

Germinação de sementes e emergência de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.)

SILVA, B.M.S.¹; CESARINO, F.²

¹Universidade do Estado do Amapá. Av. Presidente Getúlio Vargas, número 650. CEP - 68900-070. Bairro Centro, Macapá - AP - Brasil. ²Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Rod Juscelino Kubitschek, km 7, Distrito da Fazendinha, Macapá - AP - Brasil. *Autor para correspondência: silvabms@hotmail.com.br

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influencia do tamanho e da temperatura na germinação das sementes, assim como, da posição de escarificação do tegumento e a profundidade de sementeira na emergência de plântulas de jutaí. As sementes foram separadas em três grupos: sementes pequenas, médias e grandes. A germinação das sementes foram realizadas nas temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 °C e com fotoperíodo de 12 horas. As sementes escarificadas foram colocadas para germinar em 0, 2, 4 e 6 cm de profundidade de sementeira. As sementes médias e grandes apresentaram maiores porcentagens e índices de velocidade de germinação. A faixa de temperatura ótima de germinação está entre 25 e 35°C. A escarificação no hilo da semente ou não é adequada para quebra de dormência de sementes de jutaí. Profundidades de sementeira iguais ou superiores a 4 cm são inadequadas para a emergência de plântulas de jutaí.

Palavras-chave: Leguminosae, tamanho de semente, temperatura, escarificação do tegumento, profundidade de sementeira.

ABSTRACT: Seed germination and emergence of jutai (*Hymenaea parvifolia* Huber.) seedlings. The objective of this study was to evaluate the influence of seed size and temperature on seed germination, as well as the scarification position of the tegument and sowing depth on the emergence of jutai seedlings. The seeds were separated into three groups: large, medium and small. The temperatures to which the seeds were subjected for germination were 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, and 45°C under a photoperiod of 12 hours. The scarified seeds were placed to germinate at depths of 0, 2, 4, and 6 cm. Seed germination was affected by seed size (large and medium seeds). The optimum temperature range was found to be between 25 and 35°C. The scarification in the hilum or the tegument was enough to break the dormancy of the jutai seeds. Sowing depths equal to or deeper than 4 cm were found to be inadequate for the emergence of jutai seedlings.

Keywords: Leguminosae, seed size, temperature, tegument scarification, sowing depth.

INTRODUÇÃO

Hymenaea parvifolia Huber., conhecida popularmente por jutaí, jutaí-mirim, jatobá, jatobá-do-cerrado ou jatobazinho, é árvore frutífera nativa da Amazônia utilizadas alimentação humana e animal, na medicina popular, na cremagem de látex de seringueira e na indústria madeireira (Ishibashi et al., 1999; Coelho-Ferreira, 2009; Rai et al., 2012).

Em sementes de leguminosas tropicais, a impermeabilidade do tegumento à água e/ou gases é o mecanismo mais comum de dormência (Carvalho & Nakagawa, 2012, Baskin & Baskin, 2014),

podendo atingir até 98% das sementes (Cruzet al., 1997), pois diversas sementes de leguminosas possuem tegumento duro ou ósseo (Barroso et al., 2007). Desta forma, a escarificação, mecânica ou química, constitui um tratamento pré-germinativo eficiente para a superação da dormência da maioria dessas sementes, propiciando alta porcentagem de germinação e em curto espaço de tempo (Carvalho & Nakagawa, 2012, Baskin & Baskin, 2014). De acordo com Carpanezzi & Marques (1981), a quebra de dormência das sementes de jutaí-mirim

é realizada por meio da imersão em ácido por 35 minutos, seguida por embebição em água por 12 horas.

A germinação de uma semente, viável e não-dormente, é balizada por temperaturas cardeais, ou seja, as temperaturas máxima, mínima e ótima, sendo que as temperaturas mínima e máxima são, respectivamente, a menor e a maior temperatura cuja sementes não germinam, enquanto, temperatura (ou faixa térmica) ótima proporciona as maiores porcentagens de germinação em menor tempo, ou seja, a que produz maior germinabilidade e velocidade de germinação e/ou sincronia (Labouriau, 1983; Carvalho & Nakagawa, 2012).

A temperatura máxima para a germinação de muitas sementes está entre 35 e 40°C (Marcos-Filho, 2005) e a temperatura mínima geralmente são valores inferiores 15°C (Marcos-Filho, 2005). Segundo Carvalho & Nakagawa(2012), a maioria das espécies tropicais é capaz de germinar entre 5 e 40°C. Para Marcos-Filho (1986), a faixa de 20 a 30°C tem se mostrado como mais adequada para germinação das espécies tropicais e subtropicais.

O substrato também apresenta influência nos testes de germinação, já que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o tipo de material (Popinigis, 1985). Para maioria das espécies, o substrato deve manter proporção adequada entre a disponibilidade de água e a aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente, restringindo a entrada e absorção de oxigênio (Villa-Gomez et al., 1979). Não obstante, Minore (1985) relata que a profundidade de semente é fator determinante para o sucesso da emergência e sobrevivência da plântula, pois são eventos críticos do ciclo de vida da planta. Schimdt (1974) diz: a profundidade ideal de semente deve proporcionar uma germinação homogênea, uma rápida emergência de plântulas e mudas vigorosas.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tamanho e da temperatura sobre a germinação de semente, assim como, a posição de escarificação no tegumento da semente e profundidade de semente na emergência de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de jutaí foram colhidos diretamente de cinco matrizes localizadas na APA do Rio Curiaú (Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú), em Macapá – AP – Brasil. Posteriormente, o beneficiamento e as análises das sementes de

jutaí foram realizadas nos laboratórios de sementes do IEPA (Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá), em Macapá – AP, e da UNESP Jaboticabal (Universidade Estadual Paulista), Jaboticabal – SP – Brasil.

Os frutos foram beneficiados por meio de quebra do pericarpo, pois os frutos de *Hymenaea* L. são indeiscentes (Barroso et al., 2007). Em seguida, o arilo das sementes de jutaí foi retirado por meio da fricção das sementes em peneira de malha de aço sob água corrente, de acordo com o recomendado por Carpanezzi & Marques (1981).

Primeiramente, foi determinado o teor de água das sementes de jutaí por meio da secagem de 2 repetições de 10g de sementes quebradas em 105±3°C por 24 horas, de acordo com Brasil (2009).

Para a determinação da massa fresca das sementes de jutaí, 1000 sementes foram pesadas individualmente. Em seguida, o lote de semente foi dividido em sementes pequenas, médias e grandes com massa fresca entre 1 a 2g, 2 a 3g e 3 a 4g, respectivamente.

Para a avaliação do tamanho da sementes na germinação, foram utilizadas 5 repetições de 20 sementes pequenas, médias e grandes, escarificadas com lixa no lado oposto ao hilo, colocadas em caixas plásticas sobre vermiculita, mantidas em 25°C e com foto período de 12 horas.

Para a avaliação da temperatura na germinação das sementes, foram utilizadas 5 repetições de 20 sementes, médias ou grandes, escarificadas com lixa do lado oposto ao hilo, colocadas em caixas plásticas sobre vermiculita, mantidas em 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45°C e com foto período de 12 horas.

Para emergência de plântulas, foram utilizadas 4 repetições de 25 sementes, médias ou grandes, escarificadas no hilo ou do lado oposto ao hilo com lixa, e semeadas em caixas de plástico com areia, nas profundidades de 0, 2, 4 e 6cm, mantidas em casa de vegetação em temperatura ambiente (23,5 ± 5,2°C) e com 50% de sombreamento (Silva et al., 2008). Posteriormente, foram mensurados o número de folhas, a altura, comprimento do hipocótilo e raiz e espessura de colo após 60 dias da semente, de acordo com Benincasa (2003).

A análise da germinação e da emergência foi realizada diariamente, sendo consideradas germinadas aquelas sementes com protrusão da raiz primária³ 5mm e as emergidas aquelas plântulas com cotilédones expandidos e com o eófilo conspícuo acima da areia, de acordo com descrição de Pereira et al. (1999) e Brasil (2009). Posteriormente, calculou-se as porcentagens e os índices de velocidade de germinação e emergência, de acordo com Bewley & Black (1994) e Hong et

al. (2005).

Para os experimentos de germinação e de emergência, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Para a emergência, o esquema da análise de variância foi em fatorial 2x4, sendo duas posições de escarificação (no hilo e no lado oposto ao hilo da semente) e quatro profundidades de semeadura (0, 2, 4 e 6cm). Para a análise de variância foi aplicado o Teste F ao nível de 5% de probabilidade e, quando F foi significativo, as médias foram comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para as temperatura e profundidades de semeadura, foram determinadas as respectivas regressões, de acordo com Zar (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de jutaí, com teor de água de 9%, apresentam sua distribuição normal entre as massas de matéria fresca de 1 a 5g (Figura 1). De forma semelhante, a distribuição normal das sementes de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke) e de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard) observadas por Cruz et al. (2001) e Silva & Mõro (2008), respectivamente.

As maiores porcentagens de frequência de sementes de jutaí foram observadas entre 2 e 3g, tendo em média de 2,66g/semente (Figura 1). De acordo com Cruz et al. (2001), as sementes de *H. intermedia* Ducke possuem cerca de 3,7g/semente. Desta forma, a massa fresca das sementes *H. intermedia* Ducke é maior em relação a *H. parvifolia* Huber e menor a *H. courbaril* L. (4 a 5g/semente) (Carpanezzi & Marques, 1981; Melo & Mendes, 2005).

As sementes médias e grandes de jutaí tiveram as porcentagens de germinação

semelhantes entre si e maiores em relação às sementes pequenas (Tabela 1). Ao contrário, a porcentagem de germinação das sementes de faveira não são afetadas pelo tamanho de suas sementes (Silva & Carvalho, 2008).

O desempenho germinativo de sementes grandes de jutaí foi elevado em comparação com as sementes pequenas e mostra-se semelhantes aos de sementes médias (Tabela 1). De acordo com White & González (1990), Haig & Westoby (1991) e Carvalho & Nakagawa (2012), as sementes maiores geralmente foram mais nutridas durante o desenvolvimento e, por conseguinte, possuem maior quantidade de substâncias de reserva, sendo assim, potencialmente, são as mais vigorosas.

A partir de cerca de 12°C, a porcentagem de germinação aumentou de forma quadrática e diretamente proporcional ao aumento da temperatura até 27,6°C, onde observou o ponto máxima para a germinação de sementes de jutaí. Em seguida, a porcentagem de germinação reduziu igual e drasticamente, até próximo de 43°C, onde a germinação cessou (Figura 2A). De acordo com Francis & Rodriguez (1993), as sementes de jatobá (*Hymenaea acourbaril* L.) escarificadas germinam 88% em 14 dias sobre pottingmix e em temperatura ambiente (24 a 30°C).

A partir de cerca de 14°C, a velocidade de germinação das sementes de jutaí aumentou quadrática e diretamente proporcional ao aumento da temperatura até 26,6°C e, em seguida, a velocidade de germinação reduziu igual e drasticamente, até próximo de 45°C, onde a germinação cessou (Figura 2B). Para diversas espécies de leguminosas, a temperatura ou faixa ótima de germinação está entre 25 e 35°C (Lima et al., 2006; Silva & Cesarino, 2014). Pereira (1982) observaram que as sementes de jatobá germinam

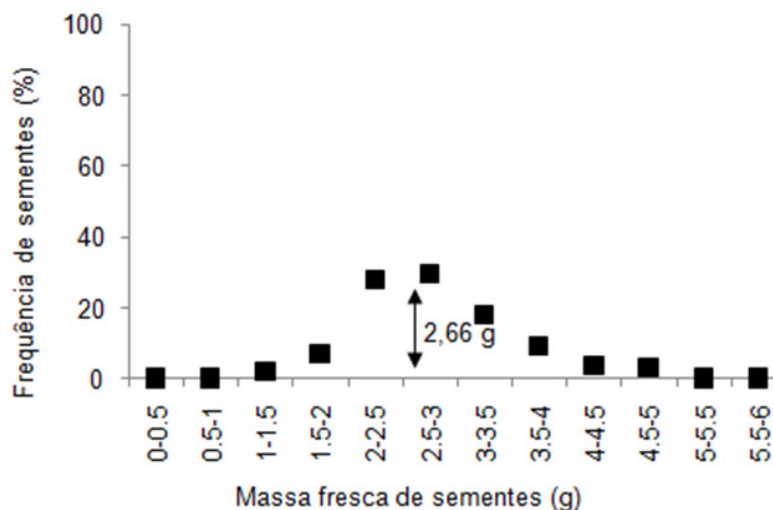


FIGURA 1. Frequência de sementes de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) de acordo com a massa fresca (9% de teor de água nas sementes)

TABELA 1. Porcentagem (PO) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes pequenas (p), médias (m) e grandes (g) de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) em caixas de plástico sobre vermiculita, a 25°C e com fotoperíodo de 12 horas.

Variável	Parâmetros	
Tamanho das Sementes - TS (g)	PO (%)	IVG (Dias⁻¹)
p – 1 a 2	84,0b	1,81b
m – 2 a 3	100,0a	2,21ab
g – 3 a 4	98,0a	2,43a
DMS (Δ)	6,5	0,41
Fontes de Variação	Valor de F	
TS	9,53*	8,04*
Coefficiente de Variação (%)	4,10	11,48

* Significativo ao nível de 1 de probabilidade pelo Teste de F. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade.

em um período de 20 a 30 dias com germinação de 40 a 90% em temperatura ambiente.

Para as sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), recomenda-se a superação da

dormência por meio de escarificação manual na lateral ou lado oposto do hilo da semente, lado oposto a protrusão da radícula, seguida de imersão em água ou não, por 24 horas (Marrejo,

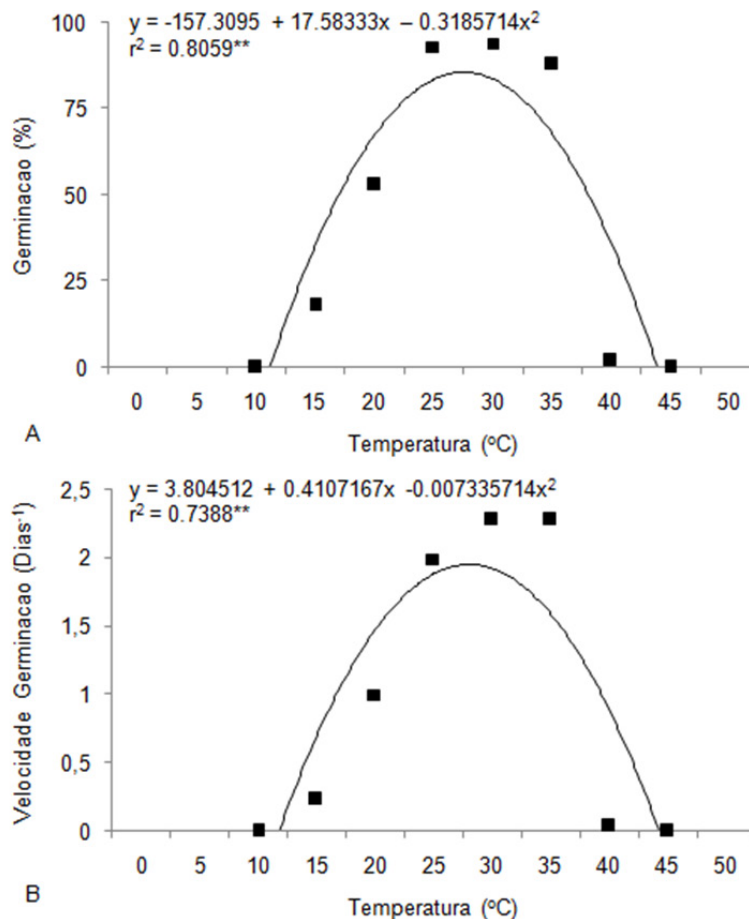


FIGURA 2. A. Porcentagem. B. Velocidade de germinação de sementes de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) em caixas de plásticos sobre vermiculita, em fotoperíodo de 12 horas e nas temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45°C. **Significativo ao nível de 1 de probabilidade pelo Teste de F.

1949; Bianchetti, 1989; Flores & Benavides, 1990; Francis, 1990; Francis & Rodriguez, 1993; Ferreira & Sampaio, 1999; Azeredo et al., 2003; Melo & Mendes, 2005). No entanto, para sementes de jutaí, não houve diferença significativa entre as escarificações com lixa no hilo e do lado oposto ao hilo da semente quando comparados em relação à porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e parâmetros biométricos das plântulas (Tabela 2 e 3).

Em virtude do eixo embrionário está associado à presença do hilo (Pereira et al., 1999), a escarificação no hilo necessita de atenção, pois o tegumento da semente precisa ser rompido sem que o embrião seja prejudicado, pois os danos mecânicos ao embrião da semente promovem a inviabilização ou morte da semente (Carvalho & Nakagawa, 2012). Desta forma, a abrasão com lixa não pode ser tão profunda ao ponto de afetar o eixo embrionário das sementes de jutaí.

De acordo com os cuidados necessários, a quebra da dormência das sementes de jutaí pode ser realizada por meio da escarificação com lixa tanto no hilo quanto do lado oposto ao hilo da semente sem prejuízo na porcentagem, na velocidade de emergência e na qualidade de suas plântulas (Tabela 2 e 3). De forma semelhante, provavelmente, a superação de dormência por meio de escarificação com lixa na lateral ou no lado oposto do hilo da semente de jatobá proposta ou realizada por Ferreira & Sampaio (1999), Azeredo et al. (2003), Santos & Buckeridge (2004) e Melo & Mendes (2005) está relacionada com a precaução de possíveis danos no eixo embrionário de sementes escarificadas no hilo da semente.

A porcentagem de emergência de plântulas de jutaí foi linearmente nula a partir de 10cm de profundidade (Figura 3A), sendo que, a partir de

7,9 cm, a velocidade de emergência de plântulas de jutaí foi linearmente inviável (Figura 3B). De forma semelhante, para as sementes de jatobá (*Hymenaea acourbaril* L.), Flores & Benavides (1990), Ferreira & Sampaio (1999) e Melo & Mendes, (2005) utilizam e recomendam a profundidade de 1cm de semeadura e o distanciamento de 10cm entre as sementes para emergência de plântulas, em sementeira com areia peneirada lavada ou em embalagem individual.

De acordo com Carvalho & Nakagawa (2012), as profundidades de semeadura muito profundas não são recomendáveis, pois aumentam consideravelmente a barreira física (espessura substrato ou solo) para a emergência das plântulas. Desta forma, a emergência das plântulas é retardada e, por conseguinte, as mesmas são impostas por longo período às condições ambientais desfavoráveis (abióticas e bióticas).

As posições de escarificação nas sementes de jutaí não interferiram na qualidade dos parâmetros biométricos das plântulas (Tabela 3). Desta forma, a escarificação no hilo ou do lado oposto ao hilo das sementes de jutaí foram adequadas para a emergência das plântulas, sendo necessário apenas o cuidado para que a mesma não afete o embrião das sementes.

O número de folhas, altura e comprimento das raízes das plântulas de jutaí foram linearmente menores com o aumento da profundidade de semeadura (Figura 4). Ao contrário, em virtude da germinação epígea fanerocotiledonar das sementes de jutaí (Pereira et al., 1999), o desenvolvimento e crescimento do hipocótilo e espessura do colo das plântulas foi mais expressivo em maiores profundidades, pois houve a necessidade de superação das camadas mais espessa de areia (Tabela 3).

Para obtenção de mudas de jutaí,

TABELA 2. Porcentagem (PO) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.), oriundas de sementes escarificadas no hilo (LH) e oposto ao hilo (LOH), semeadas em caixas plásticas entre areia nas profundidades de 0, 2, 4 e 6 cm e sob 50% de sombreamento, em temperatura ambiente.

Posição de Escarificação (PE)	PO (%)	IVE (Dias ⁻¹)
LH	69,2a	0,51a
LOH	67,2a	0,54a
DMS (Δ)	11,1	0,08
Fontes de Variação	Valor de F	
PE	0,13 ^{NS}	1,8945 ^{NS}
Profundidade (PS)(cm)	29,49 ^{**}	61,6066 ^{**}
PExPS	0,18 ^{NS}	0,2111 ^{NS}
Coefficiente de Variação (%)	22,3	15,2

^{**}Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de F. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 1% probabilidade.

TABELA 3. Número de folhas (NF), altura (AL), comprimento do hipocótilo (CH) e da raiz principal (CR) e espessura do colo (EC) de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) 60 dias após semeadura, de sementes escarificadas no hilo (LH) ou do lado oposto ao hilo (LOH), em 0, 2, 4 e 6cm de profundidades de semeadura em bandejas com areia, mantidas em casa de vegetação, em temperatura ambiente ($23,5 \pm 5,2^{\circ}\text{C}$) e 50% de sombreamento.

Variável		Parâmetros				
Posição de Escarificação - PE (Local)	NF (Unidade)	AL (cm)	CH (cm)	CR (cm)	EC (mm)	
LH	3,48a	25,4 ^a	12,8 ^a	15,1 ^a	4,61 ^a	
LOH	3,44a	24,8 ^a	12,5 ^a	14,5 ^a	4,58 ^a	
DMS (Δ)	0,16	1,5	0,99	0,91	0,24	
Profundidade de Semeadura – PS (cm)	NF (Unidade)	Al (cm)	CH (cm)	CR (cm)	EC (mm)	
Fontes de Variação		Valor de F				
ES	0,2053 ^{NS}	0,0049 ^{NS}	1,9898 ^{NS}	1,0601 ^{NS}	0,0595 ^{NS}	
PS	2,7599 [*]	10,2958 ^{**}	14,0522 ^{**}	0,3112 ^{NS}	8,7475 ^{**}	
ESxPS	2,0908 ^{NS}	1,1585 ^{NS}	0,9615 ^{NS}	0,8547 ^{NS}	0,0140 ^{NS}	
Coeficiente de Variação (%)		15,15	18,05	14,12	22,01	16,58

^{NS}Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F. ^{*}Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F. ^{**}Significativo ao nível de 1 de probabilidade pelo Teste de F. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade.

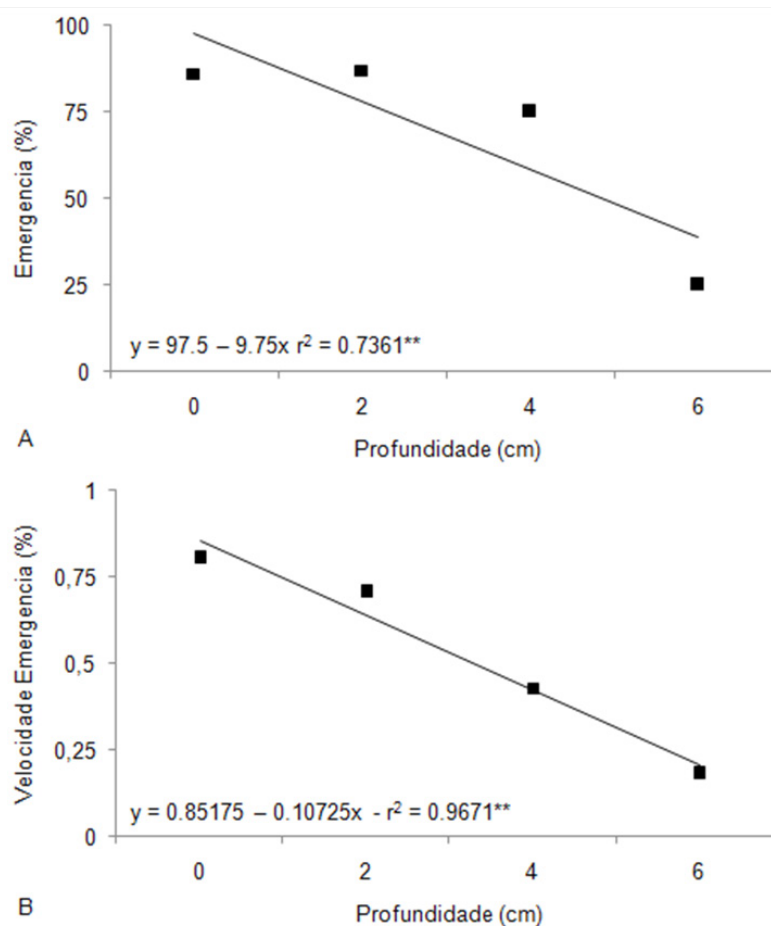


FIGURA 3. A. Porcentagem. B. Velocidade de emergência de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) em caixas de plástico sobre vermiculita, em fotoperíodo de 12 horas e nas temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45°C. ^{**}Significativo ao nível de 1 de probabilidade pelo Teste de F.

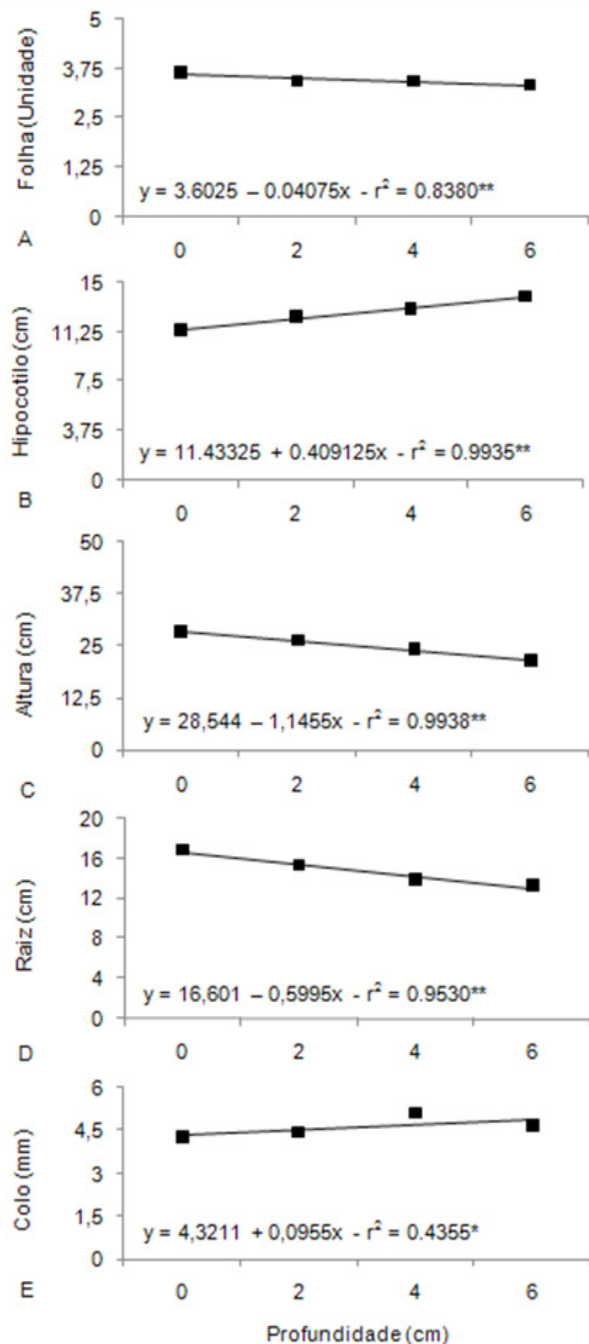


FIGURA 4. A. Número de folhas. B. Comprimento do hipocótilo. C. Altura. D. Comprimento de raiz. E. Espessura do colo de plântulas de jataí (*Hymenaea parvifolia* Huber.) 60 dias da sementeira em caixas de plástico com areia, mantidas em casa de vegetação em temperatura ambiente ($23,5 \pm 5,2^{\circ}\text{C}$) e com 50% de sombreamento. * Significativo ao nível de 5 de probabilidade pelo Teste de F. ** Significativo ao nível de 1 de probabilidade pelo Teste de F.

recomenda-se a utilização de sementes acima de 2g de massa de matéria fresca. A temperatura máxima, a faixa de temperatura ótima e a temperatura mínima para germinação de sementes estão entre

40 e 45°C , 25 e 35°C e 10 e 15°C , respectivamente. Tanto a escarificação no hilo quanto a oposta ao hilo das sementes são adequadas para a quebra de dormência dada pela impermeabilidade do tegumento a água e/ou gases em sementes de jataí. Profundidades superiores a 4cm são inadequadas para a emergência de plântulas de jataí.

REFERÊNCIAS

- AZEREDO, G.A.; et al., 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.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora UFV, 2007. 435p.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and, evolution of dormancy and germination**. 2ed. San Diego, Academic Press. 2014. 1586p.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise do Crescimento em Plantas - Noções Básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2. ed. 2003. 42p.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of Development and Germination**. New York: Plenum Press, 1994, 445p.
- BIANCHETTI, A. Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SEMENTES FLORESTAIS, 2º, 1989, Atibaia - SP. **Anais...**, Atibaia - SP, SEMA-SP/IF, 1989, p. 237-246.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 1 ed. 2009. 395p.
- CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T. **Germinação de sementes de jataí-açu (*Hymenaea courbaril* L.) e de jataí-mirin (*H. parvifolia* Huber.) escarificadas com ácido sulfúrico comercial**. 1 ed.. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981.15p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588p.
- COELHO-FERREIRA, M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**. v. 126, n. 1, p. 159-175, 2009.
- CRUZ, E.D.; et al., Variabilidade na germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Benth. **Pasturas Tropicales**, n. 19, p. 37- 41, 1997.
- CRUZ, E.D.; et al., Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira Botânica**, v. 24, n.2, p.61-165, 2001.
- FERREIRA, C. A. C.; SAMPAIO, P.T. B. Jatobá *Hymenaea courbaril*. In: CLAY, J.W.; SAMPAIO, P.T.B.; CLEMENT, C.R. **Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. 1 ed. Manaus - AM: INPA/SEBRAE, 1999, p. 409.
- FLORES, E.M.; BENAVIDES, C.E. Germination and

- morphology of the seedling of *Hymenaea courbaril* L. Caesalpiniaceae. **Revista de Biologia Tropical**, n. 38, p. 91-98, 1990.
- FRANCIS, J.K. *Hymenaea courbaril* L. **Algarrobo, locust**. 1 ed. New Orleans: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1990, 5p.
- FRANCIS, J.K.; RODRIGUEZ, A. **Seeds of Puerto Rican trees and shrubs: second installment**. 1 ed. **Research Note**. New Orleans: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest. Experiment Station, 1993, 5p.
- HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**, v. 5, p. 231-247, 1991.
- HONG, T. D. et al. Survival and vigour of ultra-dry seeds after ten years of hermetic storage. **Seed Science and Technology**, v.33, n.2, p.449-460, 2005.
- ISHIBASHI, M.; et al., Casein Kinase II inhibitors isolated from two brazilian plants *Hymenaea parvifolia* and *Wulffia baccata*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v. 9, n. 15, p. 2157-2160, 1999.
- LABOURIAU, L.G. **A Germinação das Sementes**. 1 ed. Washington: OEA, 1983. 174 p.
- LIMA, J.D. ;et al., Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. exTul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, v. 30, n.4, p. 513-518, 2006.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. 1 ed. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARCOS-FILHO, J. Germinação de sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS-FILHO, J.; SILVA, W.S. **Atualização em produção de sementes**. Piracicaba - SP: Fundação Cargill, 1986. p. 11-39.
- MARREJO, J. Tree seed data from Puerto Rico. **Caribbean Foresten (Puerto Rico)**, v. 10, n. 1, p. 11 -35. 1949.
- MELO, M.G.G.; MENDES, A.M.S. **Jatobá - *Hymenaea courbaril* L.**, 1 ed. Manaus - AM: Informativo Técnico - Rede de Sementes da Amazônia, n. 9, 2005, 2p.
- MINORE, D. Depth on emergence and growth of Douglas-fir, Western Hemlock and Noble forseedlings. **Canadian Journal Forestry Research**, n. 15, p. 935-940. 1985.
- PEREIRA, A.P. Ensaios em viveiro florestal e frutificação de algumas espécies Amazônicas. **Silvicultura em São Paulo**. v. 16A, n. 2 p. 1135-1138, 1982.
- PEREIRA, I.S.; OHASHI, S.T.; LEO, N.M.V. Biometria de semente e morfologia de plântulas de jutaí-mirim (*Hymenaea parvifolia*). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 9., Belém - PA, 1999. **Resumos...**, Belém - PA: FCAP/EMBRAPA Amazônia Oriental, 1999, p. 113-115.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. 2ed.. AGIPLAN. Editora Brasília, s.cd. 1985. 289 p.
- RAI, M.K.; CORDELL, G.A.; MARTINEZ, J.L.; MARINOFF, M.; RASTRELLI, L. **Medicinal Plants: Biodiversity and Drugs**. 1 ed. Danvers: CRC Press. 2012. 650p.
- SANTOS, H.P.; BUCKERIDGE, M.S. The role of the storage carbon of cotyledons in the establishment of seedlings of *Hymenaea courbaril* under different light conditions. **Annals of Botany**, n. 94, p. 819–830, 2004.
- SCHIMDT, P.B. Sobre a profundidade ideal de semeadura de mogno (Aguano), *Sweitenia macrophylla* King. **Brasil Florestal**, v.5, n. 17, p. 42-47. 1974.
- SILVA, B.M.S. et al., Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber.. **Revista Árvore**, v.31, p.1019 - 1026, 2008.
- SILVA, B. M. S.; MÔRO, F. V. Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 195-201, 2008.
- SILVA, B.M.S. CARVALHO, N.M. Influencia do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. – FABACEAE) de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, p.5 - 10, 2008.
- SILVA, B.M.S.; CESARINO, F. Germinação de sementes e emergência de plântulas de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - FABACEAE). **Biota Amazônia**. v. 4, n. 2, p. 9-14, 2014.
- VILLA-GOMEZ, A.Y.; VILLASENOR, R.R.; SALINAS, M.J.R. **Lineamento para el funcionamiento de um laboratorio de semillas**. 1 ed. Mexico: INIA, 1979. 128p.
- WHITE, J. W.; GONZÁLEZ, A. Characterization of the negative association between seed yield and seed size among genotypes of common bean. **Field Crops Research**, v. 23, p. 159-175, 1990.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4ªed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1999. 663p.