

## ESCARIFICAÇÃO ÁCIDA NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE *Enterolobium schomburgkii*

Katharine Vinholte de Araújo<sup>1</sup>, Diego Azevedo Mota<sup>2</sup>, Leonardo Barros Dobbss<sup>3</sup>

### RESUMO:

A espécie *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) conhecida popularmente como orelha-de-macaco é nativa da Amazônia e possui potencial madeireiro, aptidão a associação com bactérias fixadoras de nitrogênio, além de produzir abundante quantidade de sementes. Porém, possui dormência exógena à água quando condicionadas por longos períodos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ácido sulfúrico em diferentes períodos de imersão das sementes na superação de dormência e no crescimento inicial em plântulas de *E. schomburgkii*. A determinação da porcentagem de germinação, tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação foi realizada em viveiro. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado composto por seis tratamentos (períodos de imersão em ácido sulfúrico: 0, 2, 5, 10, 15 e 20 minutos), com cinco repetições em parcelas lineares com seis sacos contendo três sementes, compondo 90 sementes por tratamento. Aos sessenta e cinco dias após a semeadura avaliou-se altura da parte aérea, comprimento de raiz, diâmetro do colo e massa seca das plântulas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão para as variáveis significativas. Os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 12 a 13 minutos proporcionam maiores resultados de germinação e vigor das plântulas e após 15 minutos de período de imersão em ácido sulfúrico os valores de todas as variáveis avaliadas decrescem.

**Palavras-chave:** ácido sulfúrico, germinação, orelha-de-macaco, vigor.

## ACID SCARIFICATION IN DORMANCY OVERCOMING OF *Enterolobium schomburgkii*

### ABSTRACT:

*Enterolobium schomburgkii* (Benth.), a species commonly known as monkey ear is native from Amazon. This plant has a potential for logging, for producing an abundant amount of seeds and a predisposition to associate with bacteria of nitrogen. Its seeds, however, are exogenous, a condition which restricts access to water and oxygen, causing the seed to go a long period of dormancy. Taking this into consideration, the objective of this study was to evaluate the effect of sulfuric acid in different periods of seeds immersion; at overcoming dormancy and at the initial growth of *E. schomburgkii* plantules. The germination percentage, average germination time and germination speed index was determined in the nursery. The experiment comprised a completely randomized design, with six treatments (periods of sulfuric acid immersion 0, 2, 5, 10, 15 e 20 minutes), with five repetitions in linear plots. The treatments contained 90 seeds each. The aerial parts were evaluated sixty-five days (65) days after sowing, along with root length, stem diameter and dry mass of seedling (plantules). Data were submitted to analysis of variance and regression. Sulfuric acid immersion by 12 to 13 minutes provided higher germination results and plantules vigor than 15 minutes after. There was a significant decrease in germination in all treatments analysed after this period.

**Key words:** sulfuric acid, germination, monkey ear, vigor.

<sup>1</sup> Engenheira Florestal, MSc, Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rodovia MG 367-Km 583, nº 5000, CEP: 39100-000, Diamantina (MG), Brasil. k\_vinholte@hotmail.com

<sup>2</sup> Zootecnista, Dsc, Professor do Curso de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Rodovia BR 251- Km 12, s/n, CEP: 386100-000, Unai (MG), Brasil. diegomota@zootecnista.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dsc, Professor do Curso de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Rodovia BR 251- Km 12, s/n, CEP: 386100-000, Unai (MG), Brasil. leonardo.dobbss@ufvjm.edu.br

## INTRODUÇÃO

A espécie *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) da subfamília Mimosoideae (Fabaceae), natural da Amazônia e conhecida vulgarmente como orelha-de-macaco, faveira ou sucupira amarela é ocorrente desde a região amazônica nas florestas de terra firme até a região Centro-Oeste e Sul da Bahia na mata pluvial atlântica (Lorenzi, 2002; Braga et al. 2009). É uma espécie florestal que pode chegar a grande porte de 10 a 50 metros de altura, heliófila, de aptidão a associação com bactérias fixadoras de nitrogênio, que a confere potencial para inserção em sistemas para recuperação de áreas degradadas e recomendação para o reflorestamento de áreas com solos pobres. Sua madeira possui características indicada para movelaria, construção civil e naval. Anualmente, produz abundantes quantidades de sementes que apresentam dormência tegumentar (exógena) à água quando condicionadas por longos períodos (Lorenzi, 2009).

Segundo Araujo Neto et al. (2012) a impermeabilidade do tegumento à água é um tipo de dormência bastante comum da família Fabaceae, atingindo aproximadamente 85% das espécies com frequente casos de tegumentos duros, espessos e impermeáveis. Isso significa que existe restrição da entrada de água e de oxigênio, os quais que proporcionam alta resistência física ao crescimento do embrião, causando a dormência à semente. Embora esta dormência aumente as chances de sobrevivência da espécie, ela representa limitações ao estabelecimento de métodos padronizados para superação, o que dificulta a análise de sementes e a produção uniforme de mudas em viveiros florestais (Brancaion et al. 2011).

Nesse sentido, existe uma diversidade de métodos desenvolvidos em laboratório para superar a dormência tegumentar, como por exemplo, a imersão em ácidos, bases fortes, álcool, água oxigenada, água fria ou quente e a pré-secagem. De acordo com Souza et al. (2014) estes procedimentos são importantes pois permitem que as sementes realizem trocas de água ou gases com o meio envolvente, e assim, iniciam o processo de germinação mais rapidamente.

Dentre os métodos eficientes para a superação da dormência tegumentar de sementes de espécies arbóreas brasileiras, destaca-se a escarificação química com ácido sulfúrico, que vem sendo empregada por promover bons resultados nas camadas impermeáveis de sementes duras e pequenas. Como, por exemplo, em sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong (Scalon, 2006), *Ormosia nitida* Vogel (Lopes et al. 2006), *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin

e Barneby (Dutra et al. 2007), *Caesalpinia pyramidalis* Tul (Alves et al. 2007), *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão (Guedes et al. 2009) e *Adenanthera pavonina* Linnaeus (Costa et al. 2010). No entanto, deve-se definir um melhor período de exposição das sementes ao ácido para oferecer condições à germinação, uma vez que poderá fora do período ideal, ocorrer ruptura de células essenciais no tegumento, que favorecerá a proliferação de fungos e injúrias mecânicas (Guedes et al. 2009).

Assim, diante da importância da espécie e da necessidade de se promover, acelerar e uniformizar o processo de germinação e produção de mudas, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do ácido sulfúrico em diferentes períodos de imersão das sementes na superação de dormência e no crescimento inicial em plântulas de *E. schomburgkii*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Oeste do Pará – Campus Tapajós, na cidade de Santarém-PA. Inicialmente a escarificação ácida foi realizada em laboratório (Laboratório de Sementes Florestais – LSF) e após esse procedimento as sementes foram conduzidas ao viveiro florestal para serem semeadas.

As sementes de *E. schomburgkii* foram obtidas no mês de novembro do ano de 2016, por meio da colheita dos frutos maduros, em uma lona plástica estendida no solo, proveniente de uma matriz localizada em uma área verde na Universidade Federal do Oeste do Pará. Posteriormente, elas foram beneficiadas por separação manual dos frutos e conduzidas ao armazenamento em câmara fria úmida a  $14 \pm 2$  °C por um período de seis meses.

O tratamento para superação de dormência, com escarificação ácida, foi realizado em laboratório, onde as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado (densidade 1,84 e 95-98% p.a) por 0, 2, 5, 10, 15 e 20 minutos. Decorridos os períodos preestabelecidos referentes a cada tratamento as sementes foram lavadas em água corrente por 10 minutos e colocadas para secar em papel toalha. Utilizou-se 90 sementes por tratamento (total de 540 sementes).

Para a determinação da porcentagem de germinação (G) foi realizado o cálculo proposto por Labouriau (1983) com base no número de plântulas normais:  $G = (N/A) * 100$ , onde N= número de sementes germinadas; A= total de sementes posta para germinar. O tempo médio de germinação (TMG) foi obtido através de contagens diárias das sementes germinadas após a semeadura, igualmente proposto por Labouriau (1983) pela fórmula  $TMG = \Sigma (ni \cdot ti) / \Sigma$

ni, onde, ni= número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem, ti= tempo decorrido entre o início da germinação a iésima contagem.

A continuidade da análise foi calculada sob a aplicação do índice de velocidade de germinação (IVG) pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos desde a sementeira, de acordo com o cálculo de Maguire (1962):  $IVG = \sum (G/N \cdot t)$ , sendo, G= número de plântulas computadas na primeira à última contagem e N= número de dias da sementeira na primeira à última contagem. Estes foram obtidos em viveiro florestal com observações diárias, utilizando delineamento inteiramente casualizado e, composto por seis tratamentos com cinco repetições em parcelas lineares. Cada parcela constou de seis sacos de polietileno contendo três sementes cada. Para o substrato foram misturados terra preta, palha de arroz carbonizada, serragem e esterco animal na proporção 4:2:2:2, respectivamente.

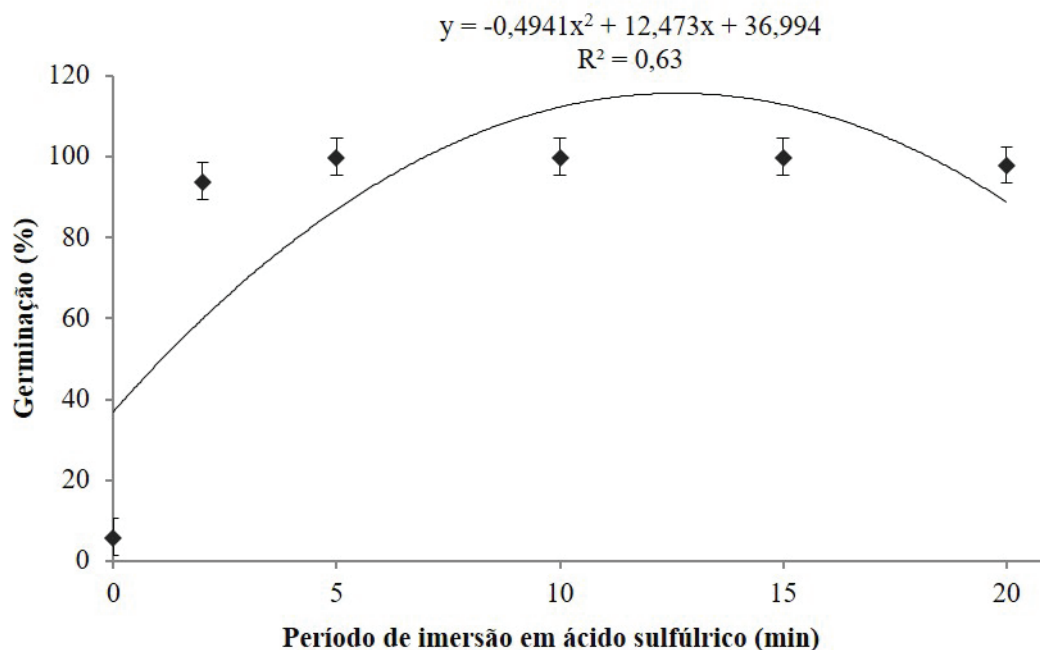
Aos sessenta e cinco dias após a sementeira avaliou-se as variáveis das plântulas estabelecidas: altura da parte aérea (cm) e comprimento de raiz (cm) – utilizando uma régua graduada; diâmetro do colo (mm) – com auxílio de um paquímetro digital e massa seca (g) – obtido pelo método destrutivo das mudas, realizando a secagem do material em sacos de papel armazenados em estufa a 50 °C por 96 h e posteriormente pesadas em balança analítica de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e re-

gressão com o auxílio do programa computacional R. Para a análise de regressão seus coeficientes foram verificados pelo teste F ( $p < 0,05$ ) e pelo teste t ( $p < 0,05$ ) respectivamente. O ajuste de regressão foi efetuado pelo coeficiente ajustado ( $R^2$ ) e para obtenção do período ideal de imersão foi realizado o cálculo da derivada das equações quadráticas  $((dx/dy):b1+2(b2)x=0)$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

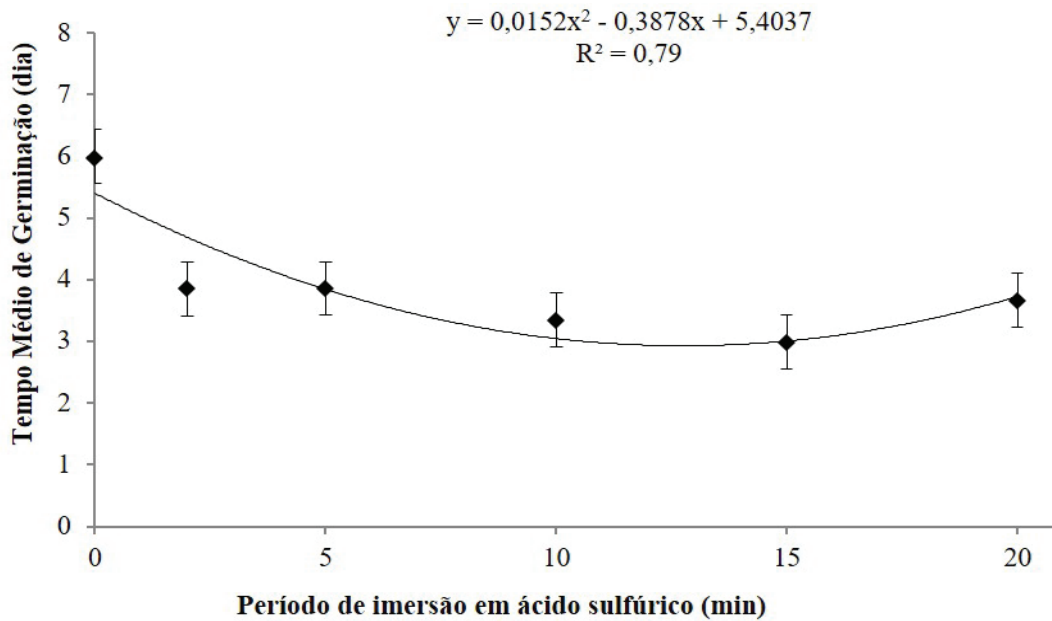
De acordo com os dados da Figura 1 observa-se que a maior porcentagem de germinação de plântulas ocorreu quando as sementes foram expostas ao período de 13 minutos em ácido sulfúrico, o que proporcionou o máximo de germinação. Nota-se, além disso, quando comparados os resultados exibidos pelas sementes não tratadas (minuto 0) a constatação de um baixo índice germinativo, indicando a alta efetividade do efeito do ácido sulfúrico sob a camada do tegumento das sementes que propiciou a superação da dormência da resistência tegumentar. Resultados semelhantes foram observados em trabalhos que empregaram o uso de ácido sulfúrico em tratamentos pré-germinativo na superação de dormência da resistência tegumentar em sementes de *Ormosia nitida* Vogel (Lopes et al. 2006), *Colubrina glandulosa* Perkins (Brancalion et al. 2011) e *Ade-nanthera pavonina* Linnaeus (Araujo Neto et al. 2012) e *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong (Silva et al. 2014).



**Figura 1.** Porcentagem de germinação de *Enterolobium schomburgkii* em função do período de imersão das sementes em ácido sulfúrico.

Para o tempo médio de germinação (Figura 2) observa-se que início do processo germinativo ocorreu ao terceiro dia de observações, atingindo este tempo quando imersas

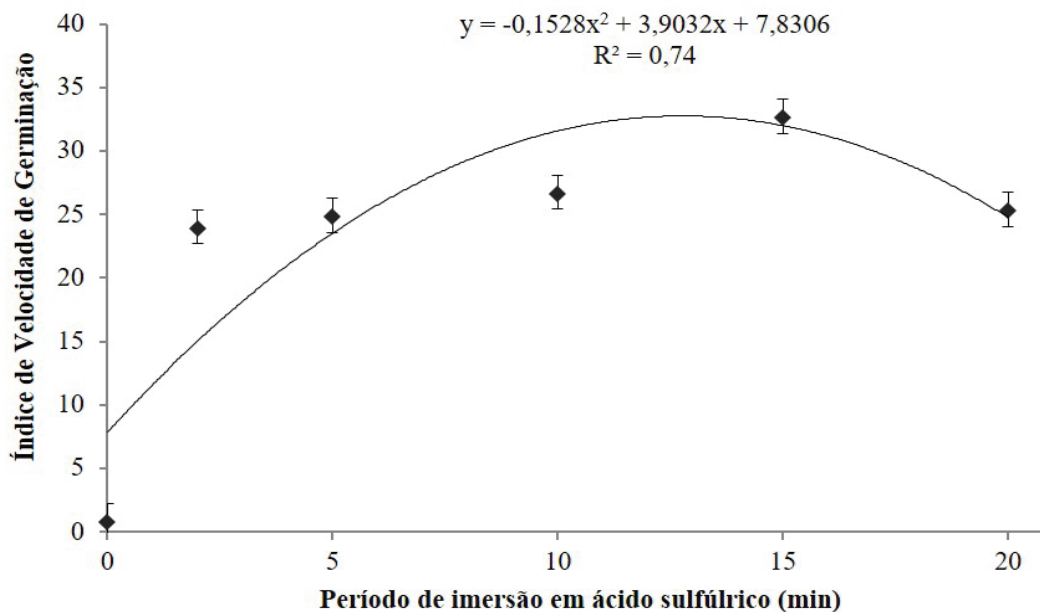
no período de 13 minutos. Porém, ao aumentar o período de imersão das sementes, houve aumento no tempo médio de germinação, o que apresentou condições menos indicadas.



**Figura 2.** Tempo médio de germinação de *Enterolobium schomburgkii* em função do período de imersão das sementes em ácido sulfúrico.

O índice de velocidade de germinação (Figura 3) apresentou tendência similar à porcentagem de germinação (Figura 1) atingindo um máximo de germinação, igualmente aos 13 minutos de imersão das sementes em ácido sulfúrico.

Sampaio et al. (2001) obtiveram este mesmo comportamento quando avaliando a ação do ácido sulfúrico em sementes de *Bowdichia virgilioides* H.B.K. sugerindo que existe uma relação direta entre estes dois processos.



**Figura 3.** Índice de velocidade de germinação de *Enterolobium schomburgkii* em função do período de imersão das sementes em ácido sulfúrico.

Logo, quando comparados os resultados da velocidade de germinação (Figura 3) e tempo médio de germinação

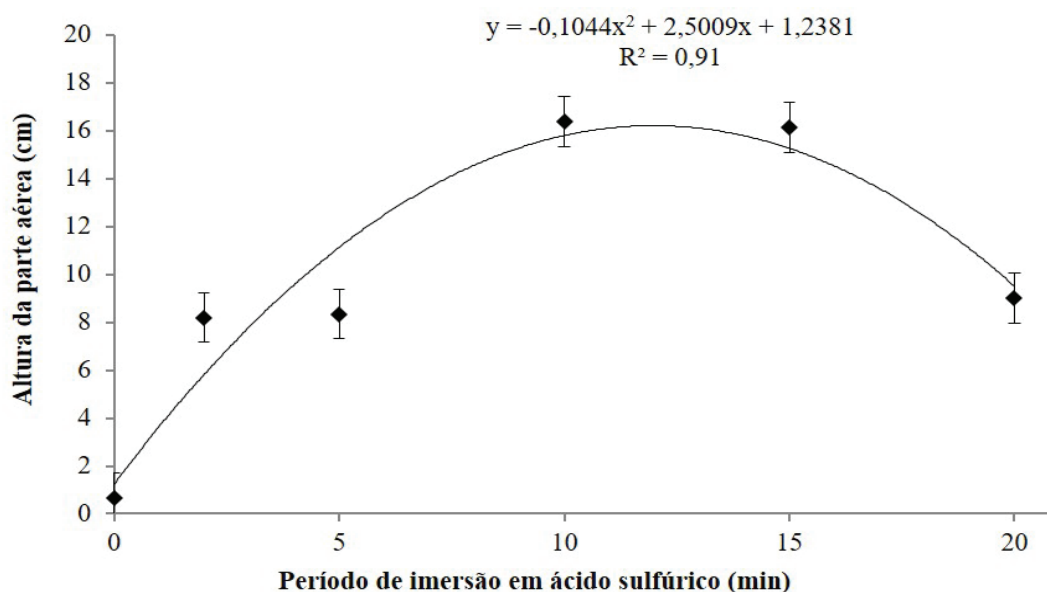
(Figura 2) percebe-se uma tendência inversa, o que indica uma relação positiva entre os dois processos, uma vez que

quanto menor o tempo médio de germinação, maior deverá ser a velocidade de germinação, o que estabelece um bom parâmetro de avaliação do vigor de sementes. Silva et al. (2009) quando tratam da produção de mudas ressalta que a velocidade em que ocorre o processo de germinação é um indicador essencial para a sobrevivência e o desenvolvimento de espécies, uma vez que tornar mínimo os riscos à predações, ataques de fitopatógenos e as condições adversas do ambiente.

Resultados superiores para o índice de velocidade de germinação foram obtidos também com tratamentos em imersão em ácido sulfúrico com respectivos períodos em sementes de *Zizyphus joazeiro* Mart (74 a 115 minutos) (Alves et al. 2006), *Caesalpinia pyramidalis* Tul (8 e 10 minutos) (Alves et al. 2007), *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. (10 minutos) (Oliveira, 2008), *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão (12 min) (Guedes et al. 2009), *Adenantha pavonina* L. (30 min) (Mantoan et al. 2012), *Sterculia striata* A. St. Hil. Naudin (15, 45 e 60 min) (Silva et al. 2012); e *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (30 minutos), *E. con-*

*tortisiliquum* (Vell.) Morong (30 e 60 minutos), *Copaifera langsdorffii* (10 minutos) (Andreani Junior et al. 2014).

Outro fator necessário para esta avaliação é a relação existente entre a escarificação ácida das sementes com ácido sulfúrico e o comportamento no crescimento inicial das plântulas após a superação de dormência. Na Figura 4 encontram-se os resultados da obtenção altura da parte aérea das plântulas alcançada aos 65 dias de observações, que atingiu valor máximo médio em altura de 16,21 cm quando expostas ao período de 12 minutos ao ácido sulfúrico. Em relação a esta variável, Guedes et al. (2009) obtiveram o mesmo efeito para a espécie *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão onde o período de imersão em ácido sulfúrico por 12 minutos originou plântulas de maior altura. De acordo com Araújo e Sobrinho (2011), as características de avaliação da parte aérea estão relacionadas ao melhor desenvolvimento da planta, visto que, são nestas zonas que ocorre a fotossíntese e também por serem centros de reserva e fonte de hormônios vegetais que contribuem para a formação de novos tecidos.

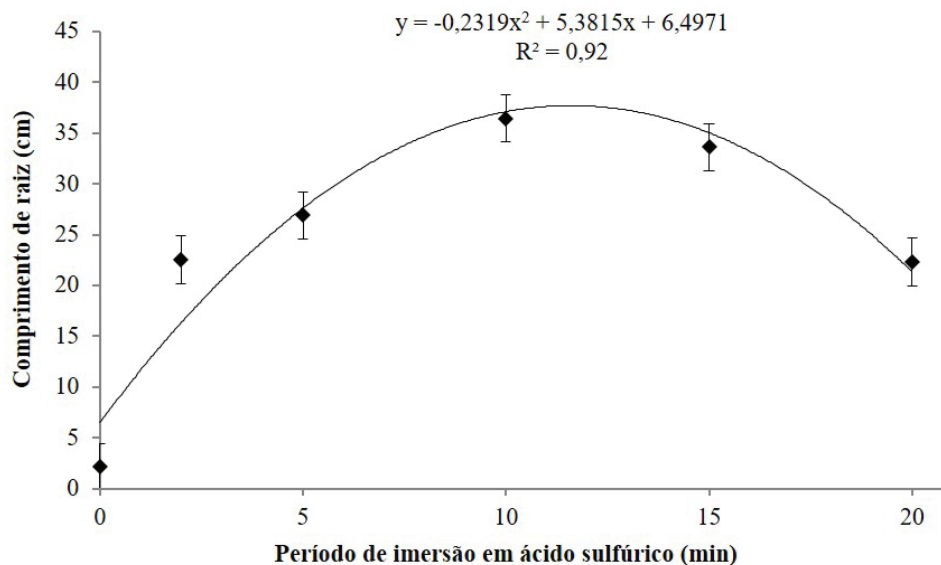


**Figura 4.** Altura da parte aérea de plântulas de *Enterolobium schomburgkii* após superação de dormência em função dos períodos de imersão ácido sulfúrico.

Para comprimento de raiz (Figura 5), observou-se tendência similar à altura da parte aérea, obtendo também como melhor período de imersão recomendado pela derivada da equação quadrática de 12 minutos. Este resultado indica a influência do ácido sulfúrico na ruptura tegumentar, que beneficia tanto o crescimento da parte aérea quanto o sistema radicular. Destaca-se que o tratamento com ausência de escarificação ácida (minuto 0), além do baixo índice de germinação, apresentou um lento e inferior crescimento das

plântulas. Ressalta-se, ainda, que em períodos acima de 15 minutos houve o surgimento de plântulas anormais, as quais manifestaram folhas esbranquiçadas e encurtamento da raiz principal, possivelmente ocasionados pela penetração do ácido sulfúrico no tegumento a ponto de afetar as estruturas embrionárias. Lopes et al. (2006), Piveta et al. (2010) e Silva et al. (2012) constataram efeitos prejudiciais a integridade das sementes e o surgimento de plântulas anormais, ocasionados pela exposição a períodos prolongados ao ácido sulfúrico.



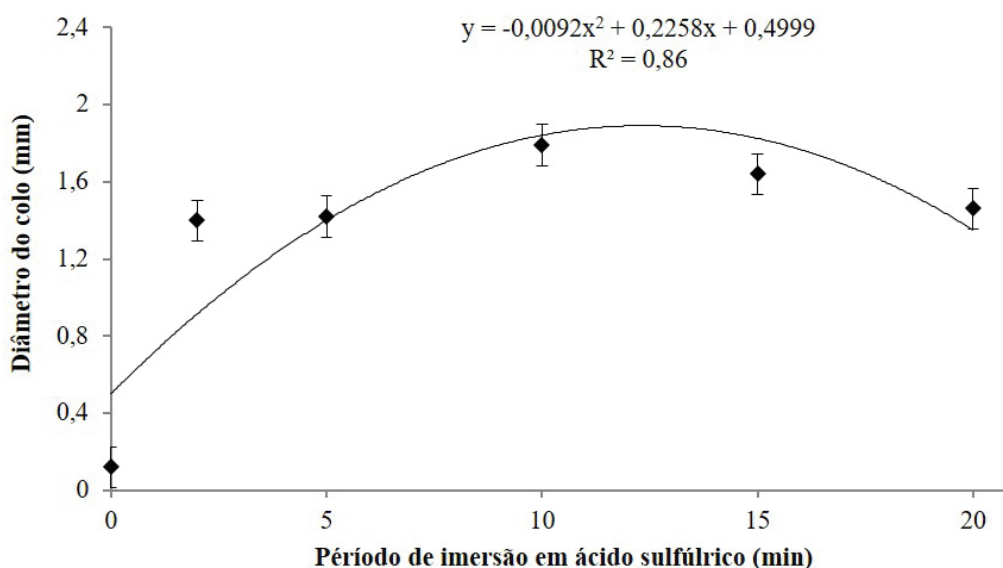


**Figura 5.** Comprimento de raiz de plântulas de *Enterolobium schomburgkii* após superação de dormência em função dos períodos de imersão em ácido sulfúrico.

O tratamento de imersão em ácido sulfúrico, por 12 minutos, resultou também em mudas de maior diâmetro de colo (Figura 6), resultando em um sistema radicular mais desenvolvido. Isto evidencia a eficiência do método de superação de dormência no processo germinativo. Do mesmo modo, como ressaltado em Piveta et al. (2010) que a melhora da qualidade das mudas de *Senna multijuga* L. foi obtida em função à melhoria da germinação das sementes quando superada a dormência com ácido sulfúrico.

Na Figura 7 estão os dados relativos à massa seca das

plântulas, evidenciando que o período de imersão em ácido sulfúrico por 12 minutos originou plântulas com maior conteúdo de massa seca. De acordo com Guedes et al. (2009), a determinação de metodologias adequadas no processo de superação de dormência reflete diretamente na qualidade do crescimento e acúmulo de matéria seca. Por tanto, torna-se necessário à aplicação de tratamento pré-germinativo com ácido sulfúrico em sementes de *E. schomburgkii* para superação de dormência e para uma melhor qualidade de desenvolvimento das plântulas.



**Figura 6.** Diâmetro do colo de plântulas de *Enterolobium schomburgkii* após superação de dormência em função dos períodos de imersão em ácido sulfúrico.

## CONCLUSÃO

Com base na relevância dos resultados obtidos, indica-se que os tratamentos com imersão de sementes em ácido sulfúrico por 12 a 13 minutos são eficientes na superação da resistência tegumentar que proporcionam aumento no processo e velocidade de germinação, além de maior vigor no crescimento das plântulas de *E. schomburgkii*.

A justificativa desta indicação se sustenta porque após 15 minutos de período de imersão em ácido sulfúrico os valores de todas as variáveis avaliadas decrescem.

## REFERÊNCIAS

- Alves, E.U.; Bruno, R.L.A.; Oliveira, A.P.; Alves, A.U.; Alves, A.U. (2006). Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). **Revista Árvore**, 30(2):187-195. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200005>
- Alves, E.U.; Cardoso, E.A.; Bruno, R.L.A.; Alves, A.U.; Alves, A.U.; Galindo, E.A.; Braga Junior, J.M. (2007). Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, 31(3):405-415. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000300006>
- Andreani Junior, A.; Mello, W.S.; Santos, S.R.G.; Kozusny-Andreani, D.I. (2014). Superação da dormência de sementes de três essências florestais nativas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, 12(1):470-479. <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v12i1.1390>
- Araujo Neto, A.C.; Medeiros, J.G.F.; Silva, B.B.; Leite, R.P.; Araújo, P.C.; Oliveira, J.J.F. (2012). Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Revista Scientia Plena**, 8(4):1-5.
- Araújo, A. P.; Sobrinho, S. P. (2011). Germinação e produção de mudas de Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, 35(3) (Edição Especial):581-588. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000400001>.
- Braga, L.F.; Sousa, M.P.; Almeida, T.A. (2009). Germinação de sementes de *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. Submetidas a estresse salino e aplicação de poliamina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 11(1):63-70. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000100011>
- Brancalion, P.H.S.; Mondo, V.H.V.; Novembre, A.D.L.C. (2011) Escarificação química para a superação da dormência de Sementes de Sagaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - *Rhamnaceae*). **Revista Árvore**, 35(1):119-124. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000100014>
- Costa, A.P.; Lima, A.L.S.; Zanella, F.; Freitas, H. (2010). Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(1):83-88. <http://dx.doi.org/10.3738/nucleus.v8i1.464>
- Dutra, A.S.; Medeiros Filho, S.; Teófilo, E.M.; Diniz, F.O. (2007). Germinação de sementes de *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin e Barneby – Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, 29(1):160-164. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000100022>
- Guedes, R.S.; Alves, E.U.; Gonçalves, E.P.; Colares, P.N.Q.; Medeiros, M.S.; Silva, K.B. (2009). Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão. **Revista Árvore**, 33(6): 997-1003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000600002>
- Labouriau, L.G. (1983) **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da organização dos Estados Americanos. 174p.
- Lopes, J.C.; Dias, P.C.; Macedo, C.M.P. (2006). Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vogel. **Revista Árvore**, 30(2):171-177. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200003>
- Lorenzi, H. (2002). **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. v.1, 368 p.
- Lorenzi, H. (2009). **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. v.3, 14 p.
- Maguire, J.D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, 2(1):176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- Mantoan, P.; Souza-Leal, T.; Pessa, H.; Marteline, M.A.; Pedroso-de-Moraes, C. (2012). Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **Scientia Plena**. 8(5):1-8.
- Oliveira, A.B. (2008). Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. 8(2):166-172.
- Piveta, G.; Menezes, V.O.; Pedroso, D.C.; Muniz, M.F.B.; Blume, E.; Wielewicki, A.P. (2010). Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazonica**. 40(2) 281-288.
- Sampaio, L.S.V.; Peixoto, C.P.; Peixoto, M.F.S.P.; Costa, J.A.; Garrido, M.S.; Mendes, L.N. (2001). Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**. 23(1):184-190.

- Scalon, S.P.Q.; Mussury, R.M.; Gomes, A.M.; Silva, K.A.; Wathier, F.; Scalon Filho, H. (2006). Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong): Efeito de tratamentos químicos e luminosidade. **Revista Árvore**, 30(4):529-536. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000400005>.
- Silva, A.D.P.; Souza, P.A.; Santos, A.F.; Pinto, I.O.; Moura, T.M. (2014). Tratamentos para superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Verde**. 9(2):213 – 217.
- Silva, A.I.S.; Corte, V.B.; Pereira, M.D.; Cuzzuol, G.R.F.; Leite, I.T.A. (2009). Efeito da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Semina: Ciências Agrárias**. 30(4):815-824. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n4p815>.
- Silva, K.B.; Mata, M.F.; Bruno, R.L.A. (2012). Tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Sterculia striata* A. St. Hil. Naldin. **Semina: Ciências Agrárias**. 33(3):857-866. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p857>
- Souza, G.F.; Garlet, J.; Delazeri, P.A. (2014). Escarificação ácida promove a superação de dormência de sementes de *Cassia leptophylla* Vogel. **Revista Enciclopédia Biosfera**. 10(19):1-7.