

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE INGÁ EM FUNÇÃO DA SECAGEM

QUALITY SEEDS INGA PHYSIOLOGICAL FUNCTION OF DRYING

Leandra Matos BARROZO¹, Edna Ursulino ALVES², Luciana Rodrigues de ARAUJO³, Daniela Vieira dos Anjos SENA⁴, Dayana Silva de MEDEIROS⁴, Joel Cabral dos SANTOS⁵

1. Doutora em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, PB, Brasil. leandrabarrozo@yahoo.com.br. 2. Professora Doutora, Departamento de Fitotecnia - UFPB, Areia, PB, Brasil; 3. Doutora em Agronomia, Bolsista CAPES/PNPD, Departamento de Fitotecnia, Areia, PB, Brasil; 4. Doutoranda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Areia, PB, Brasil; 5. Graduando em Agronomia. CAPES / PET. Departamento de Ciências Biológicas UFPB, Areia, PB, Brasil.

RESUMO: Entre os fatores decisivos para manter a qualidade das sementes está o teor de água, que quanto menor para algumas espécies maior será o tempo de manutenção da viabilidade dessas sementes, por outro lado há espécies cujas sementes são sensíveis a dessecação. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Inga laurina* (Sw.) Willd. submetidas a dessecação. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), em Areia - PB, em delineamento inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos num arranjo fatorial 2 x 8, perfazendo 16 tratamentos, constituídos pelas combinações de dois locais (casa de vegetação e ambiente laboratório) e oito períodos de secagem (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36 e 42 horas), com quatro repetições de 25 sementes cada. Para avaliação do efeito da secagem determinou-se o teor de água, a germinação e o vigor (primeira contagem, índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de raízes e parte aérea). As sementes de *I. laurina* podem ser secadas sem perda de viabilidade em ambiente natural de laboratório até 24 horas de secagem com valores médios de temperatura de 28,5 °C e umidade relativa do ar de 75 %.

PALAVRAS-CHAVE: *Inga laurina* (Sw.) Willd. Dessecação. Ambiente protegido. Laboratório.

INTRODUÇÃO

As espécies deste gênero têm sido bastante utilizadas em reflorestamentos de áreas naturais, recuperação de solos e arborização urbana (NOGUEIRA, 1977; BILIA et al, 2003), ainda prestam-se à alimentação de aves, peixes, mamíferos; a polpa pode ser utilizada *in natura* e na preparação de sucos, doces e licores (SANCHOTENE, 1989; LORENZI, 2002). Além das utilidades citadas acima, algumas espécies têm potencial para uso medicinal devido às propriedades laxantes (*Inga edulis* Mart.), descongestionante nasal (*Inga rubiginosa* (Rich.) DC.) e atenuante da infertilidade feminina (*Inga capitata* Desv.) (GARCIA, 1998; BILIA, et al., 2003).

A água assume importante papel no período de formação e maturação das sementes e, ao final da maturação dois tipos de comportamentos são observados: sementes ortodoxas, que há redução considerável do teor de água e recalcitrantes, as quais mantêm o elevado teor de água, sendo que essa diferença no comportamento das sementes pode ser considerada como resultado do processo de seleção natural, em concordância com as condições ambientais das regiões de origem da espécie (BARBEDO; MARCOS-FILHO, 1998).

As sementes das espécies do gênero *Inga* possuem sementes recalcitrantes, com atividade metabólica intensa, tanto durante sua formação quanto após a colheita, devendo-se manter elevado os teores de água, frequentemente acima de 35 % em relação à sua massa fresca (BARBEDO e MARCOS-FILHO, 1998; BILIA et al., 1999; BILIA et al., 2003; ANDRÉO et al., 2006). Essas sementes situam-se entre as de maior intolerância à dessecação e, na ausência de técnicas adequadas para o armazenamento não se conservam por períodos prolongados (BILIA; BARBEDO, 1997).

Para as sementes recalcitrantes há teores de água definidos como críticos, ou seja, abaixo dos quais a viabilidade é reduzida e, também teores de água letais, relacionados à perda total da viabilidade (PROBERT; LONGLEY, 1989; HONG; ELLIS, 1992). No desenvolvimento das sementes recalcitrantes não há a fase de desidratação (FARRANT et al., 1988), uma vez que no ponto de maturidade fisiológica ocorre um declínio do seu teor de água, sendo, entretanto, não significativo quando comparado à fase de desidratação propriamente dita das sementes ortodoxas (KIKUTI, 2000).

Por isso há necessidade de estudos científicos que avaliem a sensibilidade à dessecação

das sementes de espécies recalcitrantes (BOVI et al., 2004), contudo são várias as espécies tropicais e arbóreas nativas do Brasil, cujas sementes são intolerantes a dessecação em níveis desejáveis para conservação durante o armazenamento, o que requer o desenvolvimento de tecnologias específicas para sua conservação (MALUF et al., 2003).

A qualidade fisiológica das sementes de cerejeira-do-mato - *Eugenia involucrata* DC. (BARBEDO; MARCOS FILHO, 1998), araçá-boi-*E. stipitata* ssp. *sororia* Mc Vaugh (ANJOS; FERRAZ, 1999), camu-camu - *Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh (GENTIL; FERREIRA, 2000), uvaia - *E. pyriformis* Camb (ANDRADE; FERREIRA, 2000) e cagaiteira - *E. dysenterica* DC. (ANDRADE et al., 2003) foi reduzida pelo decréscimo do teor de água, provavelmente devido a danos nos tecidos internos das mesmas durante o processo de secagem.

A redução do teor de água de 56 para 29 % ocasionou perda do poder germinativo de sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), uma vez que a mesma foi nula após a secagem (WESLEY-SMITH et al., 2001). A redução no teor de água das sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de 45 para 33 % provocou diminuição na velocidade de emergência das plântulas (NASCIMENTO e SILVA, 2005), no entanto, a germinação de sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) não sofreu redução durante a desidratação (DELGADO e BARBEDO, 2007).

Diante do exposto o objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *Inga laurina* (Sw.) Willd. submetidas a diferentes períodos e ambientes de secagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA - UFPB), em Areia - PB. Os frutos de *Inga laurina* (Sw.) Willd. foram coletados de árvores localizadas no município de Bananeiras - PB e encaminhados ao laboratório para o beneficiamento, mediante debulha manual das vagens, retirada das sementes e remoção também manual da sarcotesta das mesmas, as quais antes de serem utilizadas foram tratadas com o fungicida Captan®, na concentração de 240 g para 100 Kg de sementes.

Secagem das sementes

Após o beneficiamento, quatro repetições de 25 sementes foram retiradas e colocadas para germinar em rolo de papel e, outras quatro repetições semeadas em bandejas plásticas (49 x 33 x 7 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente) contendo areia lavada e esterilizada (período zero, denominado controle sem secagem). O restante das sementes foi colocado sobre papel toalha para retirada do excesso de umidade, em seguida parte do material foi colocada para secar em laboratório (valores médios de temperatura de 28,5 °C e umidade relativa do ar de 75 %) e em ambiente protegido (casa de vegetação com valores médios de temperatura de 33 °C e umidade relativa do ar de 70 %). A cada seis horas, totalizando um período de 42 horas foram retiradas amostras dos dois ambientes de secagem para determinação do teor de água, germinação e vigor.

Variáveis analisadas

Teor de água - Para sua determinação utilizou-se o método da estufa a 105 ± 3 °C, em quatro repetições de 10 sementes cada (BRASIL, 2009), com modificação no número de sementes, cujos resultados foram expressos em porcentagem.

Germinação e emergência - O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), contendo lâmpadas fluorescentes (4 x 20 W) com fotoperíodo de 8/16 horas de luz e escuro na temperatura de 25 °C. Quatro repetições de 25 sementes foram distribuídas em substrato papel toalha umedecido com volume de água equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, o qual foi organizado em rolos sem adição posterior de água e acondicionados em sacos plásticos transparentes, de 0,04 mm de espessura. As avaliações foram efetuadas diariamente, dos seis até os 12 dias após a instalação do teste, considerando-se como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e o epicótilo.

No teste de emergência em casa de vegetação para cada tratamento utilizou-se 100 sementes, as quais foram divididas em quatro repetições de 25, cuja semeadura foi realizada em bandejas plásticas (49 x 33 x 7 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente) contendo areia lavada e esterilizada em autoclave, a profundidade de semeadura adotada foi de 2 cm. A umidade do substrato foi mantida por meio de regas diárias com regador manual e, as contagens realizadas diariamente, dos seis até a estabilização e uniformização das plântulas, a qual ocorreu aos 21 dias após a instalação do teste.

O critério de emergência utilizado foi o de plântulas com o epicótilo acima do nível do substrato e, em ambos os testes os resultados foram expressos em porcentagem.

Primeira contagem de germinação e emergência - A primeira contagem de germinação e de emergência foi efetuada em conjunto com os testes de germinação e de emergência, respectivamente, computando-se a porcentagem de plântulas normais no sexto dia após a semeadura, com os resultados em porcentagem.

Índice de velocidade de germinação (IVG) e de emergência (IVE)- A velocidade de germinação foi determinado mediante contagens diárias do número de sementes germinadas, no mesmo horário, dos seis até os 12 dias após a semeadura, para a velocidade de emergência a determinação foi feita dos seis até a estabilização e uniformização das plântulas a qual ocorreu aos 21 dias após a instalação do teste, cujo índice foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

Comprimento e massa seca de plântulas - Ao final dos testes de germinação e de emergência retiraram-se os cotilédones, e a raiz primária e a parte aérea das plântulas normais foram submetidas a medições com régua graduada em centímetro, em seguida submetidas à secagem em estufa regulada a 80 °C por 24 horas e, decorrido esse período foi

realizada a pesagem do material em balança analítica com precisão de 0,001 g, com os resultados expressos em cm e g.plântula⁻¹, respectivamente, conforme recomendações de Nakagawa (1999).

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 8 (ambientes e períodos de secagem). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial, verificando-se os efeitos linear, quadrático e cúbico das variáveis, em função dos tratamentos, sendo selecionado para expressar o comportamento de cada variável, o modelo significativo de maior ordem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de *Inga laurina* decresceu continuamente ao longo dos períodos de secagem independente do ambiente (casa de vegetação ou laboratório); no período zero (sem secagem) verifica-se que as sementes estavam com teor de água em torno de 52 % em ambos os ambientes, a partir deste ponto houve redução (35,5 %) para as sementes expostas em casa de vegetação e ambiente de laboratório (41,1 %) até as 42 horas (Figura 1).

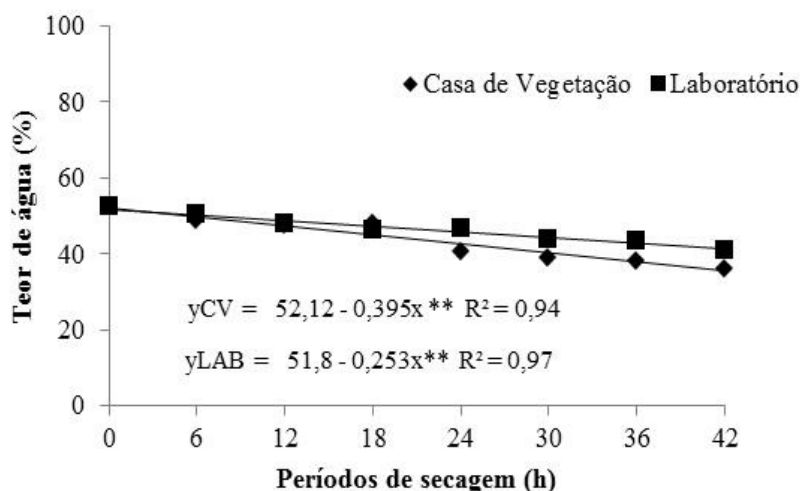


Figura 1. Teor de água de sementes de *I. laurina* em função de diferentes períodos e ambientes de secagem. CV - Casa de vegetação; LAB - Laboratório.

A perda de água pelas sementes de *ingá* durante a secagem foi semelhante nos dois ambientes, sendo mais acentuada no ambiente de casa de vegetação, possivelmente devido às variações nas condições climáticas, pois o clima é um fator que limita a secagem natural das sementes por ser baseada nas ações do vento e do sol para a remoção da umidade, sendo a secagem um processo

totalmente dependente das condições climáticas disponíveis (CARVALHO, 2005).

Para a redução do teor de água de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de 43,4 para 11,9 % foram necessárias 480 horas de secagem (NASCIMENTO et al., 2007). Resultados semelhantes foram obtidos por Alves et al. (2008a) com sementes de pitombeira [*Talisia esculenta* (St.

Hil) Radlk], que foram necessárias 120 horas para reduzir o teor de água de 40 para 37%. Para sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) o teor de água reduziu de 56 para 31% após 72 horas, chegando a 12 % após 144 horas de secagem em temperatura ambiente de 24,5 °C (SANTOS et al., 2010).

Analisando-se os resultados referentes ao percentual de germinação (Figura 2A) verifica-se que os dados não se ajustaram a modelos de regressão polinomial quando as sementes foram submetidas a secagem em casa de vegetação, com germinação média de 93 % ao longo dos períodos de secagem. No entanto, quando as sementes foram colocadas para secar em ambiente de laboratório os valores máximos de germinação (99 %) ocorreram

após 16 horas de secagem, quando as sementes possuíam teor de água de aproximadamente 46,52 %.

Para a porcentagem de emergência (Figura 2B), os dados também se ajustaram ao modelo quadrático, com valores mínimos (69 %) após 39 horas de secagem para as sementes que estavam submetidas ao processo de secagem em casa de vegetação onde as mesmas possuíam o menor teor de água (36,11 %); enquanto para aquelas que secaram em laboratório, os percentuais máximos (93 %) de emergência foram atingidos com 15 horas de secagem e, em seguida começou a reduzir o vigor para valores de 66 % com 42 horas de secagem, quando houve também a redução do teor de água inicial de 50,39 % para 40,95 %.

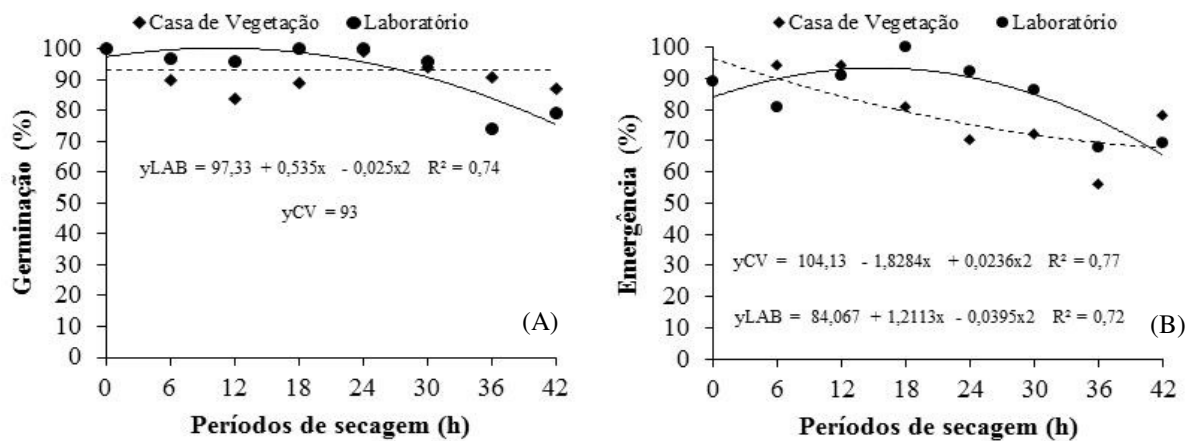


Figura 2. Germinação de sementes (A) e emergência de plântulas (B) de *I. laurina* em função de diferentes períodos e ambientes de secagem. CV - Casa de vegetação; LAB - Laboratório.

Assim como neste trabalho, a dessecação das sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) afetou a viabilidade quando o teor de água foi reduzido para 26 % e, quando este percentual foi de 11 % houve perda total da viabilidade (SALOMÃO et al., 2004). A germinação de sementes de jutairana (*Cynometra bauhinifolia* Benth) também decresceu com o aumento dos períodos de secagem (NAZÁRIO et al., 2008). No entanto, para as sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (BARROS, 2006), casca-de-arroz *Miconia argyrophylla* DC. e de chupa-ferro - *Metrodorea stipularis* Mart. (JOSÉ et al., 2007) a germinação não foi afetada pela secagem. Avaliando a emergência de plântulas de *Inga ingoides* (Rich.) Willd. oriundas de sementes com e sem sarcotesta, Laime et al. (2011) verificaram valor máximo (100%) quando as sementes foram submetidas a secagem com sarcotesta por 23 horas.

A perda de água em sementes recalcitrantes, durante o processo de secagem causa várias

alterações metabólicas, resultando em deterioração das mesmas (PAMMENTER; BERJAK, 1999), uma vez que estas iniciam a perda da viabilidade quando o teor de água é menor do que aquele considerado crítico e, quando este é menor que o considerado letal ocorre a perda total da viabilidade (PROBERT; LONGLEY, 1989; PRITCHARD, 1991; HONG; ELLIS, 1992).

Pode-se verificar através da primeira contagem de germinação que os dados se ajustaram a modelo de regressão polinomial quadrático, cujo vigor decresceu para 2 % com o tempo de secagem de 25,5 horas, cujas sementes estavam com 40,69 % de umidade quando foram secas em casa de vegetação, entretanto, a partir desse ponto houve um acréscimo no vigor, evidenciado pela maior porcentagem (7 %) de plântulas normais na primeira contagem de germinação com 42 h de secagem. Nas sementes colocadas para secar em ambiente de laboratório foi constatado aumento significativo de plântulas

normais por ocasião da primeira contagem desde as 6 horas de secagem, atingindo valores máximos de 31 % às 19,22 horas de secagem, quando as sementes possuíam o teor de água de 46,52 % e, a partir daí houve um rápido decréscimo no vigor, alcançando 3,0 % as 42 h (Figura 3A).

Comportamento similar ocorreu para a primeira contagem de emergência quando as sementes ficaram secando em casa de vegetação (Figura 3B), pois o vigor das plântulas também decresceu na ocasião da primeira contagem desde o período sem secagem (zero), com teor de água de 48,67 %, chegando a atingir valores de 2% após 29 horas com o percentual de umidade inferior a 38,91 %, enquanto para os períodos de secagem em laboratório, os dados não se ajustaram a modelos de

regressão, com valores médios de 10% durante todos os períodos de secagem.

Em trabalho realizado com camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), Ferreira e Gentil (2003) observaram efeitos prejudiciais na qualidade fisiológica das sementes, com o decréscimo do teor de água de 46 para 40%.

Para as sementes de pitombeira (*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk) a secagem à sombra por um período de 38 horas foi responsável pelos valores máximos (78%) de plântulas emersas por ocasião da primeira contagem de emergência (ALVES et al., 2008a). A primeira contagem de emergência das plântulas de ingazeiro - *Inga ingoides* (Rich.) Willd. não foi influenciada pela secagem das sementes (LAIME et al., 2011).

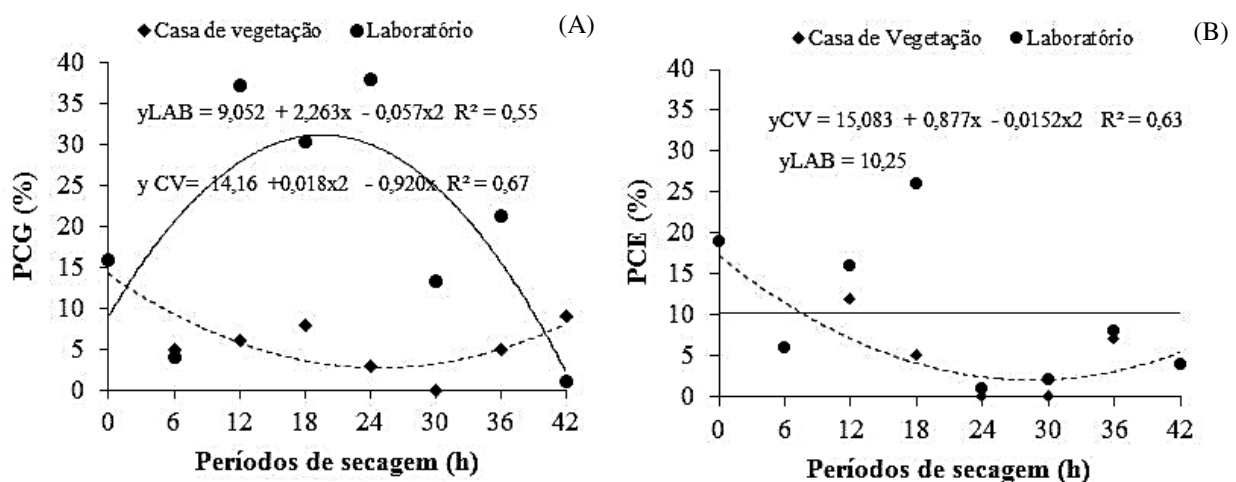


Figura 3. Primeira contagem de germinação de sementes – PCG (A) e de emergência de plântulas – PCE (B) de *I. laurina* em função de diferentes períodos e ambientes de secagem. CV - Casa de vegetação; LAB - Laboratório.

Neste aspecto, a perda de água em sementes recalcitrantes desencadeia alguns processos de deterioração, como a desnaturação de proteínas, alterações na atividade das enzimas peroxidases e danos no sistema de membranas, podendo resultar na completa perda de sua viabilidade (NAUTIYAL; PUROHIT, 1985).

Com relação ao vigor, avaliado pelo índice de velocidade de germinação (Figura 4A), a semelhança da porcentagem de germinação verifica-se que os dados referentes às sementes secas em casa de vegetação não se ajustaram a modelo de regressão polinomial, com valores médios de 1,98. Nas sementes que secaram em laboratório o índice máximo (3,08) de velocidade de germinação foi obtido quando as mesmas foram retiradas com 17,5 horas de secagem e possuíam 46,51 % de teor de água.

Para o índice de velocidade de emergência (Figura 4B) observa-se que houve um decréscimo

contínuo desde o primeiro período de secagem, atingindo vigor mínimo (1,35) as 42 horas, quando as sementes foram postas para secar em casa de vegetação e atingiram o menor teor de água (36,11 %). Quando as sementes foram secadas em ambiente de laboratório verificou-se que a partir do primeiro período houve um aumento, atingindo valor máximo (2,91) às 13 horas de secagem, porém, a partir deste ponto houve declínio até o último período (42 horas), neste caso as sementes estavam com 40,95% de teor de água.

O vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam o seu potencial fisiológico, sendo reconhecido como uma variável para indicar lotes com maior ou menor probabilidade de sucesso após a semeadura em campo ou durante o armazenamento, em diferentes condições de ambiente (MARCOS-FILHO, 1999).

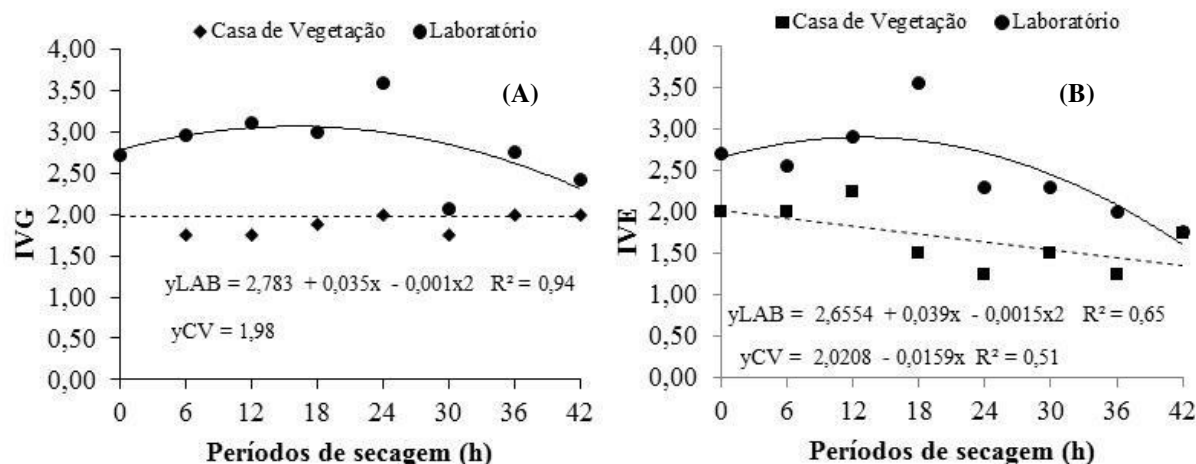


Figura 4. Índice de velocidade de germinação de sementes - IVG (A) e de emergência de plântulas - IVE (B) de *I. laurina* em função de diferentes períodos e ambientes de secagem. CV - Casa de vegetação; LAB - Laboratório.

Geralmente, as alterações na qualidade das sementes têm como consequências finais redução na capacidade germinativa, entretanto, transformações degenerativas mais sutis, não detectadas no teste de germinação exercem grande influência no seu potencial de desempenho (SPINOLA et al., 2000), comprovado também neste trabalho (Figura 4). Reduções na velocidade de emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) foram verificadas quando houve desidratação por cinco horas a 35 °C até atingir um teor de água de 28% (FIGUEIRÊDO et al., 1993).

Resultados semelhantes foram obtidos por Gentil et al. (2004) quando verificaram redução na velocidade de emergência de plântulas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) com diminuição do teor de água de 48,3 para 33,9 %. Em sementes de ingá-do-brejo (*Inga vera* Willd.) Alves et al. (2008b) constataram que o vigor foi afetado quando submetidas à secagem, enquanto em sementes de pitombeira - *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk, Alves et al. (2008a) observaram maior velocidade de germinação (1,41) no período de 44 horas de secagem a sombra (ambiente de laboratório a 27 °C). A sensibilidade de sementes recalcitrantes a dessecação envolve uma complexidade de componentes relacionados às características bioquímicas e fisiológicas intrínsecas à espécie e, a alguns fatores tais como velocidade e temperatura de dessecação (FARRANT et al., 1988; BERJAK et al., 1993).

Os dados referentes ao vigor determinado pelo comprimento e massa seca de raízes e parte aérea de plântulas do teste de germinação e de emergência não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, indicando que as temperaturas e os

regimes de luminosidade não influenciaram essas variáveis.

O comprimento e massa seca das plântulas de *Euterpe oleracea* (Mart.) oriundas de sementes submetidas a secagem reduziu (NASCIMENTO et al., 2007). Para pitombeira (*T. esculenta*) os maiores comprimentos de raiz (15,79 cm) e parte aérea (11,29 cm) foram alcançados com plântulas oriundas de sementes submetidas a secagem por 35 e 40 horas (ALVES et al., 2008a).

O maior comprimento do epicótilo (5,25 cm) de plântulas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) foi obtido quando as sementes foram secas a sombra com temperatura de 27,5 °C por 72 horas (SENA et al., 2010). Em sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), Santos et al. (2010) constataram aumento no comprimento da parte aérea (4,96 cm) das plântulas originadas de sementes submetidas a secagem por 56 horas.

Os maiores comprimentos da raiz primária (19 e 13 cm) das plântulas de *Inga ingoides* (Rich.) Willd foram obtidos após 42 e 15 horas de secagem de sementes com polpa e sem polpa, respectivamente (LAIME et al., 2011). Resultados semelhantes foram obtidos por Martins et al. (1999), cuja redução do teor de água de 41 para 31,6% provocou decréscimo significativo no comprimento de raiz das plântulas de *Euterpe oleracea* Mart.

A secagem por um período de 33 horas foi responsável pelo máximo conteúdo de massa seca (0,079 g) de plântulas de pitombeira (*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk), enquanto que o da parte aérea foi de 0,229 g após 50 horas de secagem em laboratório (ALVES et al., 2008a).

CONCLUSÃO

As sementes de *I. laurina* podem ser secadas sem perda de viabilidade em ambiente

natural de laboratório até 24 horas, com temperatura média de 28,5 °C e umidade relativa do ar de 75 %.

ABSTRACT: Among the key factors to maintain seed quality is the water content, the lower that for some species the longer maintenance of the viability of the seed, on the other hand there are species whose seeds are sensitive to desiccation. Accordingly, the aim of this study was to evaluate the physiological quality of seeds of *Inga laurina* (Sw.) Willd. subjected to desiccation. The experiment was conducted at the Center for Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba (CCA-UFPB) in Sand - PB, in a completely randomized design with treatments arranged in a factorial 2 x 8, totaling 16 treatments consisting of combinations of two locations (greenhouse and laboratory environment), and eight drying (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36 and 42 hours), with four replicates of 25 seeds each. To evaluate the effect of drying was determined the water content, germination and vigor (first count, rate of germination, length and dry weight of roots and shoots). Seeds *I. laurina* can be dried without loss of viability in the natural environment of the laboratory within 24 hours of drying with average temperature of 28.5 °C and relative humidity of 75%

KEYWORDS: *Inga laurina* (Sw.) Willd. Desiccation. Ambient protected. Laboratory.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U.; SILVA, K. B.; BRUNO, R. L. B.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; GONÇALVES, E. P.; BRAZ, M. S. S. Comportamento fisiológico de sementes de pitombeira [*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk] submetidas à desidratação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 509-516, 2008a.
- ALVES, E. U.; GUEDES, R. S.; PONTUAL, H. U.; GONÇALVES, E. P.; SILVA, K. B. Influência da secagem na germinação e vigor de sementes de *Inga vera* Willd. III Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (III CONNEPI), 2008. **Anais...** Fortaleza - CE, 2008b.
- ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) - Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 118-125, 2000.
- ANDRADE, A. C. S.; CUNHA, R.; SOUZA, A. F.; REIS, R. B.; ALMEIDA, K. J. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 31, n. 1, p. 125-137, 2003.
- ANDRADE, R. R.; 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.
- ANDRÉO, Y.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, C. J. Mobilização de água e conservação da viabilidade de embriões de sementes recalcitrantes de ingá (*Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC) T.D. Pennington). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 309-318, 2006.
- ANJOS, A. M. G.; FERRAZ, I. D. K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 29, n. 3, p. 337-348, 1999.
- BARBEDO, C. J.; MARCOS-FILHO, J. Tolerância à dessecação em sementes. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 145-164, 1998.
- BARROS, Daniella Inácio. **Tecnologia de sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2006. 103f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

- BERJAK, P.; VERTUCCI, C. W.; PAMMENTER, N. W. Effects of developmental status and dehydration rate on characteristics of water and desiccation - sensitivity in recalcitrant seed of *Camellia sinensis*. **Seed Science Research**, Wallingford, v. f3, n. 3, p. 155-166, 1993.
- BILIA, D. A. D.; BARBEDO, C. J. Estudos da germinação e armazenamento de sementes de *Inga uruguensis* Hook. et Arn. **Científica**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 379-391, 1997.
- BILIA, D. A. C.; MARCOS-FILHO, J.; NOVENBRE, A. D. C. L. Desiccation tolerance and seed storability of *Inga uruguensis* (Hook. et Arn.). **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 1, p. 77-89, 1999.
- BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; MARCOS-FILHO, J. Ingá: uma espécie importante para recomposição vegetal em florestas ripárias, com sementes interessantes para a ciência. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 13, n. 1/2, p. 26-30, 2003.
- BOVI, M. L. A.; MARTINS, C. C.; SPIERING, S. H. Desidratação de sementes de quatro lotes de pupunheira: efeitos sobre a germinação e o vigor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 109-112, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CARVALHO, N. M. **A secagem de sementes**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 184p.
- DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 265-272, 2007.
- FARRANT, J. M.; PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. Recalcitrance: a current assessment. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 16, n. 1, p. 155-166, 1988.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 440-442, 2003.
- FIGUEIRÊDO, F. J. C.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Efeito imediato da secagem sobre a emergência e vigor de sementes de açaizeiro. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 47, 1993.
- FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 297-303, 2003.
- GARCIA, F. C. P. **Relações sistemáticas e fitogeográficas do gênero *Inga* Miller (Leguminosae. Mimosoideae. Ingeae) nas florestas da Costa Sul e Sudeste do Brasil**. 1998. 248f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1998.
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Tolerância à dessecação e viabilidade de sementes de camu-camu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 264-267, 2000.
- GENTIL, D. F. O.; SILVA, W. R.; FERREIRA, S. A. N. Conservação de sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 421-430, 2004.
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Optimum air-dry seed storage environments for arabica coffee. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 20, n. 3, p. 547-560, 1992.

- JOSÉ, A. C.; SILVA, E. A.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cinco espécies arbóreas de mata ciliar quanto a tolerância à dessecação e ao armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 2, p. 171-178, 2007.
- KIKUTI, A. L. P. **Aplicação de antioxidantes em sementes de café visando à preservação da qualidade**. Lavras, 2000. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- LAIME, E. M. O.; OLIVEIRA, C. S.; ALVES, E. U.; GUEDES, R. S. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Inga ingoides* (Rich.) Willd. em função da secagem das sementes. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 3, p. 237-250, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madson, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* DC. seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 471-475, 2003.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; NETO, J. B. F. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. ABRATES, 1999. p. 1-24.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Desiccation tolerance of four seedlots from *Euterpe edulis* Mart. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 28, n. 1, p. 1-13, 1999.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R.D.; FRANCA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.
- NASCIMENTO, W. M. O.; SILVA, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 349-351, 2005.
- NASCIMENTO, W. M. O.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; CICERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 2, p. 38-43, 2007.
- NAUTIYAL, A. R.; PUROHIT, A. N. Seed viability in sal. II. Physiological and biochemical aspects of ageing in seeds of *Shorea robusta*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 13, n. 1, p. 69-76, 1985.
- NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S. A. N.; REBOUÇAS, E. R. Germinação de sementes de *Cynometra bauhiniifolia* Benth (jutairana) em função do dessecação e da manutenção sob condição úmida. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 3, p. 439-444, 2008.
- NOGUEIRA, J. C. B. Reflorestamento heterogêneo com essências florestais indígenas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo**, v. 25, p. 1-71, 1977.
- PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 9, n. 1, p. 13-37, 1999.
- PRITCHARD, H. W. Water potential and embryonic axis viability in recalcitrant seeds of *Quercus rubra*. **Annals of Botany**, London, v. 67, n. 1, p. 43-49, 1991.

PROBERT, R. J.; LONGLEY, P. L. Recalcitrant seed storage physiology in three aquatic grasses (*Zizania palustris*, *Spartina anglica* and *Portesia coarctata*). **Annals of Botany**, Londres, v. 63, n. 1, p. 53-63, 1989.

SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; MUNDIM, R. C. **Conservação, manejo e uso de sementes de *Hancornia speciosa* Gomez (Apocynaceae)**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 26p. (Documentos 126).

SANCHOTENE, M. C. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre, Sagra, 1989. 304p.

SANTOS, P. C. G.; ALVES, E. U.; GUEDES, R. S.; SILVA, K. B.; CARDOSO, E. A.; LIMA, C. R. Qualidade de sementes de *Hancornia speciosa* Gomes em função do tempo de secagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 343-352, 2010.

SENA, L. H. M.; MATOS, V. P.; FERREIRA, E. G. B. S.; SALES, A. G. F. A.; PACHECO, M. V. Qualidade fisiológica de sementes de pitangueira submetidas a diferentes procedimentos de secagem e substratos - parte 2. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 405-411, 2010.

SPINOLA, M. C. M.; CICERO, S. M.; MELO, M. Alterações bioquímicas e fisiológicas em sementes de milho causadas pelo envelhecimento acelerado. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 263-270, 2000.

WESLEY-SMITH, J.; PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P.; WALTERS, C. The effect of two rates on the desiccation tolerance of embryonic axes of recalcitrant Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) seeds. **Annals of Botany**, Oxford, v. 88, n. 4, p. 653-664, 2001.