 5g de sementes cada, e os resultados foram expressos em base úmida.

Comprimento da parte aérea e raiz primária: a semeadura das sementes foi realizada em rolo de papel Germitest[®] com quatro repetições de 25 sementes cada, mantidas em germinadores do tipo B.O.D na temperatura de 25°C , sob luz branca constante. As avaliações foram realizadas aos quarenta e cinco dias após semeadura, sendo mensurado o comprimento das plântulas com auxílio de régua milimetrada. Os resultados foram expressos em centímetros (cm).

Massa seca da parte aérea e raiz primária: obtida a partir das plântulas secas em estufa regulada a 60°C por 48 horas, determinada em balança analítica de precisão (0,0001g) com os resultados expressos em gramas (g).

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial com parcela subdividida (4 condições de armazenamento x 4 teores de água x 7 períodos de armazenamento). Havendo significância na análise de variância, os dados de condição de armazenamento foram comparados pelo teste de Tukey, e, os dados de teores de água, e períodos de armazenamento, foram ajustados por equações de regressão à 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussões

As interações teores de água x condições de armazenamento, períodos de armazenamento x condições de armazenamento e períodos de armazenamento x teores de água foram significativas para comprimento de raiz e parte aérea (Figura 1).

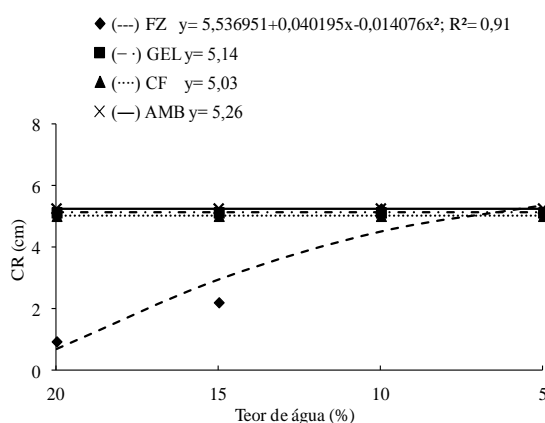


Figura 1. Comprimento da raiz primária (CR) (cm) de plântulas de *Alibertia edulis* em função da interação teores de água x condições de armazenamento.

O armazenamento das sementes no menor teor de água (5%) associado ao armazenamento na condição de freezer, possibilitou o maior crescimento de raiz primária (5,56 cm). Entretanto as demais condições não apresentaram diferenças no comprimento médio da raiz primária em função dos diferentes teores de água (Figura 1).

Os períodos e as condições de armazenamento influenciaram negativamente no comprimento da raiz primária. Sendo os efeitos mais significativos para as sementes armazenadas no teor de água de 20% (3,17 cm) aos 140 dias de armazenamento (Figura 2-A e B), na condição de freezer aos 147 dias de armazenamento (2,18 cm). Para as espécies tropicais nativas, o conhecimento do menor teor de água tolerável pelas sementes, é imprescindível para definir a melhor tecnologia de armazenamento (ambiente e temperatura) de sementes sem que haja o comprometimento da qualidade fisiológica (NASCIMENTO, 2007).

As informações sobre a qualidade fisiológica de espécies frutíferas nativas são imprescindíveis para manutenção dos bancos de sementes e, conseqüentemente a produção de mudas principalmente por grupos de agricultores familiares em processo de transição agroecológica que visam agregar valor a sua produção e ao mesmo tempo a conservação da biodiversidade local.

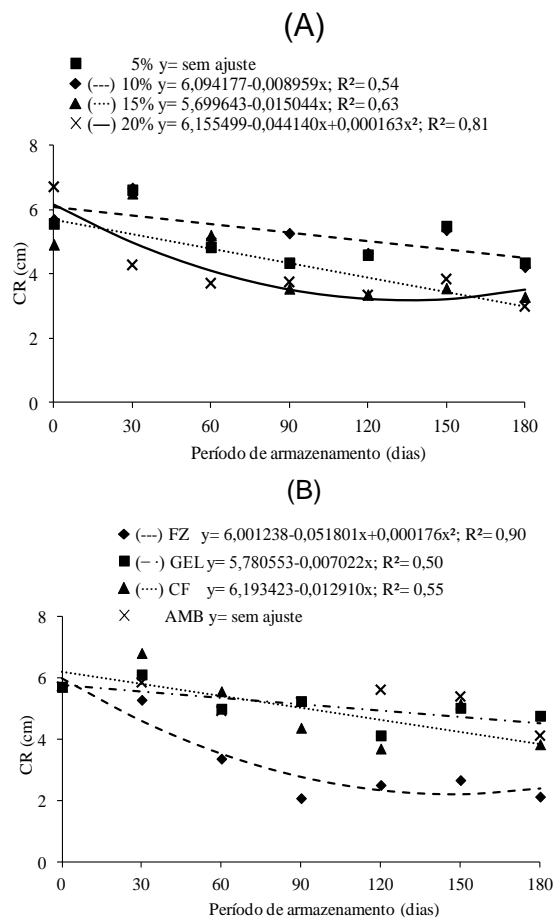


Figura 2. Comprimento da raiz primária (CR) (cm) (A e B) de plântulas de *Alibertia edulis* em função das interações períodos de armazenamento x teores de água (A) e períodos de armazenamento x condições de armazenamento (B).

O comprimento da parte aérea foi influenciado negativamente pelo armazenamento das sementes nos teores mais elevados de água (20 e 15%) durante os diferentes períodos e condições de armazenamento (Figuras 3-A, 3-B e 4). Os menores resultados de comprimento da parte aérea foram observados na condição de freezer 0,64 e 0,20 cm (15% e 20%, respectivamente) (Figura 3-B).

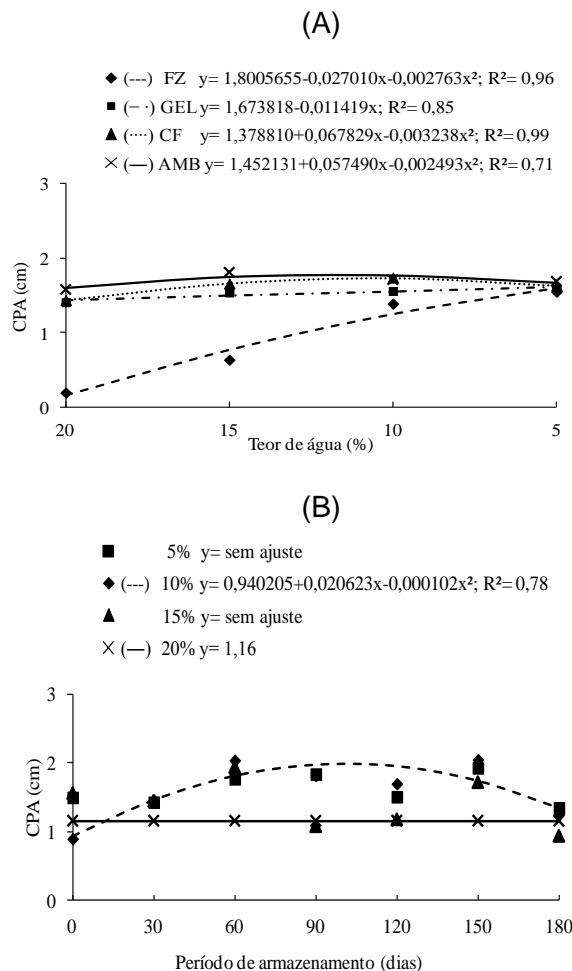


Figura 3. Comprimento da parte aérea (CPA) (cm) (A, B) de plântulas de *Alibertia edulis* em função das interações teores de água x condições de armazenamento (A), períodos de armazenamento x teores de água (B) e períodos de armazenamento x condições de armazenamento (C).

Na interação períodos de armazenamento com teores de água, o máximo crescimento da parte aérea foi observado no teor de água de 10% aos 101 dias de armazenamento (1,98 cm), entretanto para o teor de água de 5% e nas condições de câmara fria e geladeira não foram observadas diferenças nos comprimentos da parte aérea ao longo dos 180 dias de armazenamento (Figura 3-B e 4). No armazenamento das sementes em condição ambiente foi observado crescimento máximo de parte aérea aos 91 dias de armazenamento (1,99 cm) (Figura 4).

A redução do crescimento da parte aérea e da raiz primária pode estar associada ao armazenamento das sementes com teores de água mais elevados (15% e 20%) em temperaturas baixas ($-18 \pm 1^\circ\text{C}$, 42% UR, freezer), que possibilitou a formação de cristais de gelo sob temperatura de congelamento. O principal efeito do congelamento é a formação de cristais de gelo, conseqüentemente a ruptura mecânica, tanto da estrutura citoplasmática quanto da membrana celular, pela expansão da água congelada, resultando na desagregação celular (TAIZ; ZEIGER, 2008).

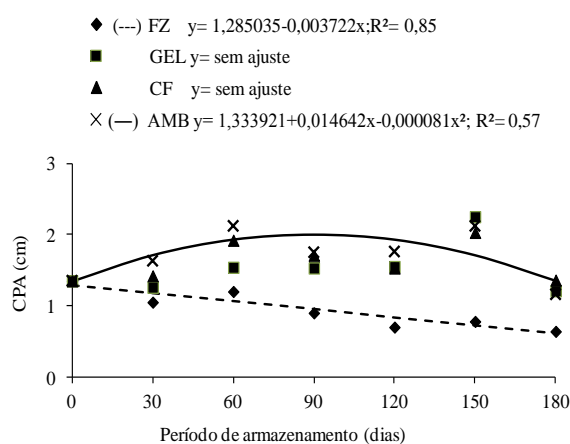


Figura 4. Comprimento da parte aérea (CPA) (cm) de plântulas de *Alibertia edulis* em função da interação períodos de armazenamento x condições de armazenamento.

Os grandes desafios que envolvem a utilização de espécies arbóreas nativas na formalização de atividades como pomares domésticos e comerciais e na recuperação de áreas desmatadas ou degradadas por pastagens de forma sustentável se dão pela escassez de informações quanto ao comportamento fisiológico ou germinativo durante o armazenamento destas espécies, que apresentam sementes com características distintas (WIELEWICKI et al., 2006; PEREIRA; PASQUALETO, 2011).

A redução nos comprimentos de raiz e parte aérea observada nas sementes armazenadas com teores de água mais elevados (15% e 20%) também foi acompanhada pela redução do acúmulo de massa seca de raiz e parte aérea (Figura 5 e 7). As sementes armazenadas na condição de freezer apresentaram os menores valores de massa seca de raiz nos teores de água de 15 e 20% (0,0006g e 0,0003g, respectivamente) (Figura 5) os maiores resultados no teor de água de 13% na condição de geladeira (0,0018g).

De acordo com os resultados, o conhecimento das condições de armazenamento (teor de água e temperatura) reflete diretamente na conservação das sementes,

condições essas, que serão determinantes para formação de mudas de qualidade para estabelecimento de pomares domésticos.

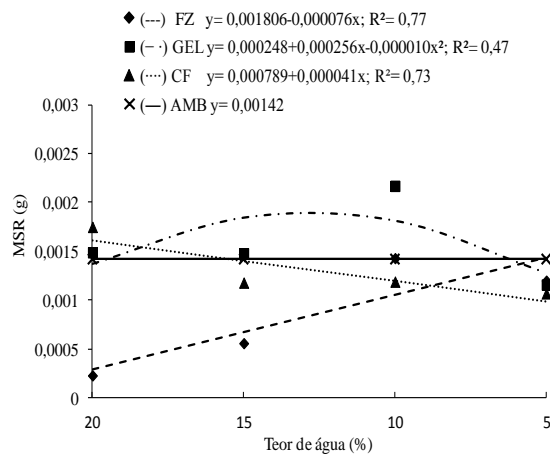


Figura 5. Massa seca de raiz (MSR) (%) de sementes de *Alibertia edulis* em função da interação teores de água x condições de armazenamento.

Na interação teores de água com períodos de armazenamento, o maior acúmulo de massa seca de raiz foi observado nas sementes armazenadas no teor de água de 5% (0,0016g) aos 180 dias de armazenamento (Figura 6), entretanto, para os teores de água de 20 e 15% foram observadas reduções significativas ao longo dos 180 dias de armazenamento (Figura 6).

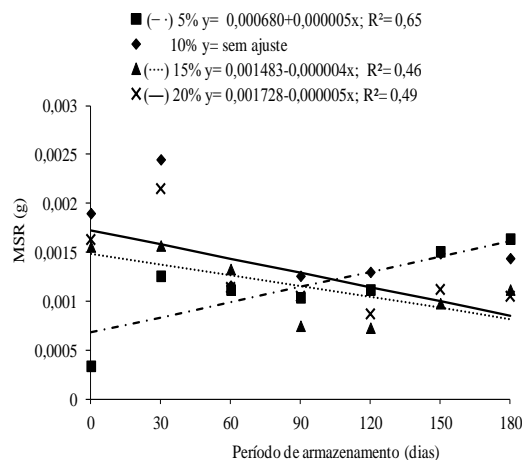


Figura 6. Massa seca de raiz (MSR) (%) de sementes de *Alibertia edulis* em função da interação períodos de armazenamento x teores de água.

Para a massa seca da parte aérea, apenas a interação ambiente e teores de água foi significativa. As sementes armazenadas na condição de freezer e nos teores de água mais elevados (15 e 20%) apresentaram os menores resultados de acúmulo de

biomassa seca da parte aérea (0,0014g e 0,00053g, respectivamente (Figura 7). As sementes armazenadas nas demais condições não apresentaram diferenças no acúmulo de biomassa seca da parte aérea em função dos diferentes teores de água (Figura 7).

As informações obtidas nesta pesquisa indicam que a conservação das sementes com teores de água mais reduzidos (5% e 10%) associada ao armazenamento em câmara fria e geladeira proporcionam as melhores condições para o crescimento e o acúmulo de biomassa das plântulas. Dessa forma os pequenos agricultores que buscam a transição agroecológica nos seus sistemas de produção, podem utilizar a condição de temperatura de geladeira, caso não disponibilizem de câmara fria como forma de conservar e manejar esta espécie nativa.

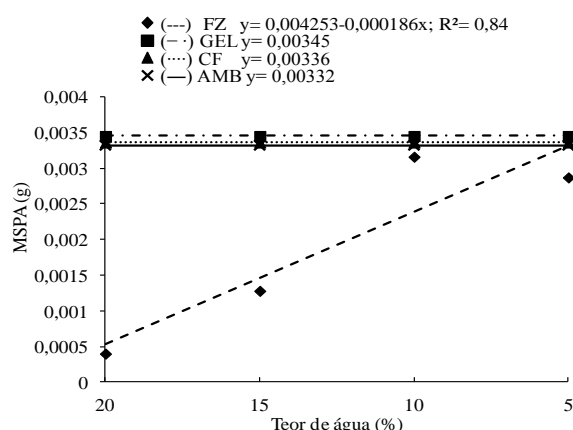


Figura 7. Massa seca da parte aérea (MSPA) (g) de sementes de *Alibertia edulis* em função da interação teores água x condições de armazenamento.

Com os resultados obtidos será possível a conservação desta espécie *Alibertia edulis* de forma sustentável, com sua utilização em diversos seguimentos como em programas de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, produção de mudas, formação de pomares domésticos e comerciais e, ainda melhor aproveitamento da produção nas indústrias. Por se tratar de uma frutífera nativa, onde geralmente são produzidas e comercializadas por pequenos agricultores e por comunidades locais também possibilitará agregar valores aos produtos, por permitir o aumento da produção e sobre tudo conservar as espécies em seu habitat natural conforme se propõem nos sistemas Agroecológicos.

Desta forma, o conhecimento das melhores condições de armazenamento visando à preservação do potencial fisiológico das sementes se torna uma ferramenta importante para o conservação desses recursos naturais por um determinado período de tempo. Ressaltando-se ainda, a preocupação do uso sustentável dessas espécies frutíferas nativas, conforme se preconiza os preceitos agroecológicos, uma

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

vez que tais espécies possuem grande potencial para uso comercial e ambiental, entretanto muitas pesquisas ainda se fazem necessárias para sua conservação.

Conclusões

O armazenamento das sementes de *Alibertia edulis* nos teores de água de 5 ou 10% em câmara fria ou geladeira proporcionam melhores condições para o crescimento e o acúmulo de biomassa das plântulas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FUNDECT (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul) e ao PNPd/CAPES (Programa Nacional de Pós Doutorado da CAPES) pelo auxílio financeiro e a concessão de bolsas.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 1998. 464p.
- ARAÚJO, C. G.; CARDOSO, V. J. M. Storage in cerrado soil and germination of *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) seeds. **Brazil Journal Biology**, São Carlos-SP v. 66, n. 2, p. 709-717, 2006.
- AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - **Regras para análises de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 399 pp. 2009.
- COSTA, C. J. **Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2009. 30p (Documentos/ Embrapa Cerrados, INSS 1517-5111)
- DOMINGUES, R. C. R.; GUIMARÃES, S. C.; SILVA, J. L. Germinabilidade de sementes de *Mitracarpus hirtus* em função da temperatura e emergência de plântulas em diferentes profundidades de semeadura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 2010, Ribeirão Preto-SP. **Anais** do XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010. 1 CD-ROM.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. B. **Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2000. 45p. (Documentos/Embrapa Cerrados, 2).

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n.1, p. 72-78, 2006.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

NASCIMENTO, WALNICE, M. O. do.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; CICERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 38-43, 2007.

PEREIRA, M. E.; PASQUALETO, A. Desenvolvimento sustentável com ênfase em frutíferas do Cerrado. **Estudos**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 333-363, 2011.

PIETROBOM, R. C. V.; PAOLI, A. A. S.; BIERAS, A.C. Morfologia da plântula de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. (Rubioidae, Rubiaceae). **Naturalia**, Rio Claro-SP, v. 33, p. 110-116, 2010.

SILVA, J. A. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1994.

SACANDÉ, M.; JOKER, D.; DULLOO, M.; THOMSEN, K. A. (Ed.) **Comparative storage biology of tropical tree seeds**. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 2004. 363p.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C.; CRUZ, L. A. de A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CPAA, 1996. 204p. (Coleção Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

VILLELA, F. A.; PEREZ, W. B. Tecnologia de sementes – coleta, beneficiamento e armazenamento. In: FERREIRA, A. G. E BORGHETTI, F. (Coord.). **Germinação – do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 265-280.

WIELEWICKI, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 191-197, 2006.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 848 p