

ARMAZENAMENTO E TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE JACARANDÁ (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.)¹

Silvana de Paula Quintão Scalon², Rosilda Mara Mussury³, Homero Scalon Filho⁴, Carla Silvana Fabro Francelino⁵ e Débora Katiuce Augusto Florencio⁵

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura, do tempo de armazenamento e de tratamentos pré-germinativos na porcentagem de emergência (%E) e no índice de velocidade de emergência (IVE) de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). O experimento foi conduzido em fatorial 5 x 2 x 4 (cinco períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90 e 150 dias) x 2 temperaturas (12 ± 2° C e 25 ± 2° C) x 4 tratamentos pré-germinativos (1- Imersão em GA 125 mg L⁻¹ /24 h; 2- Imersão em GA 250 mg L⁻¹ /24 h; 3- Imersão em água quente; 4- Testemunha), em DIC com cinco repetições de 30 sementes. A emergência aumentou de 29% no tempo zero a 79% aos 150 dias, sendo que as sementes podem ser armazenadas por 150 dias, alcançando emergência superior a 70% sem nenhum tratamento pré-germinativo. Embora o IVE não tenha variado entre os tratamentos aos 150 dias nas sementes sob refrigeração (média de 0,82) e sob temperatura ambiente, o maior valor foi observado nas sementes tratadas com água quente e GA 250 mg.L⁻¹ (0,41).

Palavras-chave: Ácido giberélico, armazenamento e refrigeração.

STORAGE AND PREGERMINATIVE TREATMENTS IN JACARANDÁ (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.) SEEDS

ABSTRACT – This work aimed to evaluate the effect of temperature, period of storage and pregerminative treatments on the emergence percentage (E %) and emergence speed index (SEI) of Jacarandá (**Jacaranda cuspidifolia** Mart.). The experiment was carried out in factorial 5 x 2 x 4 (5 storage periods (0, 30, 60, 90 and 150 days) C 2 temperatures (12 ± 2°C and 25 ± 2°C) C 4 pregerminative treatments (1- immersion in GA 125 mg .L⁻¹ / 24 hours; 2- immersion in GA 250 mg L⁻¹ / 24 hours; 3- immersion in hot water; 4- control), in DIC with 5 replications of 30 seeds. The emergence increased from 29% at the first day to 79 % at the 150th day. The seeds may be stored for 150 days reaching emergence higher than 70% without any pregerminative treatment. Although there was no SEI change among the treatments after storage of seeds for 150 days under refrigeration (average 0.82), the highest value was observed with seeds kept at room temperature and treated with hot water and GA 250 mg.L⁻¹ was 0.41.

Keywords: Gibberellic acid, storage and refrigeration.

¹ Recebido em 28.04.2004 e aceito para publicação em 10.11.2005.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

³ Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN).

⁴ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

⁵ Acadêmicas de Ciências Biológicas/UNIGRAN; Rodovia Dourados-Ithaum, km 12, 79.804-970 Dourados, MS, Brasil. E.mail: <sscalon@ceud.ufms.br>.

1. INTRODUÇÃO

As informações disponíveis em tecnologia de sementes de espécies nativas, visando à preservação e qualidade das sementes por determinado período de tempo, são escassas. Determinadas espécies não devem ser semeadas logo após a colheita, sendo suas sementes armazenadas para evitar deterioração. Condições de baixa temperatura e umidade são recomendadas para armazenar a maioria das sementes (VERTUCCI e ROOS, 1993), embora outras espécies apresentem exigências diferentes. As condições de armazenamento irão interferir no período máximo desse armazenamento e na germinação final das sementes, podendo até levar a semente a algum tipo de dormência secundária.

A distribuição da capacidade de germinação no tempo ocorre nos vegetais devido a diferentes intensidades de dormência de suas sementes. Dessa forma, numa mesma planta pode haver sementes prontas para germinar e outras que germinarão após meses ou anos (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Os principais fatores que provocam a dormência são temperatura, luz, resistência do tegumento, presença de inibidores e imaturidade fisiológica do embrião.

A rapidez de deterioração das sementes de algumas espécies nativas é muito elevada, e o período em que a viabilidade pode ser mantida varia de algumas semanas a poucos meses, de tal maneira que as pesquisas sobre armazenamento de sementes de espécies florestais nativas assumem caráter de extrema importância (CARNEIRO e AGUIAR, 1993).

O jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.), conhecido como caroba, jacarandá e bolacheira, pertencente à família Bignoniaceae, é uma árvore de médio porte com altura de 3-10 m, apícola, utilizada na arborização e ornamentação de ruas, principalmente devido a beleza de suas flores arroxeadas. A planta é decídua, heliófita, pioneira e xerófila, características de encostas rochosas da floresta latifoliada e transição para o cerrado. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, amplamente dispersas pelo vento, e floresce durante os meses de setembro/dezembro com as plantas totalmente despidas de sua folhagem velha (POTT e POTT, 1994; LORENZI, 2000). Em revisão de Pott e Pott (1994), observou-se que a planta apresenta propriedades inseticidas, sendo a raiz utilizada para tratamento de sarna; é depurativa e excelente contra desinteria; e a madeira, casca e folha são utilizadas para combater febre.

Relatos sobre armazenamento e germinação de *J. cuspidifolia* são escassos na literatura consultada, embora o gênero *Jacaranda* venha sendo estudado.

Lorenzi (2000) relatou que as sementes de *J. cuspidifolia* apresentam germinação superior a 80% e germinam em 12-25 dias, apresentando baixa viabilidade sob armazenamento que não ultrapassa quatro meses. A germinação das sementes é epígea e ocorre no sexto dia após a semeadura, mantendo os cotilédones por 30 dias (CONTINI et al., 2003).

As sementes de *Jacaranda acutifolia* toleram secagem e armazenamento em temperatura de -20°C a $+5^{\circ}\text{C}$, atingindo porcentagem de germinação superior a 60%, sendo consideradas ortodoxas e podendo ser conservadas por até 24 meses. Em temperatura ambiente, as sementes podem manter a viabilidade somente durante seis meses, com germinação em torno de 80%, após os quais ocorre queda significativa do poder germinativo das sementes, chegando a zero aos 18 meses (MELLO e EIRA, 1995). A viabilidade das sementes de *J. micrantha* foi mantida quando armazenadas em sacos plásticos em câmara fria ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) por 12 meses (RAMOS, 1980).

O uso de reguladores de crescimento que estimulem a germinação de sementes de algumas espécies vegetais nativas é importante, e nesse contexto o emprego da giberelina tem sido fundamental, pois está relacionado com a síntese de enzimas hidrolíticas que degradam reservas como amido e proteínas, que são usadas no desenvolvimento do embrião e também no alongamento da radícula. O baixo índice de germinação e heterogeneidade das plântulas emergidas pode ser resultado do balanço entre promotores e inibidores de crescimento. Assim, pode ser empregado o ácido giberélico na promoção da germinação, pois este, dentre outros fatores, promove aumento do alongamento celular (TAIZ e ZEIGER, 1991; SALISBURY e ROSS, 1992). Pesquisas comprovam que o uso do ácido giberélico em sementes de diversas espécies arbóreas estimula a germinação, assim como vários outros grupos de giberelinas e citocininas têm apresentado resultados satisfatórios (CASTRO et al., 1999; JELLER e PEREZ, 1999; FERREIRA et al., 2001).

Bruno et al. (2001), em sua revisão, observaram que o tratamento das sementes com água quente ou fervente é muito utilizado em várias espécies florestais, tendo sido comprovada a sua eficiência na superação

da dormência de várias espécies, como *Mimosa scabrella* Benth., *Acacia* sp., *Acacia mearnsii* Willd e *Parkinsonia aculeata* (DC) O. Kuntze. Entretanto, apesar de ser um método vantajoso, de baixo custo e eficiente para superar a dormência de sementes, pode ter pouca eficiência ou até inibir a germinação de algumas espécies de leguminosas, como *Senna macranthera* (Colladon) Irwin e Barneby, *Copaifera langsdorfii* Desf., *Enterolobium contorsiliquum* (Vell.) Morong, e *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth..

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do tempo e da temperatura de armazenamento e de tratamentos pré-germinativos sobre a emergência de plântulas de jacarandá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Dourados, MS, no ano de 2001. A cidade está situada a 22° 13' 16" de latitude sul e 54° 48' 2" de longitude oeste e tem altitude média de 452 m. O clima é classificado como Cwa, e a precipitação média anual é de 1.500 mm, com temperatura média anual de 22 °C.

Os frutos de jacarandá foram colhidos de árvores, na cidade de Dourados, sendo as sementes separadas em lotes, no Laboratório de Botânica do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN). As sementes foram armazenadas em ambiente refrigerado (12 ± 2 °C) e em temperatura ambiente (25 ± 2 °C) por 0, 30, 60, 90 e 150 dias. Após cada período de armazenamento, as sementes foram retiradas e tratadas com hipoclorito de sódio 1% por 10 min, para desinfecção (BRASIL, 1992), e imersas nos seguintes tratamentos pré-germinativos: 1) ácido giberélico 125 mg L^{-1} , por 24 h; 2) ácido giberélico 250 mg L^{-1} , por 24 h; 3) água quente (imersão na água fervida e após esfriar, permanência por 24 h); e 4) sem pré-embebição (testemunha) e posteriormente semeadas. A semeadura logo após a coleta das sementes e antes do armazenamento serviu como referência, sendo considerado tempo zero.

Na casa de vegetação da UNIGRAN, a semeadura foi realizada a 2 cm de profundidade, em sacos plásticos com dimensões de 15 cm de altura x 5 cm de largura, contendo como substrato areia e solo (1:2) adubado com NPK (4-14-8 em 2 kg/m^3 de solo). A capacidade de emergência das sementes foi determinada pelo índice de velocidade de emergência (IVE), e a porcentagem de emergência (%E) o foi segundo Popinigis (1985).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 5 (períodos de armazenamento) X 2 (temperaturas) X 4 (tratamentos pré-germinativos), com cinco repetições de 30 sementes (2 sementes/recipiente).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos resultados, pôde-se verificar que não ocorreram diferenças significativas na interação entre os fatores temperatura, tempo e tratamentos pré-germinativos para os parâmetros avaliados. Portanto, os resultados foram avaliados separadamente.

As sementes armazenadas sob refrigeração apresentaram porcentagens de emergência maiores do que as armazenadas na temperatura ambiente, em todos os períodos de armazenamento (Figura 1), apresentando valores médios de 54,7 e 41,4%, respectivamente. A refrigeração pode ter reduzido as reações metabólicas do embrião, conservando melhor o vigor das sementes.

O armazenamento e a refrigeração são importantes no incremento da emergência das sementes de jacarandá, as quais não devem ser semeadas logo depois de extraídas do fruto, pois se observou que a porcentagem de emergência aumentou com o período de armazenamento e com a refrigeração (Figura 1a e Tabela 1).

Esses resultados apontam que as sementes recém-colhidas do fruto ainda não estavam em plena maturidade fisiológica, pois somente com o passar dos dias é que foi aumentando a emergência, embora aos 30 dias de armazenamento essa porcentagem tenha reduzido, o que pode ser atribuído a algum mecanismo de adaptação à condição de armazenamento.

Os tratamentos pré-germinativos não superaram a porcentagem de emergência das sementes-testemunha, entretanto o tratamento com GA 125 mg L^{-1} aumentou o índice de velocidade de emergência (Tabela 1). Em média, os tratamentos com giberelina não proporcionaram aumento na emergência das sementes armazenadas sob refrigeração somente naquelas armazenadas sob temperatura ambiente aos 60 e 90 dias (Figura 2). No início do armazenamento, provavelmente as sementes possuíam quantidade endógena de giberelina suficiente, e a suplementação pode ter causado efeito inibidor.

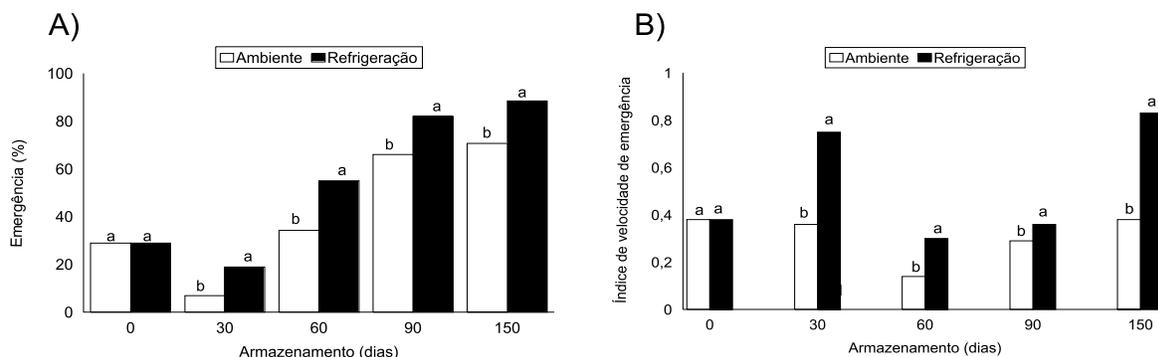


Figura 1 – Porcentagem de emergência (a) e índice de velocidade de emergência (b) de sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*) armazenadas por diferentes períodos sob temperatura ambiente e sob refrigeração. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Figure 1 – Emergence percentage (a) and speed of emergence index (b) of jacaranda (*Jacaranda cuspidifolia*) seeds stored for different periods at room temperature and under refrigeration. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Tabela 1 – Emergência (%) e índice de velocidade de emergência de sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*)

		Emergência (%)		IVE	
Dias	0	29,0	d	0,38	c
	30	13,0	e	0,54	b
	60	44,6	c	0,22	e
	90	74,0	b	0,32	d
	150	79,2	a	0,59	a
Tratamentos	Testemunha	58,8	a	0,47	b
	Água quente	41,8	c	0,18	c
	GA 125	42,1	c	0,51	a
	GA 250	49,5	b	0,48	b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

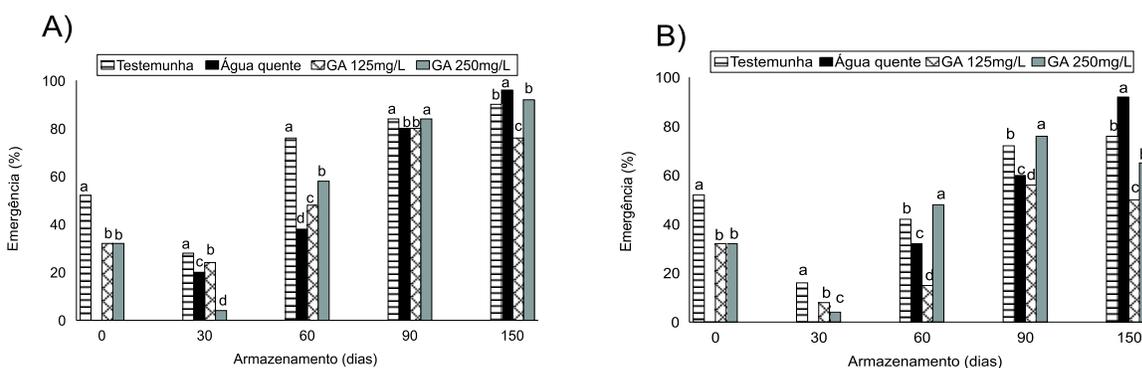


Figura 2 – Porcentagem de emergência de sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*) armazenadas sob refrigeração (a) e temperatura ambiente (b) e diferentes tratamentos pré-germinativos. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Figure 2 – Emergence percentage of jacaranda (*Jacaranda cuspidifolia*) seeds stored under refrigeration (a) and room temperature (b) and subjected to pregerminative treatments. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Altos níveis de giberelina são encontrados em sementes imaturas de algumas espécies (ARTECA, 1996). O GA₃ produzido no embrião é transferido para a camada de aleurona das células, onde a α -amilase é produzida via síntese “de novo”, a qual promove a conversão do amido em açúcar, que é usado, então, para o crescimento da plântula.

Aos 0, 30 e 60 dias de armazenamento sob refrigeração, as sementes-testemunha (sem pré-embibeção) apresentaram porcentagem de emergência significativamente maior em relação aos outros tratamentos (Figura 2), comprovando que, nos períodos iniciais de armazenamento das sementes de jacarandá, não se faz necessária à aplicação de giberelina.

Aos 90 dias, a utilização de GA 250 aumentou significativamente a porcentagem de emergência no ambiente, entretanto, após 150 dias sob temperatura ambiente ou sob refrigeração, o tratamento com água quente foi significativamente superior, alcançando 92 a 96% de emergência, não sendo necessária a aplicação de giberelina.

As sementes de jacarandá puderam ser armazenadas por 150 dias sob temperatura ambiente ou refrigeração, sem necessitar de nenhum tratamento para alcançar uma média de 76 a 90% de emergência, respectivamente. Esses resultados contradizem aqueles relatados por Lorenzi (2000), que considerou que as sementes de *J. cuspidifolia* apresentam curta vida de armazenamento.

O tratamento com água quente em ambas as temperaturas de armazenamento foi prejudicial ao processo de germinação, principalmente ao ser utilizado

quando a semente ocorre logo após a retirada das sementes do fruto ou após 30 dias de armazenamento sob temperatura ambiente; provavelmente, pode ter causado algum tipo de injúria ao embrião. A água quente apresentou resultados significativos tanto para porcentagem de emergência quanto para IVE somente após 150 dias de armazenamento refrigerado ou sob temperatura ambiente.

Comportamento semelhante ao da porcentagem de emergência foi observado para o IVE que, embora tenha oscilado durante o armazenamento, aumentou do tempo zero para 150 dias, sendo que a refrigeração manteve o IVE maior que sob temperatura ambiente. Em média, o IVE foi significativamente maior nas sementes armazenadas sob refrigeração (0,51) aos 150 dias de armazenamento (0,59) e tratadas com GA 125 mg.L⁻¹ (0,51) (Figura 1b e Tabela 1).

No tempo zero, as sementes-testemunha apresentaram maior IVE (0,81), indicando que os tratamentos com GA podem ter inibido os processos de germinação. No tempo 30, as sementes tratadas com giberelina e armazenadas sob refrigeração apresentaram praticamente o dobro de IVE das sementes tratadas com GA 125 mg.L⁻¹ e armazenadas sob temperatura ambiente. Nos demais tempos de armazenamento, os tratamentos com giberelina não variaram significativamente dos demais tratamentos.

Aos 150 dias, embora o IVE tenha sido maior e não tenha variado entre os tratamentos para as sementes sob refrigeração (média de 0,82), sob temperatura ambiente, alcançou o maior valor naquelas sementes tratadas com água quente e GA 250 (média de 0,41) (Figura 3).

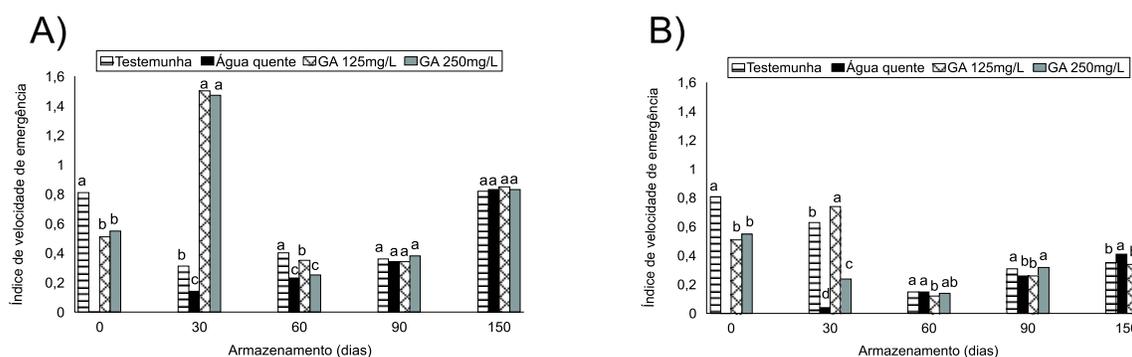


Figura 3 – Índice de velocidade de emergência de sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*) armazenadas sob refrigeração (a) e temperatura ambiente (b) e diferentes tratamentos pré-germinativos. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Figure 3 – Emergence speed index of jacaranda (*Jacaranda cuspidifolia*) seeds stored under refrigeration (a) and room temperature (b) and subjected to pregerminative treatments. UNIGRAN, Dourados, MS, 2001.

Ferreira et al. (2001) consideraram que o emprego dos fitorreguladores em *Annona cherimola* Mill e *Annona squamosa* L. não eleva a porcentagem de emissão da radícula. Entretanto, de modo geral, proporciona elevada porcentagem de plântulas normais e elevado IVG, destacando-se as concentrações de 750 mg L⁻¹ de GA₃ e de 50 mg L⁻¹ de GA₄₊₇+N-(fenilmetil)-1H6-aminopurina.

Baseado nos resultados de germinação do jacarandá e considerando o elevado custo da giberelina, sugere-se que esse tratamento não deva ser recomendado para o processo de produção de mudas dessa espécie.

4. CONCLUSÃO

A porcentagem de emergência aumentou com o período de armazenamento, sendo maior sob refrigeração. As sementes puderam ser armazenadas por 150 dias, tanto em temperatura ambiente quanto sob refrigeração, apresentando elevada emergência mesmo sem nenhum tratamento.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Paulo Zafra, pela colaboração na condução dos trabalhos de campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTECA, R.D. **Plant growth substances: principles and applications.** New York: Chapman & Hall, 1996. 332p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal – CLAV. Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 1992. 365p.
- BRUNO, R.L.A. et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.136-143, 2001.
- CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; FIGLIOLA, M.B. (Ed). **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. p.333-350.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CASTRO, E.M. et al. Influência do ácido giberélico e do nitrato de potássio na germinação de *Guarea guidonea* (L.) Sleumer. **Revista Árvore**, v.23, n.2, p. 255-258. 1999.
- CONTINI, A.Z. et al. Caracterização morfológica da germinação e desenvolvimento inicial de *Enterolobium timbouva* Mart. (Leguminosae – Mimosoidea) e *Jacaranda cuspidifolia* Mart. (Bignoniaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54, Belém, 2003, **Resumos.** CDROM. Não paginado.
- FERREIRA, G.; SEIDEL, G.O.; VERONA, M.M. Efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO NACIONAL DE FISILOGIA VEGETAL, 8., 2001, Ilheus. **Resumos.** Ilhéus: 2001. CDROM.
- JÉLLER, H.; PEREZ, S.C.J.G.A.A. Dormência e temperatura em sementes de *Cassia excelsa* 1999), **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p. 41-45, 1999.
- LORENZI, H.. **Árvores Brasileiras.** 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 352p.
- MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de jacarandá mimoso (*Jacaranda acutifolia* Humb & Bompl.)- Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.193-196, 1995.
- POPINIGS, F.. **Fisiologia da semente.** Brasília: Agiplan, 1985. 289p.
- POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal.** Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, 1994. 320 p.
- RAMOS, A. **Influência de cinco tipos de embalagens na germinação e no vigor de sementes de angico – *Paraptadenia rigida* (Benth.) Brenan, caixeta – *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC e caroba – *Jacaranda micrantha* (Cham.) armazenadas em câmara fria e à temperatura ambiente.** 1980. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology.** 4. ed. Califórnia,: Wadsworth, 1992. 682p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**.
California: The Benjamin/Cummings Publishing.
1991. 559p.

VERTUCCI, C.W.; ROSS, E.E. Seed storage,
temperature and relative humidity:response. **Seeds
Science Research**, v.3, n.3, p.215-216, 1993.