



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Alves de Andrade, Leonardo; Alcântara Bruno, Riselane de Lucena; Soares Bezerra de Oliveira,
Lamartine; Ferreira da Silva, Hipólito Tadeu

Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 32, núm. 2, 2010, pp. 293-299

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026591003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá

Leonaldo Alves de Andrade^{1*}, Riselane de Lucena Alcântara Bruno¹, Lamartine Soares Bezerra de Oliveira¹ e Hipólito Tadeu Ferreira da Silva²

¹Laboratórios de Ecologia Vegetal e de Análise de Sementes, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 58397-000, Areia, Paraíba, Brasil. ²Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: landrade@cca.ufpb.br

RESUMO. Este trabalho objetivou caracterizar biometricamente sementes e frutos de *Hymenaea courbaril* L. e determinar o grau de umidade, bem como avaliar diferentes tratamentos de superação de dormência. Foram determinados a biometria, a massa de frutos e sementes e o número de sementes por fruto. As sementes foram submetidas aos seguintes cortes: 1-testemunha, sem escarificação ou corte; 2-escarificação em três faces; 3-corte ao meio e 4-corte em quatro partes. Avaliou-se também o percentual de emergência, o IVE, o comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas. Para isso, as sementes foram submetidas à superação de dormência, com e sem embebição em água, pelos seguintes tratamentos: I-escarificação do lado oposto ao hilo; II-escarificação em uma lateral; III-escarificação em duas laterais; IV-escarificação em uma lateral e no lado oposto ao hilo; V-escarificação em duas laterais e no lado oposto ao hilo; VI-Testemunha, sem escarificação. O comprimento, a largura, o diâmetro e a massa média dos frutos foram 115,7 mm; 62,18 mm; 43,8 mm e 183,85 g, respectivamente. Para a determinação da umidade, deve-se cortar as sementes em pelo menos duas partes. A escarificação, independentemente da posição na semente, com ou sem embebição em água, possibilita maior qualidade fisiológica.

Palavras-chave: *Hymenaea courbaril*, espécie florestal, emergência de plântulas.

ABSTRACT. Biometric aspects of fruit and seeds, moisture content and overcoming of the dormancy in jatoba. This study aimed to characterize biometrical seeds and fruits of *Hymenaea courbaril* L., determine the moisture content and assess different treatments to overcome dormancy. Fruit biometry, mass of fruits and seeds, and the number of seeds per fruit were determined. The seeds were submitted to the following treatments: 1-control, without cutting or scarification, 2-scarification on three sides, 3-cut in half and 4-cut in four parts. The percentage of emergence, emergence speed index, length of the buds and root of seedlings were also evaluated. So, the seeds were submitted to overcome dormancy, with and without soaking in water, represented by the following treatments: I-scarification on the opposite side of the hilum, II-scarification on one lateral side; III-scarification on two lateral sides; IV-scarification on one lateral side and on the opposite side of the hilum, V-scarification on two lateral sides and on the opposite side to hilum; VI-control without scarification. The length, width, diameter and the average mass of fruit were 115.7 mm; 62.18 mm, 43.8 mm and 183.85 g, respectively. For the determination of moisture, the seed should be cut in at least two parts. Scarification, regardless of position in seed, with or without soaking in water, allows greater physiological quality.

Key words: *Hymenaea courbaril*, forestry species, seedling emergence.

Introdução

O gênero *Hymenaea* ocorre em quase todas as regiões do Brasil, com distribuição homogênea na Amazônia, onde ocorre nas matas de terra firme de solos argilosos e, algumas vezes, nas áreas de várzeas altas. A maioria das espécies desse gênero possui algum valor econômico; fornece madeira de ótima qualidade, valiosas resinas, frutos comestíveis, com alto teor de fibra alimentar total, usada na culinária para produção de biscoitos (SILVA et al., 2001), e casca rica em tanino,

além de possuir variados usos na medicina popular (FERREIRA; SAMPAIO, 1999).

A espécie *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. (jatobá) pertencente à família botânica Caesalpiniaceae, possui sinonímia botânica de *H. stilbocarpa* Hayne, *H. candolleana* Kunth e *H. resinifera* Salisb (LORENZI, 2002; LORENZI et al., 2006). Siqueira et al. (1995) enquadram a espécie *H. courbaril* como leguminosa arbórea de classificação sucessional clímax, não-nodulífera e, quanto à adaptação ambiental, como nativa de solos ácidos.

Em relação à importância econômica, é fornecedora de madeira para serraria, construção civil e postes; fornece produtos fitoquímicos e medicinais, além de servir para sombreamento, cercas vivas, flora apícola, alimentação humana e animal (FERREIRA; SAMPAIO, 1999; NOGUEIRA et al., 2001; ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002; LIMA et al., 2003; CARAMORI et al., 2004; FERNANDES et al., 2005).

A biometria de frutos e sementes constitui importante subsídio para a diferenciação de espécies de um mesmo gênero e entre variedades de uma mesma espécie (CRUZ et al., 2001; ALVES et al., 2007). A biometria das sementes também está relacionada com as características de dispersão e com o estabelecimento de plântulas, além de ser utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não-pioneiras em florestas tropicais (BASKIN; BASKIN, 1998). Na maioria dos casos, para as espécies arbustivas e arbóreas existe antagonismo entre o tamanho das sementes e o número de sementes por fruto, conforme observaram Carvalho et al. (1998).

O teor de água exerce influência pronunciada nas propriedades físicas e químicas das sementes florestais, sendo esta determinação muito importante em todas as etapas do processo de tecnologia de sementes, desde a manipulação, o processamento, o armazenamento, entre outras (CARVALHO, 2005). Dessa forma, a longevidade das sementes está estreitamente ligada ao teor de água, uma vez que esta interfere diretamente nos processos fisiológicos, com redução da qualidade da semente, chegando a afetar diretamente o vigor e até o poder germinativo (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Cardoso (2004), as sementes tendem a apresentar algum mecanismo de dormência, e a dormência física ou mecânica é a mais comum em espécies de florestas tropicais. Este tipo de dormência, segundo Carvalho e Nakagawa (2000) e Martins et al. (2008), é a mais comumente encontrada na família Leguminosae, como observado nas sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (TELES et al., 2000), *Hymenaea intermedia* Ducke (CRUZ et al., 2001), *Bauhinia divaricata* L. (ALVES et al., 2004), *Bowdichia virgilioides* Kunth. (ALBUQUERQUE et al., 2007), *Acacia mangium* Willd (RODRIGUES et al., 2008), *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e *Stryphnodendron polystachyum* Mart. (MARTINS et al., 2008). Apesar de ser considerada benéfica no tocante ao processo de sobrevivência das espécies vegetais, para o viveirista, a dormência é um processo prejudicial à produção de mudas e necessita ser superada, a fim de se obter emergência uniforme.

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo pesquisar a biometria de fruto e semente de

Hymenaea courbaril L., var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang., determinar metodologias para o grau de umidade e o efeito da escarificação mecânica na emergência e no vigor das sementes da referida espécie.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia (DF), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os frutos de *Hymenaea courbaril* foram coletados em árvores-matrizes, localizadas na Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-Ferro, Município de Areia, Estado da Paraíba, a 06° 57' 46" de latitude Sul e 35° 41' 31" de longitude Oeste.

No ato da coleta das sementes, os frutos apresentavam coloração marrom e no início de queda natural. A extração e a limpeza das sementes foram realizadas pela quebra dos frutos com martelo ou bastão de madeira e subsequente imersão em água por 6 a 10h, para facilitar a extração da polpa farinácea por lavagem e ligeira fricção em peneira metálica.

Aspecto Biométrico de Frutos e Sementes – a partir de uma amostra de 100 frutos, foram determinados o comprimento, a largura, o diâmetro e a massa de frutos, bem como o número de sementes por fruto. Do lote de sementes obtido nesta determinação, foi retirada uma amostra de 100 sementes para as determinações de comprimento, largura e massa.

Grau de Umidade e Superação da Dormência das Sementes – o grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24h (BRASIL, 1992). Para facilitar e uniformizar a retirada de água, procedeu-se ao preparo prévio das sementes, de acordo com os tratamentos a seguir: 1 - sementes intactas – sem escarificação ou corte (testemunha); 2 - escarificação em três faces; 3 - corte ao meio; e 4 - corte em quatro partes.

Para a superação da dormência, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: I - escarificação do lado oposto ao hilo; II - escarificação de uma lateral ao hilo; III - escarificação de duas laterais ao hilo; IV - escarificação de uma lateral e do lado oposto ao hilo; V - escarificação de duas laterais e do lado oposto ao hilo; e VI – sementes intactas – sem escarificação ou corte (testemunha). Após a realização dos tratamentos, as sementes foram postas a germinar, momento no qual o lote de sementes foi dividido em duas partes, sendo uma delas colocada imediatamente para germinar e a outra deixada em

embebição em água destilada por 24h, para posterior submissão às condições favoráveis à emergência.

As sementes foram escarificadas manualmente, utilizando-se lixa de ferro Nº 36 e os cortes realizados com o uso de serra metálica manual. Antes da instalação do teste de emergência, as sementes foram imersas em solução de 4% de água sanitária (2 a 2,5% de cloro ativo) por 5 min. e, em seguida, semeadas em bandejas de plástico com dimensões de 53 cm x 34 cm x 7 cm, contendo areia autoclavada de granulometria variando entre 0,5 a 1,0 mm. Cada bandeja foi dividida em duas repetições de 20 sementes cada, por tratamento, sendo a semeadura realizada à profundidade de 2,0 cm, com um total de duas bandejas por tratamento.

O vigor foi avaliado pelo índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea e da raiz. Com relação ao IVE, as leituras foram realizadas pela contagem diária de plântulas emersas (MAGUIRE, 1962), a partir dos 15 dias após o semeio, estendendo-se até os 31 dias. Foram consideradas plântulas emersas aquelas que apresentavam os dois cotilédones totalmente liberados. Os dados relativos a comprimento da parte aérea e da raiz foram coletados ao final do período de contagem, com a retirada das plântulas do interior do substrato. A temperatura na casa-de-vegetação foi de $26 \pm 4^{\circ}\text{C}$ no período, e as irrigações foram diárias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído de quatro tratamentos, com quatro repetições de dez sementes por tratamento; na determinação do grau de umidade e na superação de dormência, foi em esquema fatorial (6 x 2), representado por tratamentos de escarificação, pré-embebidos ou não em água, com quatro repetições de 20 sementes para cada tratamento. Para a análise estatística, os dados de porcentagem de emergência foram transformados para arcsen ($%/100$)^{1/2}. Utilizou-se o programa SAS, em que a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de biometria dos frutos de *H. courbaril*, observando-se que o comprimento, a largura e o diâmetro dos mesmos variaram de 86,00 a 147,00 mm; 45,64 a 85,82 mm e 34,95 a 50,00 mm, respectivamente. Os frutos analisados nesta pesquisa são maiores que os estudados por Melo et al. (2004) para a espécie *H. intermedia* Ducke var. adenotricha. (Ducke) Lee & Lang, que

apresentaram valores médios de 2,53 cm de comprimento, 15,94 mm de largura e 11,73 mm de diâmetro.

Já para as variáveis massa e número de sementes por fruto, constatou-se grande variação, ou seja, a massa oscilou de 91,00 a 301,00 g e de uma a nove sementes por fruto, respectivamente. A grande variação na massa e no número de sementes por fruto também foi encontrada por De-Carvalho et al. (2005) em sementes de *H. stigonocarpa* Mart. Ex Hayne, e os autores encontraram valores de 19,95 a 110,05 g e de uma a 11 sementes por fruto, respectivamente.

Com relação à biometria de sementes, observou-se que o comprimento, o diâmetro e a massa das sementes variaram de 28,14 a 38,00 mm, 11,28 a 22,28 mm e 4,08 a 11,22 g, respectivamente. Valores menores que os obtidos nesta pesquisa foram encontrados por Cruz et al. (2001) em *H. intermedia* (18,7 a 27,4 mm de comprimento e 10,9 a 15,6 mm de diâmetro).

Tabela 1. Valores (máximo, mínimo, médio, desvio-padrão e coeficiente de variação) referentes à caracterização biométrica de frutos e sementes de *H. courbaril*.

Determinações	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão	Coeficiente de variação (%)
Frutos					
Comprimento (mm)	147,00	86,00	115,70	1,53	13,23
Largura (mm)	85,82	45,64	62,18	6,59	10,59
Diâmetro (mm)	50,00	34,95	43,80	3,57	8,16
Massa (g)	301,00	91,00	183,85	48,74	26,51
Sementes					
Nº semente fruto ⁻¹	9,00	1,00	4,50	1,57	34,82
Comprimento (mm)	38,00	28,14	32,954	2,13	6,46
Diâmetro (mm)	22,28	11,28	16,99	2,69	15,81
Massa (g)	11,22	4,80	8,75	1,45	16,51

Os resultados das análises do ensaio para a definição do melhor procedimento de preparação das sementes, visando à determinação do teor de umidade, estão apresentados na Tabela 2.

De acordo com os dados da Tabela 2, observa-se que os maiores graus de umidade foram obtidos nos tratamentos em que as sementes foram cortadas ao meio ou em quatro partes, os quais não diferiram estatisticamente daquele em que foi realizada a escarificação.

Esses resultados evidenciam que, para a determinação do grau de umidade das sementes de *H. courbaril*, deve-se proceder ao enfraquecimento do tegumento impermeável, para facilitar a saída de água, ou mesmo o fracionamento em duas ou quatro partes. Da mesma forma, Sahai e Pal (1995), estudando o teor de água das sementes de *Leucaena glauca* (L) Benth, verificaram que apenas o hilo não é

capaz de garantir a plena perda de água das referidas estruturas, no tempo e nas condições aplicadas.

Tabela 2. Valores médios do grau de umidade em sementes de *H. courbaril*, em função dos tratamentos de escarificação e cortes.

Tratamentos	Média
1. Testemunha (sem escarificação ou corte)	12,4626 b
2. Escarificação em três faces	13,9630 ab
3. Corte ao meio	16,2677 a
4. Corte em quatro partes	16,0518 a
Média:	14,6863
C.V.:	4,3919
DMS:	2,5486

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A abertura de cavidades resultantes da escarificação do tegumento, ainda que em vários pontos, não foi suficiente para garantir satisfatória desidratação das sementes, uma vez que esse tratamento não diferiu estatisticamente da testemunha, indicando a necessidade de plena exposição do conteúdo cotiledonar à ação do calor seco para que a perda de água se dê a contento.

Assim sendo, para a determinação do grau de umidade das sementes de *H. courbaril*, ou altera-se o método de determinação, aumentando-se o tempo de secagem com as sementes íntegras, ou, a exemplo do trabalho de Coelho et al. (2001), com sementes de *Pterodon pubescens* Benth., secciona-se o tegumento, de forma a garantir a saída de água, vencendo camadas formadas por tecidos bloqueadores de fluxo hídrico, como as glândulas oleosas e açúcares. No presente trabalho, pela praticidade e de posse dos resultados obtidos, recomenda-se o corte da semente de *H. courbaril* pela metade.

Analizando-se a Tabela 3, observa-se o efeito de tratamentos com diferentes tipos de escarificação em sementes de *H. courbaril*, nas modalidades com e sem pré-imersão em água por 24h, na porcentagem de emergência de plântulas.

Tabela 3. Valores médios para porcentagem de emergência de plântulas de *H. courbaril* provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência, com e sem pré-imersão em água.

Tratamentos	% de Emergência	
	Com pré-imersão	Sem pré-imersão
1. Escarificação do lado oposto ao hilo	66,25 a	58,75 a
2. Escarificação lateral ao hilo	77,50 a	61,25 a
3. Escarificação em duas laterais ao hilo	61,25 a	70,00 a
4. Escarificação em uma lateral + oposto ao hilo	73,75 a	70,00 a
5. Escarificação em duas laterais + oposto ao hilo	68,75 a	80,00 a
6. Testemunha (sem escarificação)	12,50 b	3,75 b
Média	58,64	
C.V.	15,96	
DMS	24,64	

Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula na coluna (tratamentos de escarificação) e maiúscula na linha (com e sem pré-imersão) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com base nesses resultados, observa-se que não houve diferença significativa entre os tipos de escarificação aplicados, exceto entre estes e a testemunha (sem escarificação), quanto à porcentagem final de emergência das plântulas. Também não foi demonstrado significância no que tange às modalidades de imersão.

Resultados semelhantes foram obtidos por Cruz et al. (2001), quando analisaram o percentual de germinação de *H. intermedia*, em que as sementes não-escarificadas apresentaram menos de 20% de germinação aos 22 dias após o semeio. Provavelmente, a baixa percentagem de plântulas esteja relacionada à natureza do tegumento da semente e, para o gênero *Hymenaea*, é comumente constatada a impermeabilidade do tegumento.

Na Tabela 4 estão apresentados os dados relativos aos valores médios do índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas de *H. courbaril*, provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos de escarificação, com e sem imersão em água por 24h.

Tabela 4. Valores médios IVE – índice de velocidade de emergência de plântulas de *H. courbaril* provenientes de sementes com diferentes tratamentos para superação da dormência, com e sem pré-imersão em água.

Tratamentos	IVE	
	Com pré- imersão	Sem pré- imersão
1. Escarificação do lado oposto ao hilo	0,65 Aa	0,52 Ab
2. Escarificação lateral ao hilo	0,69 Aa	0,57 Ab
3. Escarificação em duas laterais ao hilo	0,55 Aa	0,68 Aab
4. Escarificação em uma lateral + lado oposto	0,68 Aa	0,67 Aab
5. Escarificação em duas laterais + lado oposto ao hilo	0,62 Ba	0,80 Aa
6. Testemunha (sem escarificação)	0,08 Ab	0,01 Ac
Média	0,54	
C.V.	18,32	
DMS Tratamentos	0,22	
DMS Imersão	0,14	

Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula na coluna (tratamentos de escarificação) e maiúscula na linha (com e sem pré-imersão) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os tratamentos com pré-imersão em água (Tabela 4), constata-se que os valores do IVE das sementes escarificadas não foram estatisticamente diferentes entre si, superando apenas a testemunha. Quando as sementes não foram submetidas à pré-imersão, houve destaque para aquelas escarificadas nas duas laterais + lado oposto ao hilo, tratamento este que se mostrou estatisticamente superior àqueles em que as sementes foram escarificadas do lado oposto ao hilo (Tratamento 1), lateralmente a este (Tratamento 2) e à testemunha (Tratamento 6). O tratamento 5 também mostrou efeito significativo na interação tratamento x imersão, quando comparado com aqueles em que as sementes foram imersas em água. Para as sementes submetidas a este

tratamento e, posteriormente, embebidas em água, denota-se que foram prejudicadas, possivelmente pelo processo de escarificação propriamente dito ou mesmo pelo período de embebição.

Por outro lado, para as sementes não submetidas à pré-imersão (testemunha), o IVE foi muito abaixo dos demais tratamentos, o que pode indicar certa vantagem em realizar a pré-imersão, uma vez que esta prática, em sementes não-escarificadas, pode viabilizar a emergência de plântulas.

Os dados da Tabela 5 apresentam os valores médios de comprimento de parte aérea de plântulas provenientes de sementes escarificadas, com e sem pré-imersão em água.

Tabela 5. Valores médios do comprimento da parte aérea de plântulas de *H. courbaril* provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência, com e sem pré-imersão em água.

Tratamentos	Comprimento da parte aérea (cm)	
	Com pré-imersão	Sem pré-imersão
1. Escarificação do lado oposto ao hilo	8,79 Ab	8,98 Aa
2. Escarificação lateral ao hilo	8,72 Ab	9,20 Aa
3. Escarificação em duas laterais ao hilo	8,07 Ab	9,41 Aa
4. Escarificação em uma lateral + lado oposto ao hilo	8,78 Ab	9,14 Aa
5. Escarificação em duas laterais + lado oposto ao hilo	9,44 Aa	9,32 Aa
6. Testemunha (sem escarificação)	6,35 Ab	0,00 Bb
Média	8,02	
C.V.	16,13	
DMS Tratamentos	2,75	
DMS Imersão	1,85	

Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula na coluna (tratamentos de escarificação) e maiúscula na linha (com e sem pré-imersão) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dados referentes a comprimento da parte aérea de plântulas provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos de superação (Tabela 5) indicam que os tratamentos de escarificação sem pré-imersão só diferiram da testemunha; com pré-imersão, apenas o tratamento 5 diferiu estatisticamente da testemunha. No entanto, houve significância, a 5%, para a interação tratamento x imersão, na comparação das testemunhas, em favor daquelas sementes submetidas à pré-imersão.

Já os dados da Tabela 6 sinalizam os valores médios de comprimento de raiz de plântulas provenientes dos tratamentos com sementes de *H. courbaril* que receberam escarificação, com e sem pré-imersão em água por 24h.

Essas constatações são confirmadas pela equivalência estatística entre os tratamentos de escarificação, ao passo que o efeito da interação tratamento x imersão apresentou significância, a 5%, para as variáveis de comprimento de parte aérea

(Tabela 4) e de raiz (Tabela 5), que, em comparação com a testemunha, apresentam maior viabilidade na emergência.

Tabela 6. Valores médios de comprimento de raiz de plântulas de *H. courbaril* provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência, com e sem pré-imersão em água.

Tratamentos	Comprimento de raiz (cm)	
	Com pré-imersão	Sem pré-imersão
1. Escarificação do lado oposto ao hilo	16,41 Aa	17,14 Aa
2. Escarificação lateral ao hilo	16,33 Aa	17,17 Aa
3. Escarificação em duas laterais ao hilo	13,87 Aab	17,55 Aa
4. Escarificação em uma lateral + lado oposto ao hilo	15,64 Aa	16,90 Aa
5. Escarificação duas laterais + lado oposto ao hilo	17,05 Aa	17,64 Aa
6. Testemunha (sem escarificação)	10,66 Ab	0,00 Bb
Média	14,70	
C.V.	14,83	
DMS Tratamentos	4,64	
DMS Imersão	3,13	

Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula na coluna (tratamentos de escarificação) e maiúscula na linha (com e sem pré-imersão) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fica evidenciado que, dos tratamentos que receberam escarificação com pré-imersão, pelo fato de ser produzida alguma abertura ou seccionamento no tegumento, todos iniciaram o processo de embebição, resultando na emergência das plântulas. Resultados semelhantes foram observados por Santos et al. (2004), em que a escarificação seguida de embebição proporcionou os melhores resultados para *Sterculia foetida* L., e a escarificação, além de permitir a entrada de água, permitiu a entrada de gases iniciando a germinação.

Conclusão

O comprimento, a largura, o diâmetro e a massa média dos frutos de *Hymenaea courbaril* foram 115,70 mm; 62,18 mm; 43,8 mm e 183,85 g, respectivamente. Cada fruto apresenta 4,5 sementes, com os seguintes comprimento, diâmetro e massa média: 32,95 mm; 16,99 mm e 8,75 g, respectivamente.

Para determinação do grau de umidade, sementes de *H. courbaril* devem ser cortadas em duas ou quatro partes.

Sementes de *H. courbaril* escarificadas, independentemente da posição, com ou sem embebição, apresentam melhores resultados em todas as variáveis analisadas: percentual de emergência, IVE, comprimento da parte aérea e da raiz, quando comparadas com as sementes intactas, sem escarificação.

Referências

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do Agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência**, v. 27, n. 7, p. 64-72, 2002.
- ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; ALVES, E. U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 871-879, 2004.
- ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; GALINDO, E. A.; BRAGA JUNIOR, J. M. Germinação e biometria de frutos e sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 7, n. 3, p. 193-198, 2007.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. London: Academic Press, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- CARAMORI, S. S.; LIMA, C. S.; FERNANDES, K. F. Biochemical characterization of selected plant species from Brazilian savannas. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 2, p. 35-42, 2004.
- CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 5, p. 96-108.
- CARVALHO, N. M. **A secagem de sementes**. São Paulo: Funep, 2005.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-Cpau, 1998.
- COELHO, M. C. F.; PINTO, J. E. B. P.; MORAIS, A. R.; CID, L. P. B.; LAMEIRA, O. A. Germinação de sementes de sucupira branca - *Pterodon pubescens* (BENTH.) BENTH. - *in vitro* e *ex vitro*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 1, p. 38-48, 2001.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, leguminosae - Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 161-165, 2001.
- DE-CARVALHO, P. S.; MIRANDA, S. C.; SANTOS, M. L. Germinação e dados biométricos de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne (Leguminosae - Caesalpinoideae) - Jatobá-do-Cerrado. **Revista Anhanquera**, v. 6, n. 1, p. 101-116, 2005.
- FERNANDES, T. T.; SANTOS, A. T. F.; PIMENTA, F. C. Atividade antimicrobiana das plantas *Plathymeria reticulata*, *Hymenaea courbaril* e *Guazuma ulmifolia*. **Revista de Patologia Tropical**, v. 34, n. 2, p. 113-122, 2005.
- FERREIRA, C. A. C.; SAMPAIO, P. T. B. Jatobá - *Hymenaea courbaril* L. In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. (Ed.). **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: PDET-Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 1999.
- LIMA, D. U.; OLIVEIRA, R. C.; BUCKERIDGE, M. S. Seed storage hemicelluloses as wet-end in papermaking. **Carbohydrate Polymers**, v. 52, n. 4, p. 367-372, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. São Paulo: Fealq, 2005.
- MARTINS, C. C.; CAMARA, A. T. R.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 381-385, 2008.
- MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. adenotricha (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae - caesalpinoideae). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 9-4, 2004.
- NOGUEIRA, R. T.; SHEPHERD, G. J.; LAVERDE, J. R. A.; MARSAIOLI, A. J.; IAMAMURA, P. M. Clerodane-type diterpenes from the seed pods of *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. **Phytochemistry**, v. 58, n. 8, p. 1153-1157, 2001.
- RODRIGUES, A. P. D. C.; KOHL, M. C.; PEDRINHO, D. R.; ARIAS, E. R. A.; FAVERO, S. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 279-283, 2008.
- SAHAI, K.; PAL, A. Studies on seed treatments and histochemical characters of water barrier seed coat of *Leucaena glauca* (L) Benth. **Journal of Phytological Research**, v. 8, n. 1, p. 97-100, 1995.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.

SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; VALE, F. R.; FERREIRA, M. M.; MOREIRA, F. M. S. **Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de matas ciliares**. Belo Horizonte: Cemig, 1995.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Métodos para quebra da dormência

em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000.

Received on May 30, 2008.

Accepted on September 7, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.