

INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ANGELIM (*Dinizia excelsa* Ducke) SOB CONDIÇÕES DE VIVEIRO

Joelma Keith RODRIGUES¹, Ângela Maria da Silva MENDES²

RESUMO

Dinizia excelsa Ducke, nativa da Amazônia, representa uma espécie-chave, por contribuir no aumento da biomassa florestal. A dormência é um mecanismo de sobrevivência da espécie. Contudo, torna-se desvantagem quando as sementes são utilizadas para produção de mudas, devido o longo período até a germinação em condições naturais. O objetivo deste trabalho foi analisar tratamentos pré-germinativos para superação da dormência tegumentar das sementes de *D. excelsa* em diferentes substratos. Foram determinadas as características biométricas das sementes, medindo-se comprimento, largura e espessura, massa fresca e teor de água. As sementes foram submetidas a quatro tipos de escarificação mecânica, semeadas em bandejas plásticas, em três substratos, em viveiro a 50% de sombreamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em fatorial 5x3, utilizando-se 120 sementes por tratamento. Foram determinados a porcentagem, o tempo médio e o índice de velocidade de germinação. Os tratamentos pré-germinativos que apresentaram melhor resultado à superação da dormência tegumentar das sementes foram punção e lixa, principalmente quando submetidas aos substratos areia lavada e areia lavada + serragem. A porcentagem de germinação no tratamento punção em areia lavada alcançou 80%, e em areia + serragem 87,5 %. Não houve diferença significativa entre os tratamentos lixa em areia e lixa em areia + serragem. Para o tempo médio e o índice de velocidade de germinação, o melhor substrato foi em areia + serragem seguido de areia lavada com 7 e 8 dias, respectivamente.

Palavras-chave: germinação - dormência tegumentar - espécie florestal.

ABSTRACT

Dinizia excelsa Ducke, native of the Amazon, is a key species for contributing in the increase of forest biomass. Dormancy is a mechanism of survival of the species. However, it is a disadvantage when the seeds are used for seedlings, because the long period until germination under natural conditions. The aim of this study was to analyze pre-germination treatments to overcome seed dormancy tegumentary *D. excelsa* in different substrates. We determined the biometric characteristics of seeds, measuring length, width and thickness, fresh weight and water content. Seeds were submitted to four types of mechanical scarification, sown in plastic trays in three substrates in the nursery at 50% shading. The experimental design was completely randomized in a 5x3 factorial design, using 120 seeds by treatment. We determined the percentage and the time and the index of germination rate. The pre-germination treatments showed better result for overcoming seed dormancy were tegumentary puncture and sandpaper, especially when submitted to the material washed sand and washed sand + sawdust. Germination percentage in treating puncture in washed sand reached 80%, and 87.5% sand + sawdust. There was no significant difference between treatments in sand sandpaper and sand in sand + sawdust. For the mean time and the index of speed of germination, the best substrate was sand + sawdust followed by sand washed with 7 and 8 days, respectively.

Keywords: germination - tegumentary dormancy - forest species.

¹ Mestre em Agronomia Tropical, Técnica Bolsista no Laboratório de Botânica Agroflorestal da Universidade Federal do Amazonas.

² Doutora em Agronomia Tropical, Técnica do Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Amazonas.

Introdução

A Floresta amazônica é composta por ampla diversidade de espécies vegetais, cujas sementes apresentam considerada variação quanto aos aspectos morfológicos e fisiológicos, os quais determinam as atividades de coleta, beneficiamento e produção de mudas. Estudos básicos para produção de mudas são de suma importância para o estabelecimento de programas de reflorestamento e conservação (PEREIRA; FERREIRA, 2010).

Pesquisas realizadas com a finalidade de promover a germinação de sementes de espécies florestais têm grande importância no que se refere à uniformidade das plântulas, além do aumento da disponibilidade de mudas diante da gradativa exploração florestal madeireira e da ausência ou reduzida reposição das espécies exploradas.

A impermeabilidade do tegumento das sementes de espécies da família Fabaceae é a principal causa da dormência. A dormência é um mecanismo natural de sobrevivência da espécie, pois favorece a viabilidade da semente ao longo do tempo e sua perpetuação. No entanto, torna-se desvantagem quando as sementes são utilizadas para a produção de mudas, em razão do período prolongado até a germinação das sementes em condições naturais, ficando as mesmas sujeitas a situações adversas do meio (ZAIDAN; BARBEDO, 2004).

A dormência em sementes resulta na germinação lenta e irregular, conseqüentemente, em plantios não uniformes, o que pode provocar restrição à eficiência do manejo em viveiros (CRUZ; CARVALHO, 2002). Dessa forma, estudos de tratamentos pré-germinativos visando à quebra da dormência são importantes para acelerar e uniformizar a germinação das sementes, principalmente de espécies florestais, pois possuem valor econômico e ecológico. Além da escolha do substrato adequado, que deve ser feita, segundo Bezerra et. al. (2004) conforme as exigências da semente, como tamanho e formato, uma vez que o substrato pode influenciar na germinação e no desenvolvimento das plântulas.

Dinizia excelsa Ducke, conhecida popularmente como angelim vermelho, é uma espécie nativa da Amazônia, encontrada no Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Roraima e Amapá, além do norte do Maranhão (FERREIRA; HOPKINS, 2004). Árvore de grande porte, tronco reto e cilíndrico, com sapopemas, copa ampla, ritidomas vermelhos, com desprendimento em placas de até 5 cm de espessura, cerne castanho-avermelhado e alburno cinza-avermelhado a castanho róseo, com resina incolor e inodora (FERREIRA et al., 2004; MESQUITA et al., 2009). A espécie apresenta importância ecológica e econômica, concentrada na madeira de qualidade, contribuindo na biomassa florestal e no comércio madeireiro (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2004).

A semente de *D. excelsa* é pequena, marrom-escura, opaca e de consistência óssea, formato oblongo, plano-comprimido, com base assimétrica e ápice arredondado, tegumento cartáceo, liso e glabro, endosperma espesso, opaco, aderente ao tegumento, envolve o embrião, que é reto com eixo embrionário estreito, esbranquiçado, com plúmula rudimentar. A semente apresenta dormência tegumentar, causado pela impermeabilidade, que pode ser rompida através de tratamentos pré-germinativos (MESQUITA et al., 2009).

Este trabalho, portanto, foi realizado para complementar as informações referidas à espécie, e teve como objetivo analisar os tratamentos pré-germinativos para a superação da dormência tegumentar das sementes de *D. excelsa* em diferentes substratos.

Material e Métodos

Os frutos de *D. excelsa* foram coletados do banco do solo no entorno das árvores matrizes, localizadas na área da Fazenda Nova Esperança II, situada na rodovia AM-010, km 201-MAO/ITA, no Município de Itacoatiara-AM, em setembro de 2009 (FIGURA 1).

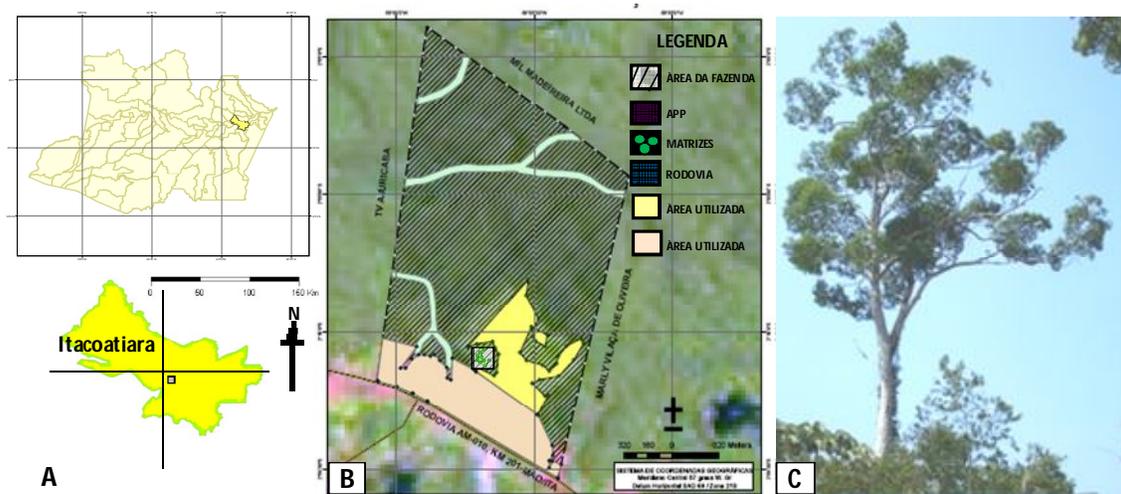


Figura 1. Área de coleta dos frutos de *D. excelsa* Ducke. A. Visão geral do Município de Itacoatiara. B. Localização das árvores matrizes na área da Fazenda Nova Esperança II. C. Exemplar das árvores matrizes.

Após a coleta, os frutos foram armazenados em sacos de ráfia e conduzidos para o laboratório de Biologia Vegetal da Universidade Estadual do Amazonas (UEA). O beneficiamento manual consistiu na embebição da vagem em água por 24 h, para facilitar sua abertura e a extração das sementes. Sequencialmente, as sementes foram lavadas em balde plástico, coadas em peneira e dispostas sobre bancada para secagem superficial.

As características biométricas das sementes foram obtidas a partir de 100 unidades, medindo-se o comprimento, largura e espessura com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), e a massa fresca em balança analítica (precisão de 0,001g). Para cada uma das variáveis estudadas foi calculada a média aritmética, o desvio padrão e a amplitude de variação, conforme Santana e Ranal (2004).

O teor de água das sementes foi determinado utilizando-se duas subamostras de 10 sementes, com secagem em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (BRASIL, 2009). O peso de 1000 sementes foi obtido utilizando-se 8 sub-amostras de 100 sementes. O número de sementes por quilograma foi obtido a partir da média do peso de 1000 sementes por regra de três simples (BRASIL, 2009).

Os substratos utilizados foram preparados no Horto Florestal de Itacoatiara, onde foi implantado o experimento. Foram testados os substratos: Areia (100%); Serragem (100%); Areia + Serragem (1:1). A areia foi lavada por 24 h para remoção das partículas em suspensão. A serragem curtida foi peneirada para retirada de partículas de madeira ainda não curtida e insetos.

As sementes foram submetidas, além da testemunha (sem tratamento), a quatro tratamentos pré-germinativos para a superação da dormência tegumentar: Desponte; Punção;

Lixa lateral; Água a 80 °C. O desponte foi feito com um corte ao lado oposto à micrópila, com um cortador de unha. A punção foi feita na região central da semente com agulha aquecida adaptada a uma caneta esferográfica. A lixa lateral foi feita na região dorsal da semente, com uma lixa de madeira. A água foi aquecida até a temperatura de 80 °C, quando as sementes foram submersas até alcançar temperatura ambiente (FIGURA 2).

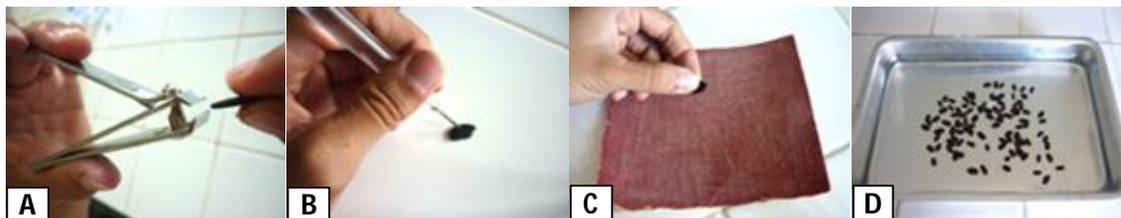


Figura 2. Tratamentos pré-germinativos aplicados em sementes de *D. excelsa* Ducke. A. Desponte ao lado oposto à micrópila. B. Punção com agulha quente. C. Lixa lateral. D. Água à 80°C.

A semeadura foi feita após o umedecimento dos substratos em bandejas plásticas a 1 cm de profundidade em ambiente de viveiro a 50% de sombreamento (FIGURA 3). O sistema de rega foi feito duas vezes por dia, pela manhã e ao final da tarde.

O processo germinativo foi monitorado diariamente até a estabilização (FIGURA 4), tendo como critério a emergência da plântula normal. Foram avaliados a porcentagem de germinação (%), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG).

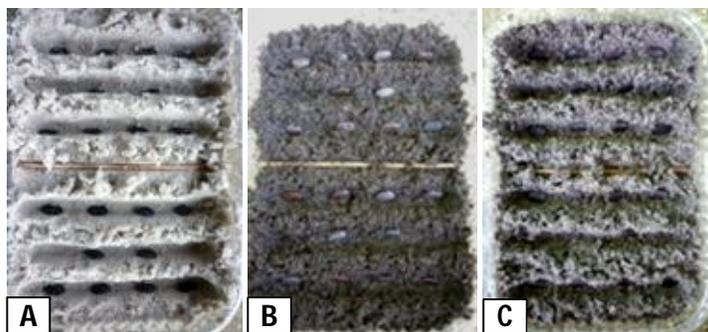


Figura 3. Semeadura das sementes de *D. excelsa* Ducke em diferentes substratos. A. Semeadura em areia. B. Semeadura em serragem. C. Semeadura em areia + serragem.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 5X3 (cinco tratamentos pré-germinativos por três substratos), sendo 15 tratamentos com quatro repetições de 10 sementes por tratamento com 60 unidades amostrais. A análise estatística foi realizada pelo Programa Estatístico SAEG. Conforme Santana e Ranal (2004), os dados foram submetidos aos testes de Normalidade e Homogeneidade, seguidos da Análise de Variância (ANOVA) e as médias significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As características biométricas avaliadas das sementes de *D. excelsa* Ducke encontram-se explícitas na Tabela 1. As dimensões observadas encontram-se dentro dos intervalos biométricos descritos por Melo e Varela (2006) em sementes dessa espécie, sendo 11-15 mm de comprimento, 4-8 mm de largura e 1,7-5 de espessura. A massa fresca está dentro do intervalo descrito por Mesquita et al. (2007) de 0,1-0,3 g.

Tabela 1. Características biométricas das sementes de *D. excelsa* Ducke, conforme os valores médios, desvio padrão e amplitude de variação do comprimento, largura e espessura em milímetros (mm) e massa fresca em gramas (g).

CARACTERÍSTICAS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	AMPLITUDE DE VARIAÇÃO
Comprimento (mm)	13,7	0,99	10,0 – 15,9
Largura (mm)	7,6	0,51	6,3 – 8,7
Espessura (mm)	1,7	0,26	1,0 – 2,2
Massa fresca (g)	0,17	0,02	0,12 – 0,22

O lote de sementes apresentou 100% de sementes puras, já que as mesmas foram beneficiadas manualmente e selecionadas para os testes somente as sementes com boa formação e intactas. O peso de 1000 sementes foi de 169,2 g com teor de água de 9,6% e o número de sementes por quilograma foi de 5.909. Tais informações são importantes para a padronização das sementes em vista à produção de mudas em escala comercial.

Resultados superiores foram encontrados por Alencar e Magalhães (1979) em estudo com sementes de *D. excelsa*, os quais constataram 271,73 g para o peso de 1000 sementes e 3.680 sementes por quilograma. Enquanto Vastano et al. (1983), verificaram 173,75 g para o peso de 1000 sementes e teor de umidade de 5,75%. Com isso, pode-se afirmar que o lote de sementes avaliado no presente estudo era composto por sementes menores, porém com maior teor de água armazenada. Além da possibilidade de o tecido de reserva (endosperma) ser reduzido quando comparado com as sementes utilizadas pelos autores supracitados.

Em relação aos resultados do teste de germinação, não houve germinação nos tratamentos Testemunha e Água a 80 °C em todos os substratos. Portanto ambos foram retirados da Análise Estatística.

As sementes do tratamento Testemunha não germinaram devido a não embebição do embrião causada pela impermeabilidade do tegumento. Já o tratamento térmico causou a morte do embrião, e conseqüentemente o apodrecimento das sementes, verificado pelo aspecto gelatinoso das sementes adquirido no decorrer do experimento. Da mesma forma, Nicoloso et al. (1997) ao submeterem sementes de *Apuleia leiocarpa* J.F.Macbr. em tratamento com água fervente constataram o rompimento do tegumento impermeável, todavia, a alta temperatura também causou alteração na consistência do endosperma seguida da proliferação de fungos. Diferentemente dos resultados encontrados por Vastano et al. (1983) ao submeterem sementes de *D. excelsa* em água a 80 °C por 2,5 e 10 min obtiveram porcentagem de germinação de 61 e 62%, respectivamente. Souza et al. (1994), imergiram sementes de *Apuleia leiocarpa* em água a 80 °C por 2 e 10 min, as quais apresentaram 55 e 46% de germinação, respectivamente.

De acordo com Oliveira et al. (2003), a diferença de resultados encontrados para tratamento com água quente pode ser devido às variações genético-ambientais entre os lotes de sementes, e provavelmente, havia maior grau de dormência nas sementes, o que não permitiu a morte do embrião. Ressalta-se que o tempo de exposição das sementes de *D. excelsa*, no presente estudo foi até a temperatura ambiente, aproximadamente 1 h. Segundo Vastano et al. (1983), a temperatura age na cutícula cerosa das células paliçádicas, eliminando-as total ou parcialmente, conforme a temperatura e tempo de exposição.

Não foi necessária a transformação dos dados da porcentagem de germinação, pois os mesmos são normais e homogêneos. Foi observado que houve interação significativa entre os tratamentos para esta variável, conforme retrata Tabela 2.

Tabela 2. Germinação (%) de sementes de *D. excelsa* Ducke submetidas aos tratamentos pré-germinativos de desponte, punção e lixa, e aos substratos areia, serragem e areia + serragem.

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS	SUBSTRATOS		
	Areia	Serragem	Areia + Serragem
Desponte	87,5 a A	30,0 c B	60,0 b B
Punção	80,0 a A	52,5 b AB	87,5 a A
Lixa	75,0 a A	42,5 b AB	70,0 a B
Coefficiente de Variação (%)	15,097		
DMS (Tukey)	9,936		

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos pré-germinativos punção e lixa apresentaram os melhores resultados para a germinação das sementes de *D. excelsa*, quando submetidas aos substratos areia e areia + serragem. A punção na areia apresentou 80% de germinação; na areia + serragem 87,5%. Não diferindo estatisticamente do tratamento lixa na areia (75%) e lixa na areia + serragem (TABELA 2). A punção em sementes de *Parkia discolor* Spruce ex Benth, realizada com pirógrafo e conduzida em laboratório, proporcionou bons resultados na porcentagem de germinação, com 98,6% (PEREIRA; FERREIRA, 2010).

Sementes de *D. excelsa* submetidas à escarificação mecânica por lixamento e à areia como substrato, apresentou 63% de germinação (VASTANO et al., 1983). Oliveira et al. (2003) obtiveram ótimos resultados em sementes de *Peltophorum dubium* Taub., com 91% de germinação utilizando areia como substrato. Demais autores alcançaram resultados satisfatórios com este método pré-germinativo, em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth (SMIDERLE; SOUSA, 2003), *Hymenaea courbaril* L. (AZEREDO et al., 2003), *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (PACHECO et al., 2006) e *Parkia platycephala* Benth (NASCIMENTO et al., 2009).

O tratamento de menor desempenho foi o desponte, sobretudo, na serragem (30%). E apesar desse tratamento ter apresentado alta porcentagem de germinação no substrato areia (87,5%) (TABELA 2), o mesmo não é recomendado, uma vez que as sementes germinadas permaneceram com os cotilédones presos ao tegumento que não se desprende da maioria das plântulas (FIGURA 4C). O desprendimento dos cotilédones é um importante fator no desenvolvimento de plântulas normais (OLIVEIRA et al., 2003).

Por outro lado, o despoite foi satisfatório na germinação de algumas espécies, tais como *Parkia pendula* Benth (BARBOSA et al., 1984), *Apuleia leiocarpa* J.F.Macbr. (SOUZA et al., 1994) e *Parkia discolor* Spruce ex Benth. (PEREIRA; FERREIRA, 2010).

O substrato areia apresentou os melhores resultados em todos os tratamentos pré-germinativos testados nas sementes de *D. excelsa*, seguido da areia + serragem. Assim como em sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien, às quais não houve diferença significativa na porcentagem de germinação quanto aos substratos serragem e areia (IOSSI et al., 2003).

Os dados do tempo médio de germinação (TMG) e do índice de velocidade de germinação (IVG) foram transformados em $\sqrt{x+1}$. Mas para efeito demonstrativo mantiveram-se os dados originais. Não houve diferença significativa para essas variáveis quanto aos diferentes tratamentos de quebra de dormência tegumentar. Também não houve interação entre os tratamentos testados.

Contudo, houve efeito significativo dos diferentes substratos (TABELA 3). O substrato areia + serragem apresentou maior eficiência, favorecendo a germinação em 7 dias, seguido do substrato areia, com 8 dias. Semelhantemente, em sementes de *Pilocarpus microphyllus* Stapf, o substrato que melhor favoreceu tanto a porcentagem de germinação quanto o vigor, verificado pela taxa de sobrevivência das plântulas, foi a areia + serragem (MENESES et al., 2006).

Tabela 3. Tempo Médio de Germinação (TMG) em dias e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *D. excelsa* Ducke, submetida aos substratos areia, serragem e areia + serragem.

SUBSTRATOS	TEMPO MÉDIO DE GERMINAÇÃO (TMG) (DIAS)	ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG)
Areia	8 a	0,125 a
Serragem	12 b	0,087 b
Areia + Serragem	7 a	0,132 a
Coefficiente de Variação (%)	4.448	0.465
DMS (Tukey)	0.146	0.005

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

A serragem foi o substrato que apresentou menor desempenho, com TMG de 12 dias (TABELA 3). Ressalta-se que a areia proporciona maior aeração e drenagem, enquanto a serragem proporciona maior retenção de água e menor aeração, em função do potencial higroscópico que a mesma possui. Pacheco et al. (2006) verificaram que as sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. entre e sobre areia atingiram maiores índices de velocidade de germinação. A areia também favoreceu o tempo médio e o índice de velocidade de germinação das sementes de *Tabebuia serratifolia* G.Nicholson (MACHADO et al., 2002), *Operculina alata* Urb. e *Operculina macrocarpa* Urb. (MEDEIROS FILHO et al., 2002), *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (ALVES et al., 2002) e *Phoenix roebelenii* O'Brien (IOSSI et al., 2003), neste caso não diferiu da serragem, e *Caesalpinia ferrea* Mart. (LIMA et al., 2006).

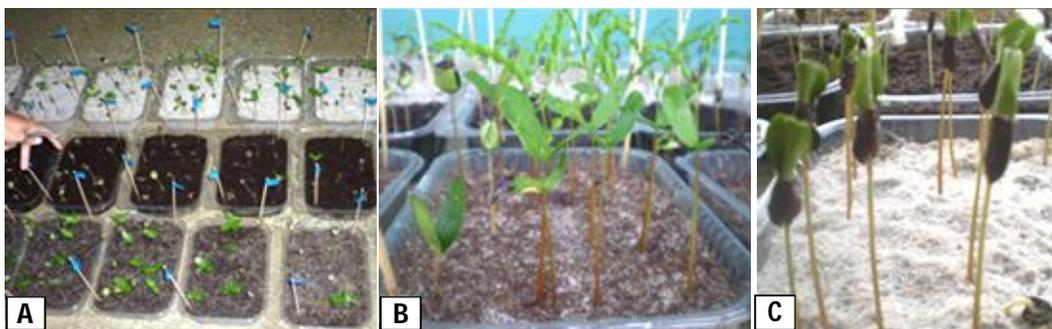


Figura 4. Avaliação do processo germinativo de *D. excelsa* Ducke. A. Contagem diária das sementes germinadas. B. Avaliação da formação de plântulas normais. C. Enforcamento dos cotilédones pelo não desprendimento do tegumento no tratamento desponte.

Conclusões

O experimento feito com o tratamento térmico (água quente a 80 °C) causou a inviabilidade da semente, pela morte do embrião e o apodrecimento das sementes de *D. excelsa*.

Recomenda-se para a germinação de sementes de *D. excelsa*, sob condições de viveiro, os tratamentos pré-germinativos punção e lixa nos substratos areia e areia + serragem.

Não é recomendado para esta espécie o desponte ao lado oposto à micrópila, devido o enforcamento dos cotilédones causado pelo não desprendimento do tegumento na ocasião da germinação.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Amazonas (UEA), ao Horto Florestal de Itacoatiara e a Fazenda Nova Esperança II.

Referências

ALENCAR, J. C.; MAGALHÃES, L. M. S. Poder germinativo de sementes de doze espécies florestais da região de Manaus. **Acta Amazônica**, v.9, n.3, p.411-418, 1979.

ALVES, E. U.; PAULA, R. C., OLIVEIRA, A. P.; ALCÂNTARA BRUNO, R. L.; DINIZ, A. A. Germinação de sementes de *mimosa caesalpiniaefolia* benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.169-178, 2002.

AZEREDO, G. A.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais Da mata atlântica (leguminosae) sob Condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.1, p.11-16, 2003.

BARBOSA, A. P.; VASTANO JR. B.; VARELA, V. P. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II – Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae – Mimosoideae). **Acta Amazônica**, v.14, n.1-2, p. 280-288, 1984.

BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.295-299, 2004.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. de. Biometria de frutos e germinação de sementes de *Couratari stellata* A. C. Smith (LECYTHIDACEAE). **Acta Amazônica**, v.33, n.3, p.381-388, 2002.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. Espécies arbóreas da Amazônia n.6: Angelim-vermelho, *Dinizia excelsa*. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2004, 6p.

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M.J.G. **Manual de identificação botânica e anatômica – Angelim**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA, 2004, 101p.

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M.J.G.; SECCO, R. de S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de leguminosae comercializadas no estado do Pará, como “angelim”. **Acta Amazonica**, v.34, n.2, p.219-232, 2004.

IOSSI, E.; SADER, R.; PIVETTA, K. F. L.; BARBOSA, J. C. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de Sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'BRIEN) **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.2, p.63-69, 2003.

MACHADO, C. F.; OLIVEIRA, J. A. de; DAVIDE, A. C.; GUIMARÃES, R. M. Metodologia para a condução do teste de Germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson) **Cerne**, v.8, n.2, p.17-25, 2002.

MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E. A. de; INNECCO, R. Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.2, p.102-107. 2002.

MELO, M. de F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas De duas espécies florestais da amazônia. I. *Dinizia excelsa* ducke (Angelim-pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.54-62, 2006.

MENESES, A.A.S.; LAMEIRA, O.A.; MONFORT, L.E.F.; SALDANHA, A. L. M. Efeito de substratos na germinação de sementes em genótipos de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) Stapf ex Holm. **In:** IV Seminário de Iniciação Científica da UFRA e X Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental, 2006.

MESQUITA, M. R., FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. Angelim-vermelho, *Dinizia excelsa* Ducke In: I. D. K. Ferraz; J. L. C. Camargo (Eds) **Manual de Sementes da Amazônia**. Fascículo 8, 12p. INPA, Manaus-AM, Brasil. 2009.

MESQUITA, M. R., FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J.L.C. *Dinizia excelsa* Ducke: Morfologia externa de frutos e sementes e mudança foliar da plântula à árvore. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.1, p.483-485, 2007.

NASCIMENTO, I. L. do; ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A.; GONÇALVES, E. P.; COLARES, P. N. Q.; MEDEIROS, M. S. de. SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE FAVEIRA (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, v.33, n.1, p.35-45, 2009.

NICOLOSO, F. T.; GARLET, A.; ZANCHETTI, F.; SEBEM, E. Efeito de métodos de escarificação na superação da dormência de sementes e de substratos na germinação e no desenvolvimento da grápia (*Apuleia leiocarpa*). **Ciência Rural**, v.27, n.3, 1997.

OLIVEIRA, L. M. de; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. de. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* Sprengel) Taubert. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.597-603, 2003.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO K. M. S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de Sementes de *myracrodruon urundeuva* fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, v.30, n.3, p.359-367, 2006.

PEREIRA, S.A.; FERREIRA, S.A.N. Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). **Acta Amazonica**, v.40, n.1, p.151-156, 2010.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística. p. 197-208. In: Ferreira, A.G.; Borghetti, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SMIDERLE, O. J.; SOUZA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.2, p. 48-52, 2003.

SOUZA, L. A. G. de; VARELA, V. P.; BATALHA, L. F. P. Tratamentos pré-germinativos em sementes florestais da Amazônia: VI – Muirajuba *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbride Var. *molaris* Spr. ex Benth. (Leguminosae). **Acta Amazônica**, v.24 n.1/2. p.81-90, 1994.

VASTANO JR., B., BARBOSA, A.P.; GONÇALVES, A.N. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. I - Angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke - Leg- Mim.). **Acta Amazonica**, v.13, n.2, p.413-419, 1983.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: Ferreira, A. G., Borghetti, F. (Orgs.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed, Porto Alegre. p.135-146, 2004.