

**MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Senna alata* (L.)
Roxb. SOB PERÍODOS DE PRÉ-HIDRATAÇÃO**

**MORPHOMETRY OF THE SEEDS OF *Senna alata* (L.) Roxb. AND PRE-
HYDRATION PERIODS IN THE GERMINATIVE PROCESS**

Dioclea Almeida Seabra Silva¹; Ismael de Jesus Matos Viegas²; Jessivaldo Rodrigues Galvão³; Willian Yuki Watanabe de Lima Mera⁴; André Hideyoshi Afonso Tanaka⁵; Thiago Costa Viana⁶; Mateus Augusto de Carvalho Santana⁷.

¹Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema – Pará.

²Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema - Pará

³Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Belém - Pará

⁴Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema - Pará

⁵Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema - Pará

⁶Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Belém - Pará

⁷Unviversidade Federal Rural da Amazônia, campus Belém – Pará

Autor correspondente: jessigalvao50@gmail.com.

RESUMO

A *Senna alata* (L.) Roxb. é uma leguminosa perene de caráter arbustivo, possui propriedades medicinais, e cultivada como ornamental em alguns estados. Apresenta um tegumento impermeável que impõe resistência ao crescimento do embrião, retardando a germinação. Objetivou-se avaliar a morfometria das vagens, sementes, germinação e o efeito dos tempos de pré-hidratação na supressão da dormência e o comportamento fisiológico das sementes. Foram mensurados o comprimento e largura da vagem, número de sementes por vagem, altura e largura da semente e peso fresco de 1000 sementes. Para a germinação, utilizaram-se recipientes com 25 sementes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos: sementes sem pré-hidratação, hidratadas por 12 e 24 horas, com 5 repetições. Foi observada correlação positiva entre o comprimento da vagem e o número de sementes, sendo as vagens maiores com maior quantidade. A hidratação por um período de 12h conferiu menor tempo e maior velocidade de emergência, e maior crescimento radicular. A pré-hidratação por 24 horas acarretou menores índices de emergência, reduzindo o potencial germinativo das sementes.

Palavras-chave: dormência, potencial germinativo, embebição.

ABSTRACT

Senna alata (L.) Roxb. it is a perennial legume of shrub character, has medicinal properties and is cultivated as an ornamental in some states. It has an impermeable coat that imposes resistance to the growth of the embryo, delaying germination. Objective: to evaluate the morphometry of pods, seeds, germination and the effect of pre-hydration times on the suppression of dormancy and the physiological behavior of seeds. Length or width of width, number of seeds per height, height and width of seed and fresh weight of 1000 seeds were measured. For germination, use containers with 25 seeds. It was used or randomized, with the following treatments: seeds without pre-hydration, hydrated for 12 and 24 hours, with 5 repetitions. A positive correlation was observed between length and number of seeds, with the largest variables being the largest quantity. Hydration for a period of 12h gives less time and greater speed of emergence, and greater root growth. Pre-hydration for 24 hours detects the lowest rates of emergence, capture or germinative potential of the seeds.

Key words: dormancy, germination potential, imbibition.

1. INTRODUÇÃO

A *Senna alata* (L.) Roxb. pertence à família Fabaceae sendo uma espécie perene, arbustiva, que atinge entre 1-3 m de altura, conhecida popularmente como “candelabro”, sendo cultivada como ornamental em alguns estados, mas por ser frequente em áreas de pastagens e terrenos baldios é considerada planta daninha em muitos cultivos [1, 2]. A espécie é considerada medicinal, com propriedades antibacterianas, anti-inflamatórias, purgativas, diuréticas, febrífugas e sudoríficas, sendo utilizada na produção de medicamentos destinados ao tratamento de anemia, malária e outros males [3, 4]. Embora a espécie *Senna alata* ainda seja pouco estudada, seu gênero é amplamente utilizado em recuperação de áreas degradadas devido a suas vantagens como rápido crescimento e recobrimento do solo e a capacidade de fixação de nitrogênio no solo [5, 6, 7, 8].

A germinação envolve alguns fatores básicos que devem ser condicionados à semente como a temperatura e a umidade. A espécie apresenta um tegumento impermeável que reduz a absorção de água e trocas gasosas entre a semente e o meio; este tipo de dormência física impõe resistência ao crescimento do embrião, retardando a germinação [9]. No ambiente natural, essa dormência é quebrada através do aquecimento úmido do solo, por hidratação das sementes, ou pela ação de ácidos estomacais de animais [10].

A água é o fator que exerce a maior influência sobre o processo de germinação; logo, os tratamentos pré-germinativos podem auxiliar para a rápida e uniforme emergência das plântulas, sendo a exposição da semente à embebição por certo período uma das tecnologias mais simples e eficazes para facilitar a germinação [11, 12, 13]. A pré-hidratação é um método simples e prático que não demanda de nenhum equipamento ou técnica especial, podendo ser facilmente adaptada para pequenas comunidades, a fim de promover uma melhor resposta germinativa das sementes e em curto espaço de tempo [1]. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho, avaliar a morfometria das vagens e sementes, bem como a germinação e o efeito dos períodos de pré-hidratação na supressão da dormência e sobre o comportamento fisiológico das sementes de *Senna alata* (L.) Roxb.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia/campus Capanema, com sementes de *Senna alata* obtidas em áreas de agricultores do município.

Foram coletadas 150 vagens de 10 plantas as margens das propriedades, onde foram mensurados o comprimento e largura da vagem, número de sementes por vagem, altura, largura da semente e peso fresco de 1000 sementes. De cada planta, foram coletadas 20 vagens para posterior seleção das sementes. Para essa metodologia, foram utilizados 5 recipientes (bandejas) de 240 cm², aos quais se inseriram as sementes a serem testadas, em um total de 25 sementes dispostas em 5 linhas umedecidas com papel toalha, abaixo e sobre as sementes. Observou-se diariamente a umidade nos recipientes, a fim de conservar o papel toalha sempre umedecido. Considerou-se germinada toda a semente que apresentou protrusão da raiz primária de 5 mm [14, 15].

O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado, composto por 3 tratamentos repetidos 5 vezes. Nos tratamentos, foram acondicionadas 54 sementes da espécie, sendo estes tratamentos assim dispostos: sem sementes pré-hidratadas, hidratadas por 12 horas e hidratadas por 24 horas. As sementes foram devidamente dispostas nas bandejas contendo um substrato formado por uma mistura de húmus e areia, na proporção 1:1, a uma profundidade de 1 cm, cobertas com uma fina camada do substrato e adicionando um volume de água em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato [14].

As avaliações foram feitas a partir do 2º dia após a instalação, durante 10 dias, sendo consideradas emergidas as sementes que apresentaram o hipocótilo e as folhas cotiledonares normais e acima da superfície do substrato. As variáveis estudadas foram: o comprimento da raiz (CR), Emergência (%E), Índice de velocidade de emergência (IVE), Tempo médio de emergência (TME) e Velocidade média de emergência (VME), calculados de acordo com a fórmula abaixo:

$$\%E = \left(\frac{N}{100}\right) \times 100 \quad IVE = \sum \left(\frac{Ni}{Ti}\right) \quad TME = \frac{\sum(Ni \times Ti)}{\sum Ni} \quad VME = \frac{1}{TME}$$

N: número de plântulas emergidas ao final do teste; Ni: número de plântulas emergidas no tempo 'i'; Ti: tempo após instalação do teste.

Para realização da análise, os dados percentuais foram transformados em (arcsen $\sqrt{x/100}$); por estes valores possuírem um máximo preestabelecido (100%), a variável deve ser transformada a fim de se homogeneizar as variâncias [16, 17, 18]. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) no software R 3.3.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há uma forte correlação entre as variáveis morfométricas: número de sementes e o comprimento das vagens, ou seja, apesar de o número médio de sementes por legume ter sido de 34 unidades, observou-se tendência de aumento no número de sementes nas vagens maiores. Dessa forma, pode-se entender que a quantidade de sementes é dependente do tamanho das vagens, assim sendo, vagens maiores apresentam mais sementes em seu interior (Figura 1).

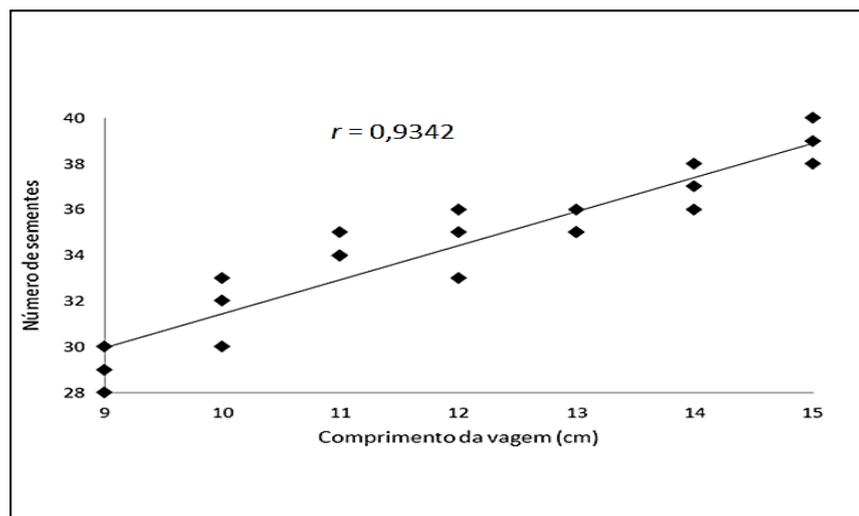


Figura 1. Dispersão amostral e linha de tendência das características morfométricas (número de sementes/fruto) observadas em vagens de *Senna alata*.

Observou-se que, 48 horas após o início do teste, as sementes já haviam iniciado o processo de germinação, passando da Fase II para a Fase III, culminando com a protrusão da radícula, atingindo também, o máximo de sementes germinadas, perfazendo 84,8% do lote analisado (Figura 2 e Tabela 1); a ligeira variação entre as repetições pode ser explicada de acordo com [19] e [20], onde estes afirmam que sementes maiores tendem a apresentar melhor vigor e germinação por terem sido mais nutridas durante o desenvolvimento e possuírem maior quantidade de substâncias de reserva.

Quanto aos 15,2% de sementes que até o final do teste não germinam, estas se apresentaram com tegumento amolecido e atacado por microrganismos, não apresentando indícios de início de germinação, sendo estas classificadas como sementes mortas.

Ao se calcular o índice de velocidade de germinação e a velocidade média (IVG e VMG), bem como o tempo médio de germinação (TMG) das sementes; observou-se que as sementes levaram entre dois e três dias para germinar, havendo, também, uma uniformidade na

velocidade de germinação entre as cinco repetições analisadas (Tabela 1). Tal fato, em muito, se deve ao meio que, por estar sempre úmido, favoreceu a embebição das sementes e contribuiu para a maior velocidade na emissão da raiz primária.

Tabela 1. Índice de Velocidade de Germinação (IVG); Tempo Médio (TMG); Velocidade Média (VMG) e percentual de sementes germinadas (%G) e mortas (%M) nas diferentes repetições.

REP.	IVG	TMG	VMG	%G	%M
A	19,5	2,52	0,395	76,0	24,0
B	22,5	2,57	0,388	84,0	16,0
C	23,0	2,54	0,392	88,0	12,0
D	25,0	2,54	0,393	96,0	04,0
E	21,0	2,55	0,392	80,0	20,0
\bar{Y}	22,2	2,55	0,392	84,8	15,2

Ao estudarem o processo germinativo de *Senna alata*, por meio de escarificação ácida, temperatura e luz, utilizando a imersão em ácido sulfúrico por 15, 30 e 60 minutos, Braga et al., [10] observaram a eficiência desses tratamentos para superar a dormência das sementes, em que a escarificação por 60 minutos foi superior com 100% de germinação e com IVG de 50%. Como constatado, no experimento o IVG foi de 25%. Essa diferença entre os dados experimentais, possivelmente se explica pelo poder de ação dos agentes utilizados para escarificarão.

Santarém e Aquila [21] analisaram métodos para superação de dormência de sementes de *Senna macranthera*, utilizando 8 tratamentos de escarificação, dentre eles a imersão em água quente por 5, 10 e 15 minutos, e observaram no maior tempo de imersão o percentual de germinação de 45%. Diferenciando do percentual de germinação encontrado neste trabalho, que em uma das repetições obteve-se 96 % (Tabela 1). A evolução dos percentuais de germinação pode ser observada na Figura 2.

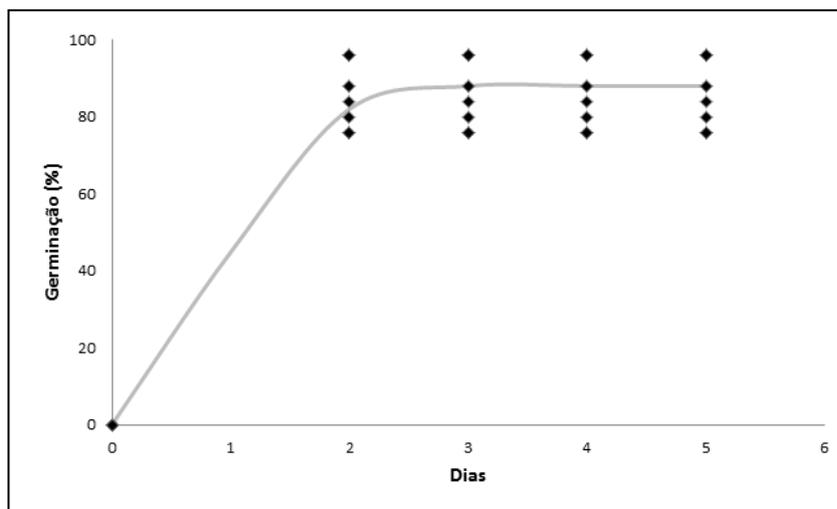


Figura 2. Evolução do percentual de Germinação em dias em sementes de *S. alata*.

No mesmo experimento, os mesmos autores, observaram ainda que a germinação das sementes de *Senna macranthera* quando expostas a uma temperatura de 20° C, se inicia ao 3° dia, mesmo período observado na pesquisa.

Constatou-se menor porcentagem de emergência nas sementes embebidas por 24h (85%), ao passo que as sementes não hidratadas e as hidratadas por 12h apresentaram 88 e 91% de emergência, respectivamente, o mesmo foi observado ao avaliar a evolução nos diferentes tratamentos ao longo do tempo onde nota-se desempenho similar, independentemente do tempo de pré-embebição (Figura 3).

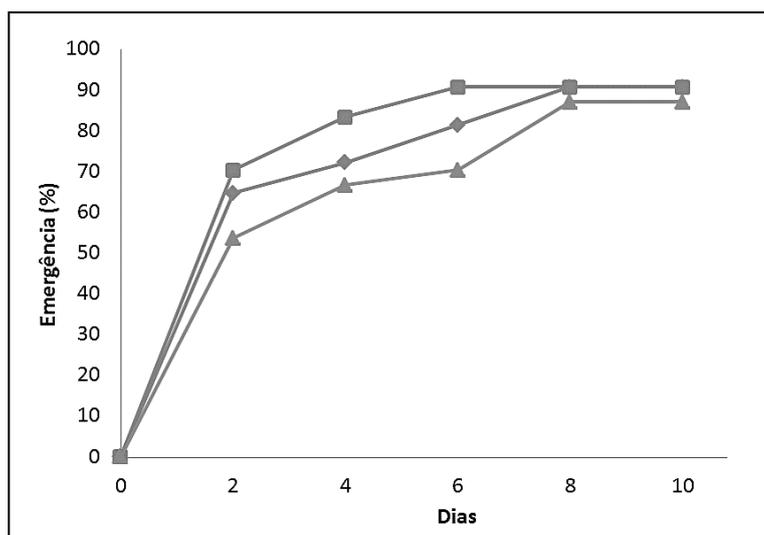


Figura 3. Evolução da porcentagem de emergência em dias em sementes de *S. alata* com e sem pré-embebição: sem embebição (♦), embebição por 12 horas (■) e embebição por 24 horas (▲).

As sementes de *Senna* apresentaram diferenças quanto à velocidade de emergência (IVE e VME), ao tempo (TME) e no comprimento da raiz (CR) das plântulas logo no segundo dia.

As sementes submetidas ao pré-tratamento, por 12 horas, obtiveram melhor desempenho em relação as sementes sem pré-embebição, e aquelas embebidas por 24 horas (Tabela 2). Inferindo-se, assim, que a embebição em sementes de *Senna* por 12 horas, contribui para um aumento na velocidade de germinação e posterior emergência, reduzindo o tempo entre a semeadura e a obtenção das plântulas.

Tabela 2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE); Tempo Médio (TME); Velocidade Média (VME) e Comprimento da raiz (CR) em *S. alata* submetida a diferentes períodos de embebição.

TRAT	IVE	TME	VME	CR
0 Hs	19,96 b	3,18 b	0,31 b	2,12 c
12 Hs	21,42 a	2,61 a	0,38 a	5,36 a
24 Hs	17,71 c	3,62 c	0,27 c	3,42 b
DMS	0,034	0,033	0,026	0,221
CV	1,00	0,63	4,89	3,58

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Estudos similares já foram realizados por Cáceres *et al.* [22], Braga *et al.* [10] e Rabbani *et al.* [23] em outras espécies, onde estes observaram que um pré-tratamento em água promoveu melhores resultados na germinação e emergência das plântulas. Podendo ser tal fato explicado pela necessidade de um alto teor de água durante certo período de tempo pela semente para que haja o desencadeamento do processo germinativo que compreende a mobilização das reservas, o reajuste da membrana celular, culminado com a protrusão da raiz; onde o mesmo influencia diretamente no tempo e na velocidade de emergência [24].

Outro aspecto a ser considerado é que um longo período de hidratação pode fazer com que algumas sementes tenham um comportamento ruim devido a maior rapidez na absorção da água causando um desarranjo de membranas, e a limitação nas trocas gasosas com o meio [25, 26] o que pode ter contribuído para os menores índices de emergência das sementes que foram hidratadas por 24 horas.

Para o comprimento da raiz, a maior média (5,36 cm) foi verificada nas sementes com embebição por 12h, sendo tal aferição de suma importância, uma vez que, plantas que apresentem um maior aprofundamento radicular têm melhor fixação, quando implantadas em

campo, e capacidade de obtenção de água e nutrientes em camadas mais profundas do solo, resistindo melhor às variações do ambiente.

CONCLUSÃO

Há correlação positiva entre o comprimento da vagem e o número de sementes, onde vagens maiores possuem maior número de sementes em seu interior.

A hidratação por um período de 12h conferiu menor tempo e maior velocidade de emergência, bem como maior crescimento radicular.

A realização de pré-hidratação por um período de 24 horas acarretou menores índices de emergência, reduzindo o potencial germinativo das sementes.

REFERÊNCIAS

- [1] RODRIGUES, S.R., FLORES, A.S., MIOTTO, S.T.S., BAPTISTA, L.R.M. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 19, p. 1-16, 2005.
- [2] MARABESI, M.A. **Efeito do alto CO₂ no crescimento inicial e na fisiologia da fotossíntese em plântulas *Senna alata* (L.) Roxb.** (Dissertação) Mestrado - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2007.
- [3] RODRIGUES, I. M. C.; SOUZA FILHO, A. P. S.; FERREIRA, F. A. Estudo fitoquímico de *Senna alata* por duas metodologias. *Planta Daninha*, v. 27, n. 3, p. 507-513, 2009.
- [4] HENNEBELLE, Thierry et al. *Senna alata*. *Fitoterapia*, v. 80, n. 7, p. 385-393, 2009.
- [5] ARAÚJO FILHO, J.A. de. Avaliação de leguminosas arbóreas, para recuperação de solos e repovoamento em áreas degradadas, Quixeramobim-CE. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 1592-1594, 2007.
- [6] ALVES, F.M., SARTORI, A.L.B. Caesalpinioideae (Leguminosae) de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 531-550, 2009.
- [7] NOGUEIRA, N.O., OLIVEIRA, O.M., MARTINS, C.A.S., BERNARDES, C.O. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico conhecer**, v. 8, p. 2121-2131, 2012.
- [8] FARIA, Júlio César Tannure et al. Substratos à base de lodo de esgoto na produção de mudas de *Senna alata*. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 4, p. 342-351, 2013.
- [9] FLORIANO, Eduardo Pagel. Germinação e dormência de sementes florestais. *Caderno Didático*, v. 2, 2004.
- [10] BRAGA, L. F. et al. Escarificação ácida, temperatura e luz no processo germinativo de sementes de *Senna alata* (L.) Roxb. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 1-7, 2010.
- [11] HENKEL, P. A. Drought resistance in plants: methods of recognition and intensification. In: *Plant Water Relationships in Arid and Semi-Arid Conditions*. Paris: UNESCO, v. 16, p. 167 – 174, 1961.
- [12] SALIM, M. H.; TODD, G. W. Seed soaking as a pré-sowing, drought-hardening treatment in wheat and barley seedlings. **Agronomy Journal**, v. 60, p. 179-182, 1968.

- [13] IDRIS, M.; ASLAM, M. The effect of soaking and drying seeds before planting on the germination and growth of *Tritium vulgare*, under normal and saline conditions. **Canadian Journal of Botany**, v. 53, p.1320 – 1332, 1975.
- [14] BRASIL. RAS - **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 2009.
- [15] SILVA, B.M.S.; CESARINO, F. Germinação de sementes e emergência de plântulas de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber.). **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v. 18, n. 1, supl. 1, p. 256-263, 2016.
- [16] KIKUTI, A. L. P. **Avaliação do potencial fisiológico, métodos de condicionamento e desempenho de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) durante o armazenamento e em campo**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2006.
- [17] EMERSON, Iossi et al. 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.
- [18] Rodrigues, W.C. **Transformação de dados**. DivEs - Diversidade de Espécies v.4.11 (AntSoft Systems On Demand) - Guia do Usuário. 2018.
- [19] 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.
- [20] CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.
- [21] SANTARÉM, E.R.; AQUILA, M.E.A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n. 2, p. 205-209, 1995.
- [22] CÁCERES, A.; FREIRE, V.; GIRÓN, L.M.; AVIL...S, O.; PACHECO, G. *Moringa oleifera* (Moringaceae): ethnobotanical studies in Guatemala. **Economic Botany**, v.45, n.4, p.522-523, 1991.
- [23] RABBANI, A. R. C. et al. Pré-embebição em sementes de moringa. **Scientia plena**, v. 9, n. 5, 2013.
- [24] Bradford, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **Horticultural Science**, v. 21, p. 1105-1112, 1986.
- [25] SANTOS, R.P. **Características morfoanatômicas, fisiológicas e bioquímicas de sementes de *Parkia multijuga* Benth e *Parkia pendula* (Willd.) Benth (Fabaceae-Mimosoideae) submetidas a diferentes temperaturas, 2011**. (Tese) Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2011.
- [26] LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983.174p.