

**CIÊNCIAS AGRÁRIAS****Teste de envelhecimento acelerado para analisar o vigor de sementes de orelhinha de macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth)*****Accelerated aging test to analyze the vigor of monkey ear (*Enterolobium schomburgkii* Benth) seeds***

Cleverson Agueiro Carvalho¹, Elias Antunes Aguiar², Davair Lopes Teixeira³, Juscinéia Santos Delfino⁴, Matheus Matos Nascimento⁵, Regina Félix Ferreira⁶, Reginaldo Almeida Andrade⁷, Rychaellen Silva Brito⁸

RESUMO

O uso de sementes de alto vigor pode ser uma estratégia para reduzir problemas no desenvolvimento de plântulas. Um método eficiente para avaliar a qualidade fisiológica das sementes é o teste de envelhecimento acelerado. O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento fisiológico de sementes de *Enterolobium schomburgkii* submetidas ao envelhecimento acelerado. No teste, 120 sementes foram divididas em quatro subamostras e colocadas em câmara tipo B.O.D., regulada para manter as temperaturas constantes de 41 °C e umidade relativa do ar a 100%, nos períodos de 0 (testemunha), 24, 48, 72 e 96 horas. As variáveis analisadas foram: emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Ao final da emergência de plântulas, realizou a biometria de plântulas: diâmetro do coleto, comprimento da parte aérea e de raiz. O vigor de sementes de orelhinha-de-macaco pode ser avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado, devendo ser conduzido na temperatura de 41 graus pelo período de 72 horas.

Palavras-chave: Emergência; qualidade fisiológica; semente florestal.

ABSTRACT

*The use of high vigor seeds may be a strategy to reduce problems in seedling development. An efficient method to evaluate seed physiological quality or accelerated aging test. The objective of this work was to verify the physiological behavior of *Enterolobium schomburgkii* seeds submitted to accelerated aging. Without testing, 120 seeds were divided into four subsamples and placed in the BOD chamber type, set to maintain constant temperatures of 41 °C and*

¹ Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco/AC – Brasil. E-mail: cleversoncarvalho92@gmail.com

² Idem. E-mail: elias.aajr1907@gmail.com

³ Idem. E-mail: davair@agronomo.eng.br

⁴ Idem. E-mail: juscysantos.jipa@gmail.com

⁵ Idem. E-mail: matheusxmattos@gmail.com

⁶ Idem. E-mail: reginalff@yahoo.com.br

⁷ Idem. E-mail: reginaldo.andrade@unir.br

⁸ Idem. E-mail: rychaellenbrito@gmail.com



100% relative temperature, at temperatures of 0 (control), 24, 48, 72 and 96. hours The variables analyzed were: emergency speed index (LVI) and mean emergency time (TME). At the end of seedling emergence, perform a seedling biometrics: stem diameter, shoot and root length. The vigor of monkey ear seeds can be evaluated by the accelerated aging test and should be conducted at 41 degrees for 72 hours.

Keywords: Emergency; physiological quality; forest seeds.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Enterolobium schomburgkii* Benth pertence à família Fabaceae ocorrendo na região amazônica em mata pluvial de terra firme, e do sul da Bahia até o Rio de Janeiro em Mata Atlântica, sendo conhecida como faveira, orelhinha de macaco ou sucupira amarela, uma essência florestal cuja madeira possui considerável valor econômico, usada em construções e marcenaria. (LORENZI, 2002).

Para que a preservação e a utilização da espécie sejam eficientes, a produção de mudas e armazenamento de suas sementes é essencial. É fundamental a busca por procedimentos voltados à avaliação do potencial germinativo, de modo que seja possível auxiliar o processo de produção de mudas.

Dentre os diferentes testes de vigor existentes, destaca-se o envelhecimento acelerado, o qual é baseado na simulação de fatores ambientais adversos, temperatura e umidade relativa elevadas, os quais estão relacionados com o avanço da deterioração das sementes. (MARCOS FILHO, 2015). Sob essas condições, sementes com baixa qualidade fisiológica deterioram-se mais rapidamente do que sementes mais vigorosas, estabelecendo diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas. Assim, lotes de sementes de alto vigor devem manter sua viabilidade quando submetidos a tais condições, enquanto que os de baixo vigor terão sua viabilidade reduzida. (AOSA, 1983).

A combinação entre temperatura e tempo de exposição das sementes às condições de envelhecimento é fator importante para a eficiência do teste, sendo que para muitas espécies essa relação ainda não foi estabelecida. (GUEDES *et al.*, 2011). O teste de envelhecimento acelerado pode ser conduzido com temperaturas entre 40 e 45°C, sendo que recentemente a maioria dos trabalhos sugere o uso de 41°C. (MARCOS FILHO, 2015).

Atualmente, para várias espécies florestais se tem informação sobre a forma de realização do teste de envelhecimento acelerado, como as condições de 39°C por 96 horas e 43°C por 48 ou 96 horas para *Swietenia macrophylla* (mogno) (CARVALHO *et al.*, 2016), 45 °C por 72 horas para *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. (tingui-preto) (FLAVIO; DE PAULA, 2010), 41 °C por 24 horas para *Piptadenia moniliformis* Benth (Catanduva) (AQUINO *et al.*, 2018), entre outras espécies.

Os trabalhos de pesquisas com sementes de orelha-de-macaco ainda são escassos se comparados a outras espécies florestais. (CARVALHO, 2017).

Dito isto, o trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento fisiológico de sementes de *Enterolobium schomburgkii* Benth submetidas ao teste de envelhecimento acelerado.



2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais Nativas, da Fundação de Tecnologia do Acre – FUNTAC, localizado no município de Rio Branco, AC, entre agosto de 2017 e fevereiro de 2018. Foram utilizadas sementes coletadas em matrizes no mês de julho de 2017 em quatro microrregiões do Estado do Acre (Floresta Estadual de Antimary - 67º 55' 16" W e 09º 42' 36" S; Município de Bujari - 67º 47' 55" W e 10º 01' 33" S; Viveiro da Floresta, município de Rio Branco - 67º 52' 14" W e 9º 57' 14" S; UFAC Campus Sede, município de Rio Branco - 68º 63' 21" W e 9º 26' 34" S), sendo que cada região constituiu um lote, respectivamente o Lote 1, 2, 3 e 4. Após a coleta, as sementes foram limpas para retirada de impurezas físicas e homogeneizadas para obtenção da fração sementes puras. Antes do início dos trabalhos, a dormência tegumentar foi superada por um desponte no lado oposto ao da protrusão da raiz primária, conforme recomendações de Souza e Varela (1989) e Brasil (2013), e submetidas a diferentes procedimentos. O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa (105 ± 3 °C por 24 horas), conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), por meio de duas subamostras de 10 sementes cada. Os resultados foram expressos em porcentagem.

No teste de envelhecimento acelerado, 120 sementes foram divididas em quatro subamostras e acondicionadas sobre tela adaptada dentro de caixas plásticas de germinação contendo 40 mL de água deionizada ao fundo, e colocadas em câmara tipo B.O.D., regulada para manter as temperaturas constantes de 41 °C e umidade relativa do ar de 100%, nos períodos de 0 (testemunha), 24, 48, 72 e 96 horas, conforme metodologia descrita por Santos e Paula (2007). Antes do envelhecimento e a pós cada período foi determinado o teor de água das sementes e, em seguida, instalado o teste de emergência de plântulas em areia esterilizada em autoclave a 120 °C por 30 min e 1 ATM de pressão.

Paralelamente ao teste de emergência das plântulas foi determinado o índice de velocidade de emergência para cada tratamento e o tempo médio de emergência das plântulas. Ao final da emergência de plântulas (EP), foi realizado biometria de plântulas: comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) de cada repetição.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições cada que foram submetidos à análise de variância. O resultado da emergência durante o período de envelhecimento foi analisado por meio de regressão polinomial ajustadas até 3º grau, escolhendo-se a equação de maior grau com significância estatística a 5% pelo teste F. As análises de variância e de regressão polinomial foram feitas no programa estatístico Assistat, versão 7.7 Beta. Os gráficos foram elaborados pelo programa Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao teor de água inicial das sementes de *Enterolobium schomburgkii* e aqueles atingidos após a realização do envelhecimento acelerado são apresentados na Figura 1. O teor de água inicial das sementes não oscilou mais do que 2%, o que é considerado adequado para a realização do teste de envelhecimento

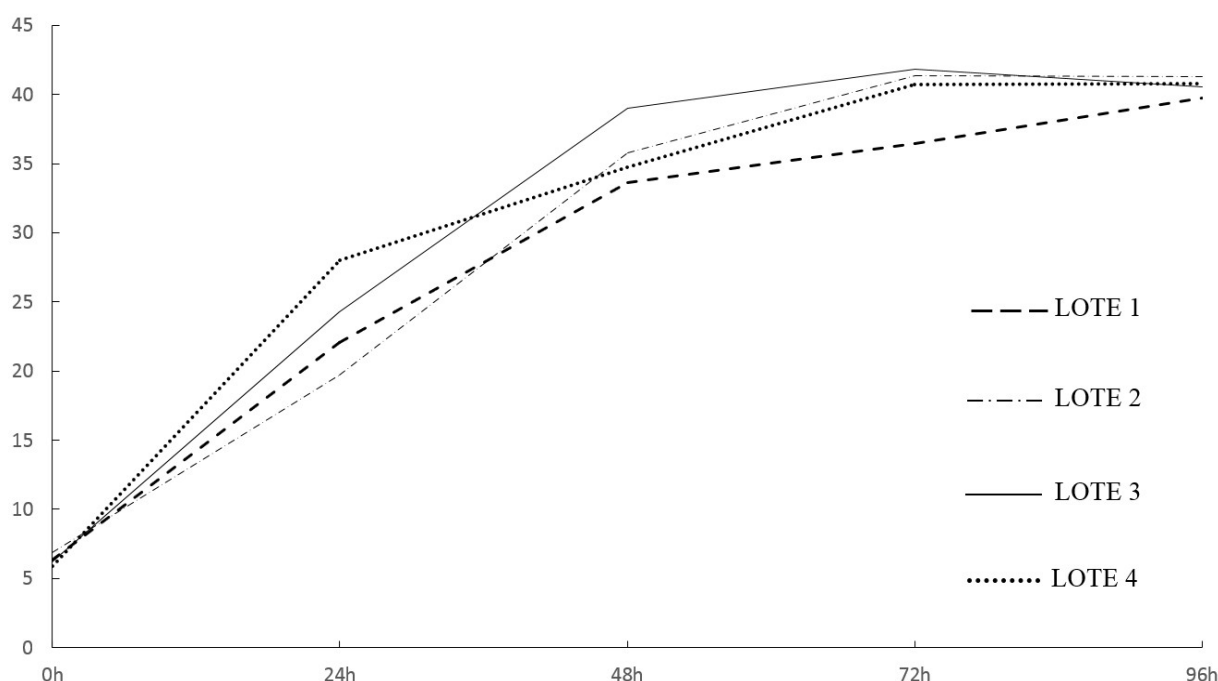


acelerado, uma vez que diferenças superiores a 2% podem provocar alterações na velocidade de umedecimento das sementes durante o envelhecimento e levar a diferenças na intensidade de deterioração. (MARCOS FILHO, 2005).

O teor de água das sementes demonstrou aumento a medida em que o período de exposição era maior no gerbox. No período de 24 horas houve um aumento em todos os lotes, sendo o lote 3 com maior absorção de água (28%). Os lotes apresentaram crescimento significativo na absorção de água até o período de 72 horas. O período entre 72h e 96h verifica uma estabilização na absorção de água pelas sementes, apresentando estabilização no teor de umidade da semente devido a saturação de água nas membranas celulares.

Pode se observar que não houve uma variação grande na absorção de água entre os lotes ao final do teste. De acordo com Marcos Filho (1999) variações de 3 a 4% ao final do teste entre as amostras, são toleráveis. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012) a alta umidade relativa do ar na minicâmara de envelhecimento (gerbox) e o caráter higroscópico favorecem a elevação do teor de água.

Figura 1 - Teor de água (%) de sementes de *Enterolobium schomburgkii*, antes e após o período de 24h, 48h, 72h e 96h de envelhecimento acelerado. Fonte: Carvalho, 2019.



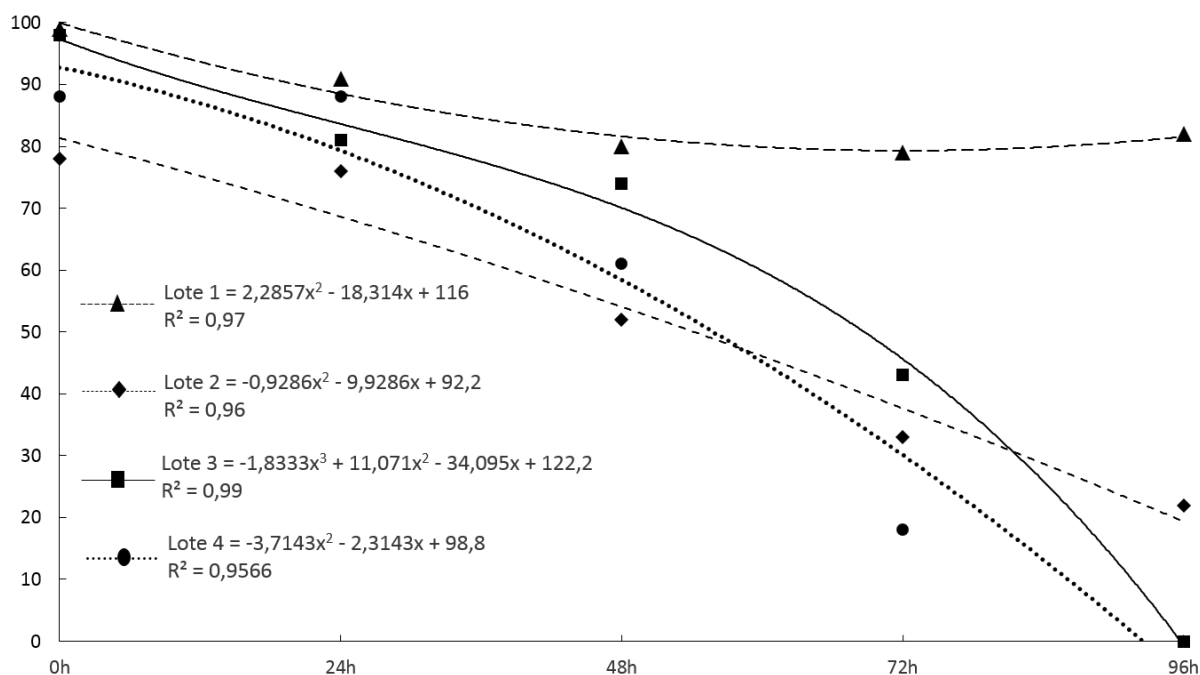
Fonte: Autores.

No que diz respeito a emergência de plântulas (Figura 2), o gráfico demonstra que sob condições de estresse, o lote 1 apresenta melhor resultado dentre os quatro lotes. Enquanto nos lotes 2, 3 e 4 a emergência de plântulas diminui à medida em que se aumenta o tempo. No lote 1 até o período de 48 horas ocorre uma pequena queda gradual na taxa de emergência, e a partir desse momento a curva permanece em uma constante até 96 horas, com a taxa de emergência bem superior comparada aos outros três lotes.



A redução na emergência total de plântulas nas maiores temperaturas e períodos é consequência da deterioração bioquímica e fisiológica das sementes ocorrida nessas condições. (McDONALD, 1999).

Figura 2 – Emergência de plântulas (%) na areia antes e após o envelhecimento acelerado. Fonte: Carvalho, 2019.



Fonte: Autores.

Na avaliação do potencial fisiológico dos lotes de orelhinha (Tabela 1), observa-se que os testes de IVE e tempo médio foram sensíveis para detectar diferenças entre os lotes, entretanto, no período de 48h os resultados não foram significativos para IVE e TME e o tempo médio também no período de 72h. Vale destacar que o teste de IVE proporcionou o mesmo ranqueamento dos lotes quando comparado ao teste de emergência e que ocorreu um retardamento no TME em todos os lotes.

A redução gradativa da viabilidade e do vigor das sementes promovida pelas condições estressantes durante o envelhecimento acelerado se deve, possivelmente, a um maior consumo das reservas, decorrente da acelerada atividade metabólica (respiração celular) nestas condições e, conseqüentemente, menor velocidade para emergência das plântulas. (GUEDES *et al.*, 2013).

Em relação ao comprimento de plântulas o lote 1 apresenta os melhores resultados para parte aérea, raiz e total no período de 72 horas, corroborando com todas análises feitas até o momento. Em relação aos outros lotes, a partir do período de 72 horas, os dados se diferem significativamente do lote 1.

A determinação do comprimento médio das plântulas normais é realizada, tendo em vista que as amostras que expressam os maiores valores são mais vigorosas. (NAKAGAWA, 1999). De acordo com Dan *et al.* (1987), isso ocorre devido as sementes mais vigorosas originarem plântulas com maior taxa de crescimento, em função da



maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário.

Tabela 1 – Biometria de plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. Emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR) e comprimento total (CT).

Lotes	EP	IVE	TME	CPA	CR	CT
0 horas						
1	99 a	3,1 a	8,3 ns	5,90 a	4,35 ns	10,25 ns
2	92 b	2,9 b	8,0 ns	5,69 a	5,15 ns	10,84 ns
3	88 b	2,9 b	7,6 ns	5,22 b	5,15 ns	10,37 ns
4	78 c	2,5 b	7,7 ns	4,52 c	4,61 ns	9,13 ns
CV	7,50	10,08	5,70	3,48	11,74	10,16
24 horas						
1	91 a	2,96 a	6,99 a	6,13 a	4,51 ns	10,64 ns
2	76 b	2,86 a	7,30 a	5,86 a	3,93 ns	9,79 ns
3	81 b	2,94 a	7,69 a	4,87 b	3,73 ns	8,60 ns
4	74 b	2,26 b	8,92 b	4,06 c	4,63 ns	8,69 ns
CV	6,93	12,17	8,08	5,09	12,48	7,73
48 horas						
1	80 ns	2,43 ns	9,57 ns	5,11 a	4,06 a	9,17 a
2	74 ns	1,99 ns	9,33 ns	4,83 a	3,7 a	8,53 a
3	61 ns	1,56 ns	10,52 ns	4,48 a	3,48 a	7,96 b
4	52 ns	1,17 ns	11,92 ns	4,02 b	4,11 a	8,13 a
CV	33,71	35,73	14,65	7,93	10,74	6,58
72 horas						
1	79 a	1,91 a	10,85 ns	4,63 a	4,29 a	8,92 a
2	43 b	0,88 b	12,61 ns	4,32 b	3,80 b	8,20 b
3	18 b	0,33 b	13,37 ns	4,13 b	3,66 b	7,79 b
4	33 b	0,58 b	13,35 ns	3,91 c	3,81 b	7,72 b
CV	35,74	34,78	10,99	5,29	7,15	5,30
96 horas						
1	80 a	1,80 a	11,41 a	5,1 a	3,99 a	9,09 a
2	0 c	0 b	0 c	0 c	0 c	0 c
3	0 c	0 b	0 c	0 c	0 c	0 c
4	22 b	0,34 b	14,94 b	3,86 b	3,28 b	7,14 b
CV	38,2	31,78	8,72	7,93	9,14	7,6

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Carvalho, 2019.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vigor de sementes de orelhinha de macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.) pode ser avaliado por meio do teste de envelhecimento acelerado e deve ser conduzido na temperatura de 41 graus pelo período de 72 horas.



5. REFERÊNCIAS

- AQUINO, G. S. M; BENEDITO, C. P; PEREIRA, K. T. O; SANTOS, P. C. S; OLIVEIRA, J. C. D. Accelerated aging of *Piptadenia moniliformis* (benth.) SEEDS. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.31, n.3, p.681-686, jul./set. 2018.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS - AOSA. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 88 p. (Contribution, 32).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: 2013.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.
- CARVALHO, C. A.; SILVA, J. B.; ALVEZ, C. Z. Envelhecimento acelerado em sementes de mogno. **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n.4, p.691-699, 2016.
- CARVALHO, C. A.; **Condutividade elétrica para avaliar o potencial fisiológico de sementes de orelhinha-de-macaco**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 2017
- DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E. P. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.
- FLAVIO, J. J. P.; PAULA, R. C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, n.87, p.391-399, set. 2010.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, L. S. B.; GONÇALVES, E. P.; MELO, P. A. R. F. Envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.). Fr. All. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.2, p.443-450, 2011.
- GUEDES, R. G.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, L. S. B. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de *Chorisia glaziovii* (Kuntze) (Malvaceae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.29, n.2, p.378- 385, 2013.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002.
- MARCOS FILHO, J. Teste de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.1, p.1.1-1.21.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.



MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, v.72, n.4, p.363-374, 2015.

McDONALD, M. B. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. **Seed Science and Technology**, v.27, p.177-237, 1999.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSWIKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

SOUZA, S.G.A.; VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira-orelha-de-macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.). **Acta Amazonica**, v.45, n.5, p. 19-26, 1989.

Submetido em: **21/11/2019**

Aceito em: **04/05/2020**