

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE TAMBORIL

Joaquim Souto Silva Júnior¹, Gênesis Alves de Azevedo², Bruna Finotti Fonseca Reis de Mello³,
Flávio Ferreira da Silva Binott⁴, Edilson Costa⁵

RESUMO – Estudos sobre incrementos na germinação de sementes e redução do tempo entre semeadura e emergência das plântulas podem aumentar a eficiência de produção de mudas de arbóreas. O objetivo foi verificar o efeito da escarificação mecânica e pré-embebição com reguladores de crescimento e nitratos, na qualidade fisiológica de sementes de Tamboril. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 7, sendo dois tipos de escarificação mecânica (ponta e lateral) combinados com diferentes agentes químicos na pré-embebição (testemunha - sem hidratação; controle - água; nitrato de potássio 0,2%; nitrato de cálcio 0,2%; giberelina 100 mg L⁻¹; citocinina 100 mg L⁻¹; giberelina 100 mg L⁻¹ + citocinina 100 mg L⁻¹) com quatro repetições. A escarificação mecânica lateral propiciou maior velocidade de germinação e emergência de plântulas. A pré-embebição com diferentes agentes químicos não propiciou melhoria na emergência de plântulas.

Palavras chave: escarificação mecânica, *Enterolobium contortisiliquum*, pré-embebição, nitrato, regulador de crescimento.

PRE GERMINATIVE TREATMENTS IN SEEDS OF *Enterolobium contortisiliquum*

ABSTRACT – Studies on increases in seed germination and reduction of time between sowing and emergence of seedlings may increase the efficiency of tree seedlings production. The objective of this work was to verify the effect of mechanical scarification and pre-imbibition with growth regulators and nitrate, physiological quality of seeds and initial growth of *Enterolobium contortisiliquum* seedlings. It was used a completely randomized design in a 2 x 7 factorial scheme, being two types of mechanical scarification (tip and side) combined with different chemical agents in the pre-soaking (no hydration, water, potassium nitrate 0,2%, calcium nitrate 0,2%, gibberellin, cytokinin, gibberellin + cytokinin) with four replicates. The lateral mechanical scarification provided greater speed of germination and emergence of seedlings. Pre-imbibition with different chemical agents did not improve seedling emergence.

Keywords: growth regulator, nitrate, nutrients, pre-imbibition, scarification.

INTRODUÇÃO

O tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), também conhecido como timbaúva ou orelha-de-macaco, é uma espécie arbórea nativa do Brasil pertencente à família Fabaceae - Mimosoideae. Árvore de grande porte e de crescimento relativamente rápido, sendo muito utilizada para a recuperação de áreas degradadas, principalmente em reflorestamentos mistos (Durigan et al., 2002).

Uma das maiores dificuldades na produção de mudas de espécies florestais nativas é a dormência das sementes, principalmente leguminosas, que apresentam impermeabilidade no tegumento (Bianchetti & Ramos,

1982). Com isso tem muito se utilizado a escarificação mecânica para a superação da dormência de sementes, onde são realizados processos com auxílio de lixas e tesouras, criando uma pequena abertura no tegumento para a absorção de água e trocas gasosas (Scheffer-Basso et al., 1997).

A utilização de giberelina e citocinina na fase de germinação pode auxiliar diversas espécies nesta fase inicial, principalmente em condições desfavoráveis para a semente. A giberelina auxilia a raiz primária a romper os tecidos que retardam ou impedem seu crescimento, como o endosperma e o tegumento da semente e a citocinina tem papel de complementar a giberelina, estimulando a divisão celular e o crescimento radicular (Taiz & Zeiger, 2004).

^{1,2,3,4,5} Mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP.

O nitrato de cálcio e o nitrato de potássio podem influenciar positivamente em muitos casos, o processo germinativo, podendo também auxiliar as sementes na superação de dormência ou beneficiar as rotas metabólicas (Kerbaui, 2013; Marcos Filho, 2015). Binotti et al. (2014) observaram que o uso de nitrato de potássio em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 promoveu um incremento significativo na velocidade de germinação. Também foi observado que o uso de KNO_3 e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ no condicionamento de sementes, resultando em sementes com maior tolerância ao estresse hídrico e maiores temperaturas (Batista et al., 2016).

A utilização de sais como o KNO_3 e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ no condicionamento fisiológico é uma alternativa como agente químico, recomendando-se umedecer o substrato inicialmente com uma solução a 0,2% de nitrato de potássio (KNO_3) (Brasil, 2009), que pode promover melhoria na germinação em decorrência da superação de dormência e aumento da velocidade de germinação, possibilitando maior rapidez na emergência e originando uma população de plântulas mais uniforme.

Dessa forma, objetivou-se avaliar método de escarificação mecânica das sementes de Tamboril e tratamentos pré-germinativos com pré-embebição com agentes químicos no potencial fisiológico das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e Fisiologia Vegetal e em ambiente protegido, pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), situada no município de Cassilândia - MS (19°07'21" S; 51°43'15" W; 516 m de altitude) no período de janeiro a julho de 2015. Utilizando-se sementes de *Enterolobium contortisiliquum* sem tratamento prévio. Foi realizada a seleção das sementes visando descartar aquelas imaturas e deterioradas e as que apresentavam danos tegumentares.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados (DIC) em esquema fatorial 2 x 7, sendo constituído pela combinação de escarificação mecânica: na ponta das sementes; e na ponta juntamente com a lateral formando um "L" e tratamento pré-germinativo das sementes (pré-embebição) com diferentes agentes químicos, sendo: Testemunha – sem hidratação; Água – controle; Giberelina 100 mg L⁻¹ – Na forma de Ácido giberélico (GA_3); Citocinina 100 mg L⁻¹ – na forma de 6-benzylamino-purina; nitrato de potássio – KNO_3 a

0,2% e nitrato de cálcio – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ a 0,2%, com quatro repetições cada.

A escarificação mecânica foi realizada por lixa elétrica (esmeril), onde as sementes foram escarificadas no lado oposto ao eixo embrionário, retirando-se parte do tegumento, sendo retirado 25% das extremidades do tegumento na parte superior das sementes (ponta) e também foi realizada a escarificação de 50%, onde foi retirado na extremidade e em uma das laterais (formando um "L") das sementes.

Para o tratamento pré-germinativo das sementes, as mesmas foram colocadas em imersão direta nos diferentes agentes químicos em câmara de germinação à temperatura controlada de 25 °C em Becker de vidro de 250 mL durante 48 horas. O período de hidratação escolhido através de curva de absorção foi o relativo ao tempo necessário para que a média de teor de água das sementes fosse suficiente para que não ocorresse a emissão da raiz primária de nenhuma semente (Figura 1).

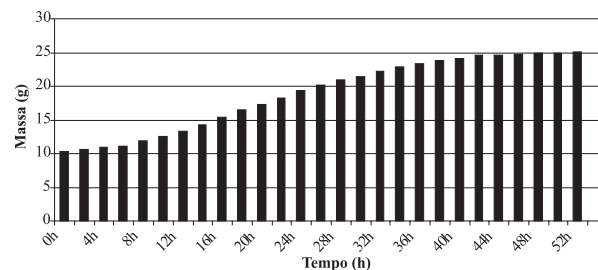


Figura 1 - Curva de absorção da semente de *Enterolobium contortisiliquum*, relação de massa (g) a cada 4 horas, em absorção contínua de água até sua estabilização, a partir de 48 horas, ocorrendo às 50 horas a primeira emissão da raiz primária.

Posteriormente, as sementes foram submetidas às avaliações, conforme descrição a seguir:

O teste de germinação e primeira contagem de germinação foram realizados em conjunto com com 4 subamostras de 25 sementes para cada repetição, dispostas sobre dois papéis do tipo "germitest" e coberta por um terceiro, previamente umedecidos com 2,5 vezes a sua massa com água deionizada. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e submetidos em câmara de germinação à 25°C e fotoperíodo de 12 horas, a contagem da emissão da raiz primária foi realizada ao sétimo (primeira contagem de germinação) e vigésimo dia.

Índice de velocidade de germinação (IVG) – Realizado em conjunto com o teste de germinação, onde



o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962) onde, $IVG = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$ ($En = n^\circ$ de sementes germinadas no dia e $Nn = n^\circ$ de dias da semeadura).

Teste de condutividade elétrica - Para avaliação da condutividade elétrica da solução de embebição das sementes, foi utilizado o método conhecido como “condutividade de massa” ou sistema de copo. Realizado com quatro sub amostras de 20 sementes, onde em cada sub amostra (repetição) teve sua massa mensurada com precisão de 0,001g, sendo colocadas para embeber em um recipiente contendo 100 mL de água deionizada ($3-5 \mu S \text{ cm}^{-1}$ de condutividade) e então mantida em uma câmara (germinador) à temperatura constante de 25°C durante 24 horas. Após o período de 24 horas foi realizado a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição em condutivímetro. Os resultados foram expressos em $\mu S \text{ cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de sementes (Vieira & Krzyzanowski, 1999).

Emergência de plântulas - Conduzido em ambiente protegido utilizando-se quatro subamostras de 25 sementes por tratamento, com semeadura realizada à 1 cm de profundidade em bandejas utilizando como substrato areia. Registrando-se a porcentagem de plântulas emergidas até estabilização da emergência das mesmas, com limite de 21 dias após a semeadura, considerando-se como plântulas emergidas com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas. O ambiente protegido utilizado foi o telado agrícola de estrutura em aço galvanizado possuindo 8,00 m de largura por 18,00 m de comprimento e 3,50 m de altura, fechamento em 45° graus, com tela preta nas laterais e cobertura, de 50% de sombreamento.

Índice de velocidade de emergência (IVE) - Conduzido em ambiente protegido juntamente com o teste de emergência de plântulas. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas emergidas com limite de 21 dias após a semeadura e o cálculo do índice de velocidade foi efetuado, conforme Maguire (1962) onde, $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$ ($En = n^\circ$ de plântulas emergidas no dia e $Nn = n^\circ$ de dias da semeadura).

Comprimento da raiz primária e Diâmetro de colo - Aos 21 dias foi mensurado o comprimento da raiz primária das plântulas, com uma régua graduada em centímetros. Foram mensuradas os diâmetros dos colos com auxílio de paquímetro digital. Para as análises estatísticas foram utilizados os valores médios obtidos.

Fitomassa seca - As plântulas oriundas da avaliação anterior passaram por secagem em estufa de

circulação forçada de ar, à uma temperatura média de 65°C durante 72 horas. Os valores foram expressos em miligramas por plântula.

Todos os dados foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, foi utilizado teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator tratamento pré-embebição (Banzatto & Kronka, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de escarificação mecânica lateral que proporcionou maior retirada do tegumento da semente propiciou maior velocidade de germinação (primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação - IVG), pois possibilitou maior velocidade de hidratação das sementes (embebição), e consequentemente ativação do metabolismo da semente ideal para germinação, refletindo na aceleração da retomada do crescimento do eixo embrionário das sementes, todavia o mesmo não conferiu influência na germinação final (Tabela 1). Segundo Frank & Baseggio (1998), apesar de em alguns casos resultarem em danos ao tegumento, a escarificação mecânica aumenta a capacidade de absorção de água das sementes (hidratação), fazendo com que acelere o processo de germinação.

O tratamento pré-germinativo por hidratação das sementes conferiu influência de forma positiva a velocidade de germinação (primeira contagem e IVG), decorrente da pré-embebição frente a ativação enzimática, biossíntese de novas enzimas e RNA_m , além de iniciar a hidrólise do tecido de reserva e translocação, preparando, assim as sementes metabolicamente para o processo de germinação das mesmas (Ferreira & Borghetti, 2004), analisando os agentes químicos utilizados na pré-embebição constatou-se maior IVG com uso do nitrato de potássio e giberelina + citocinina em comparação ao controle - hidratação com água, porém a pré-embebição não teve influência no percentual de germinação final. De acordo com Ferreira et al. (2001), o uso de vários grupos de giberelinas e citocininas tem apresentado bons resultados quando utilizados em diversas espécies arbóreas, estimulando sua germinação.

Na avaliação da condutividade elétrica (Tabela 2), testemunha em com uso de escarificação lateral, apresentaram maior média de condutividade quando comparado aos demais tratamentos, com a utilização da escarificação apenas na ponta das sementes, os tratamentos com hidratação controlada com diferentes agentes químicos não diferiram entre si.

Tabela 1 - Primeira contagem de germinação, teste de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Enterolobium contortisiliquum* em função do método de escarificação mecânica e pré-embebição com agentes químicos. UEMS Cassilândia (MS), 2015

Tratamentos	1º Cont. Contagem	Teste Germinação	IVG
	(7dias)	(14 dias)	
-----%-----			
<i>Escarificação mecânica</i>			
Lateral	81 a	99 a	14,99 a
Ponta	78 b	98 a	14,59 b
<i>Pré-embebição</i>			
Testemunha	00 c	100 a	5,86 c
Controle – água	83 b	98 a	15,58 b
Giberelina 100ppm	96 a	99 a	16,41 ab
Citocinina 100ppm	94 a	99 a	16,32 ab
Giberelina + Citocinina	97 a	99 a	16,63 a
Nitrato de cálcio 0,2%	93 a	98 a	16,26 ab
Nitrato de potássio 0,2%	96 a	99 a	16,50 a
<i>Escarificação</i>	4,85*	0,05 ^{N.S.}	7,67**
F <i>Pré-embebição (P)</i>	385,94**	0,59 ^{N.S.}	418,41**
<i>Escarificação x P</i>	1,59 ^{N.S.}	0,53 ^{N.S.}	1,83 ^{N.S.}
C.V.(%)	6,40	2,41	3,70

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro de cada fator diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de probabilidade para o fator escarificação e pelo teste de Tukey 5% de probabilidade para o fator pré-embebição.

Tabela 2 - Condutividade elétrica de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* em função do método de escarificação mecânica e pré-embebição com agentes químicos. UEMS Cassilândia (MS), 2015

<i>Pré-embebição</i>	<i>Escarificação mecânica</i>	
	Lateral	Ponta
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)		
T1 - Testemunha	55,43 aA	37,93 aB
T2 - Controle – água	28,42 bA	23,72 aA
T3 - Giberelina 100ppm	30,23 bA	25,16 aA
T4 - Citocinina 100ppm	29,11 bA	36,64 aA
T5 - Giberelina + Citocinina	40,44 bA	28,55 aB
T6 - Nitrato de cálcio 0,2%	31,16 bA	24,48 aA
T7 - Nitrato de potássio	34,58 bA	28,41 aA
C.V.(%)	20,17	

^MMédias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F para o fator escarificação e pelo teste de Tukey para o fator tratamento pré-embebição.



Os tratamentos com pré-embebição e a escarificação mecânica lateral obtiveram maior índice de velocidade de emergência de plântulas (Tabela 3). Segundo Castro e Hilhorst (2004), a pré-embebição em sementes proporcionam uma maior velocidade de germinação com maior uniformidade.

Os métodos de escarificação mecânica não influenciam a percentual de emergência de plântulas, todavia a pré-embebição das sementes teve influencia na mesma, sendo em alguns casos com valores menores que da testemunha. A fitomassa seca de plântulas não foi influenciada pelos tratamentos utilizados.

Tabela 3 - Índice de velocidade de emergência, emergência de plântulas, fitomassa seca de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* em função do método de escarificação mecânica e pré-embebição com agentes químicos. UEMS Cassilândia (MS), 2015

Tratamentos	IVE	Emergência Total -----%-----	Fitomassa seca g plântula ⁻¹
<i>Escarificação mecânica</i>			
Lateral	21,69 a	74 a	0,2715 a
Ponta	21,10 b	73 a	0,2795 a
<i>Pré-embebição</i>			
T1 - Testemunha	6,69 c	85 a	0,2642 a
T2 - Controle - água	22,50 b	70 abc	0,2629 a
T3 - Giberelina 100ppm	24,15 a	82 ab	0,2874 a
T4 - Citocinina 100ppm	23,96 a	82 ab	0,2879 a
T5 - Gibe. + Cito.	24,44 a	61 c	0,2884 a
T6 - Nitrato de cálcio 0,2%	23,83 ab	67 bc	0,2755 a
T7 - Nitrato de potássio 0,2%	24,23 a	67 bc	0,2623 a
<i>Escarificação</i>	6,21*	0,15 ^{N.S.}	0,53 ^{N.S.}
F <i>Pré-embebição (P)</i>	434,41**	5,78*	0,71 ^{N.S.}
<i>Escarificação x P</i>	1,37 ^{N.S.}	1,63 ^{N.S.}	0,79 ^{N.S.}
C.V.(%)	4,13	15,27	15,08

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro de cada fator diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de probabilidade para o fator escarificação e pelo teste de Tukey 5% de probabilidade para o fator pré-embebição.

No desdobramento da análise de variância para diâmetro do colo (Tabela 4), se verificou que o uso dos reguladores de crescimento citocinina na pré-embebição, promoveram um aumento na espessura do caule em ambas os método de escarificações em relação a testemunha.

Uso de giberelina em conjunto com citocinina teve influência negativa quanto ao crescimento radicular (Tabela 4) em relação a testemunha, não diferindo do tratamento com citocinina isoladamente. Segundo Leite et al. (2003) quando utilizado esses dois reguladores em conjunto, a citocinina inibe o campo de ação da GA₃, reduzindo seu efeito no alongamento celular.

Podemos salientar que os métodos de escarificação química utilizados não afetaram o percentual de germinação

e emergência de plântulas de Tamboril, todavia incrementa a velocidade de germinação e emergência de plântulas, que pode influenciar positivamente no tempo médio de produção de uma muda. O tratamento pré-germinativo com pré-embebição das sementes com reguladores de crescimento e nitratos, não aumentaram o percentual de germinação (emissão da raiz primária) e emergência de plântulas, mesmo tendo propiciado maior velocidade nos mesmos, acarretaram em menor emergência de plântulas com uso de nitratos e reguladores de crescimento em associação. Devendo ter, assim novos estudos de outros métodos de pré-embebição das sementes de Tamboril, como uso de hidratação mais lenta das sementes.

Tabela 4 - Desdobramento da análise de variância para diâmetro do colo e comprimento da raiz primária de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* em função do método de escarificação mecânica e pré-embebição com agentes químicos. UEMS Cassilândia (MS), 2015

Pré-embebição	Escarificação mecânica	
	Lateral	Ponta
	Diâmetro do colo (cm)	
T1 - Testemunha	2,25 cA	2,44 bA
T2 - Controle – água	2,67 abA	2,44 bA
T3 - Giberelina 100ppm	2,52 bcA	2,56 abA
T4 - Citocinina 100ppm	2,91 aA	2,88 aA
T5 - Giberelina + Citocinina	2,98 aA	2,81 abA
T6 - Nitrato de cálcio 0,2%	2,37 bcB	2,67 abA
T7 - Nitrato de potássio	2,67 abA	2,70 abA
C.V.(%)	6,53	
	Comprimento da raiz (cm)	
T1 - Testemunha	5,73 aA	4,28 abcB
T2 - Controle – água	4,40 abB	5,98 aA
T3 - Giberelina 100ppm	3,73 bcA	4,08 bcA
T4 - Citocinina 100ppm	3,35 bcA	3,35 cdA
T5 - Giberelina + Citocinina	2,15 cA	2,23 dA
T6 - Nitrato de cálcio 0,2%	6,08 aA	5,23 abA
T7 - Nitrato de potássio	4,66 abA	4,16 bcA
C.V.(%)	18,59	

^MMédias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F para o fator escarificação e pelo teste de Tukey para o fator pré-embebição.

CONCLUSÃO

A escarificação mecânica lateral propiciou maior velocidade de germinação e emergência de plântulas, todavia não influenciou o percentual de germinação e emergência de Tamboril.

A pré-embebição com diferentes agentes químicos não propiciou melhoria na emergência de plântulas.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação Agrícola*. Jaboticabal: Funep, 4.ed., 2006. 237p.

BATISTA, T.B.; CARDOSO, E.D.; BINOTTI, F.S.; COSTA, E.; DE SÁ, M.E. Priming and stress under high humidity and temperature on the physiological quality of

Brachiaria brizantha cv. MG-5 seeds. *Acta Scientiarum*, v.38, n.1, p.123-127, 2016.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafistula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n.4, p.91-99, 1982. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/282218/4/abianchetti.pdf>> Acessado em: 21 mai. 2018.

BINOTTI, F.F.S.; SUEDA JUNIOR, C.I.; CARDOSO, E.D.; HAGA, K.I.; NOGUEIRA, D.C. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Brachiaria*. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.9, n.4, p.614-618, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v9i4a2781>> Acessado em: 13 nov. 2018.



- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS, 2009.
- CASTRO, R.D.; HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Eds). *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed. p.149-162, 2004.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A.O.; BAITELLO, J.B. *Sementes e mudas de árvores tropicais*. 2. ed. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2002.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, p.323, 2004.
- FERREIRA, G.; SEIDEL, G.O.; VERONA, M.M. Efeito de fitoreguladores na germinação de sementes de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) In: *CONGRESSO NACIONAL DE FISILOGIA VEGETAL*, n.8, 2001.
- KERBAUY, G.B. *Fisiologia vegetal*. 2.Ed. Guanabara Koogan, 2013. p.431.
- LEITE, V.M.; ROSELEM, C.A.; RODRIGUES, J.D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. *Scientia Agricola*, n.60, p.537-541, 2003.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. FEALQ, p.655, 2015.
- SCHEFFER-BASSO, S.M.; VENDRUSCULO, M.C. Germinação de sementes das leguminosas forrageiras nativas *Adesmia araujoii* burk. *Desmodium incanum* D.C. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.3, n.2, p.65-68, 1997.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Art-med Editora S.A., p.583, 2015.

Recebido para publicação em 03/04/2020 e aprovado em 31/12/2020.