

Article

Germinação e Vigor de Sementes de *Erythrina velutina* Willd. Após Superação da Dormência

João Henrique Barbosa da Silva¹, José Rayan Eraldo Souza Araújo², Belchior Oliveira Trigueiro da Silva³, Arthur Henrique Peixe da Cunha Martins⁴, Laura Monteiro Pedrosa⁵, Talita Regina Veloso Ribeiro Gomes⁶, João Paulo de Oliveira Santos⁷, Valéria Fernandes de Oliveira Sousa⁸, Edna Ursulino Alves⁹

¹ Doutorando em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0002-7673-0953. E-mail: henrique485560@gmail.com

² Graduado em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0003-4699-5587. E-mail: rayancaufpb@gmail.com

³ Graduando em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0003-0339-6197. E-mail: belchiortrigueiro@gmail.com

⁴ Mestrando em Ciência do Solo na Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0002-6702-0132. E-mail: 19peixearthur@gmail.com

⁵ Mestranda em Agronomia na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". ORCID: 0000-0003-3739-6814. E-mail: pedrosamlaura@gmail.com

⁶ Mestre em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0001-7749-4043. E-mail: talitagomesagro@gmail.com

⁷ Doutor em Agronomia. Docente do Instituto Federal de Rondônia. ORCID: 0000-0003-1826-1746. E-mail: joao.santos@ifro.edu.br

⁸ Doutora em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba. ORCID: 0000-0002-6124-0898. E-mail: valeriafernandesbds@gmail.com

⁹ Doutora em Agronomia (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"). Docente do Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFPB). ORCID: 0000-0002-7709-3204. E-mail: ursulinoalves@hotmail.com

RESUMO

A *Erythrina velutina* Willd. é uma árvore nativa do Nordeste do Brasil, com grande potencial econômico devido às diversas formas de utilização. Isso intensifica as pressões antrópicas sobre a espécie, gerando desafios para sua conservação. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos físicos e químicos na germinação de sementes de mulungu. Os tratamentos consistiram da testemunha composto por sementes intactas (T₁), imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₂), 10 (T₃) e 15 (T₄) min, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₅), 10 (T₆) e 15 (T₇) seguida de imersão em água por 24 h, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₈), 10 (T₉) e 15 (T₁₀) seguida de imersão em água por 48 h, escarificação mecânica (T₁₁), escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) e 48 h (T₁₅). O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. As características avaliadas foram: primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), sementes não germinadas (SNG), sementes duras (SD), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea (CP) e raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes (MSR). Os tratamentos mecânicos com o auxílio da tesoura e o químico com a imersão da semente em ácido sulfúrico por 15 min facilitam a quebra da dormência e germinação da semente de mulungu, garantindo alta germinação.

Palavras-chave: escarificação; mulungu; sementes florestais.

ABSTRACT



Submissão: 26/12/2024



Aceite: 24/01/2025



Publicação: 18/02/2025



Erythrina velutina Willd. is a tree native to the Northeast of Brazil, with significant economic potential due to its various uses. This increases anthropogenic pressures on the species, creating challenges for its conservation. In this context, the objective of this study was to evaluate the effect of different physical and chemical treatments on the germination of mulungu seeds. The treatments consisted of the control composed of intact seeds (T₁), immersion in sulfuric acid for 5 (T₂), 10 (T₃) and 15 (T₄) min, immersion in sulfuric acid for 5 (T₅), 10 (T₆) and 15 (T₇) followed by immersion in water for 24 h, immersion in sulfuric acid for 5 (T₈), 10 (T₉) and 15 (T₁₀) followed by immersion in water for 48 h, mechanical scarification (T₁₁), mechanical scarification followed by immersion in water for 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) and 48 h (T₁₅). The experiment was arranged in a completely randomized design (DIC), with four replications. The characteristics evaluated were: first germination count (PCG), germination (G), non-germinated seeds (SNG), hard seeds (SD), germination speed index (IVG), shoot length (CP) and root (CR), shoot dry mass (MSPA) and roots (MSR). The mechanical treatments with the aid of scissors and the chemical treatment with the immersion of the seed in sulfuric acid for 15 min facilitate the breaking of dormancy and germination of the mulungu seed, ensuring high germination.

Keywords: scarification; mulungu; forest sedes.

Introdução

Erythrina velutina Willd., espécie xerofílica, popularmente conhecida por mulungu é uma árvore nativa do Nordeste do Brasil, encontrada nos domínios da Caatinga e Cerrado, com elevado potencial econômico devido às suas diversas formas de utilização, comumente explorada para fins medicinais, madeireiros, ornamentais e florestais (Felix et al., 2020; Luangsriumporn et al., 2021).

Os princípios ativos medicinais de *E. velutina* podem ser utilizados no tratamento de inúmeras doenças, o que pode ser atribuído a presença de metabólitos secundários com propriedades farmacológicas, atribuídas aos alcaloides eritrínicos e tetracíclicos (Campos et al., 2021). Devido aos seus múltiplos usos tem-se enfrentado problemas para sua conservação, comum a outras plantas da Caatinga e Cerrado, o que associado a perda contínua de recursos pode tornar inevitável a extinção de espécies nessas áreas (Magalhães et al., 2019), de forma que são necessários esforços para a recomposição dessas espécies nativas (Souza et al., 2020).

Devido a estresses abióticos, algumas plantas mobilizam reservas para regulação do metabolismo, de forma que as sementes xerofílicas como mecanismos de resistência às condições ambientais adversas desenvolvem a dormência, caracterizada pela impermeabilidade do tegumento devido à presença de uma série de compostos hidrofóbicos que circundam o embrião (Santos et al., 2020; Chacon et al., 2021).

A impermeabilidade do tegumento restringe a entrada de água e oxigênio no interior da semente, ocasionando redução da germinação e consecutivamente formação das mudas (Ursulino et al., 2019). Diversos mecanismos são empregados para superação da dormência das sementes, dentre eles se destacam a escarificação química e mecânica (Utamil et al., 2021) e a embebição em água (Muhammad et al., 2017), que além de serem técnicas eficientes, são simples, práticas, seguras e de baixo custo.

Levando em consideração a importância ornamental, econômica e medicinal dessa espécie florestal, pesquisas capazes de determinar a qualidade das sementes germinadas poderão conceder a utilização de métodos mais eficientes, com resultados promissores, visando a superação da dormência em sementes de *E. velutina*. Desta forma, na presente pesquisa o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos físicos e químicos na superação da dormência de suas sementes.

Materiais e Métodos

Localização experimental, coleta e beneficiamento das sementes

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), em Areia. As sementes foram coletadas embaixo das plantas matrizes, descartando-se as malformadas e atacadas por pragas e, em seguida, armazenadas em câmara fria a 15 ± 2 °C por quatorze dias.



Tratamentos pré-germinativos

Os tratamentos consistiram da testemunha composto por sementes intactas (T₁), imersão em ácido sulfúrico na concentração de 98% (PA) durante 5 (T₂), 10 (T₃) e 15 (T₄) minutos, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₅), 10 (T₆) e 15 (T₇) min, seguida de imersão em água por 24 h, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₈), 10 (T₉) e 15 (T₁₀) min, seguida de imersão em água por 48 h, escarificação mecânica (T₁₁), escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) e 48 h (T₁₅), utilizando-se 100 sementes em cada tratamento.

Teste de germinação

Quatro repetições de 25 sementes foram distribuídas em substrato de papel toalha (germitest) previamente esterilizado em autoclave a 120 °C por 120 min, umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Após a distribuição, os papéis foram organizados em forma de rolos, alocados em sacos plásticos transparentes e posteriormente acondicionado em câmara de germinação do tipo Biological Oxygen Demand (B.O.D.), regulada a 25 ± 2 °C com fotoperíodo de 8/16 h de luz e escuro. As contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente, do 7º ao 14º dia após a semeadura, contabilizando-se as plântulas normais, anormais, sementes duras e não germinadas, com resultados expressos em porcentagem, de acordo com Brasil (2009).

A primeira contagem de germinação foi realizada, computando-se as plântulas normais germinadas no 7º dia após a semeadura (BRASIL, 2013) e o índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado de acordo com a equação proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \Lambda \frac{G_n}{N_n}$$

Em que:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G₁, G₂ e G_n = sementes germinadas no primeiro, segundo e último dia após a semeadura;

N₁, N₂ e N_n = dias após a semeadura na primeira, segunda e última contagem.

O comprimento das plântulas foi realizado com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo os comprimentos de parte aérea e raiz das plântulas normais, partindo do segmento do ápice da raiz até a inserção da primeira folha. Posteriormente, a parte aérea e raízes das plântulas foram acondicionadas separadamente em sacos de papel Kraft e levados a estufa com circulação forçada de ar regulada à temperatura de 65 °C até atingir peso constante (48 h) (Nakagawa, 1999). Decorrido esse período e com obtenção de peso constante, foi determinado a massa seca da parte aérea e raízes, com as amostras pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g e os resultados expressos em gramas.

Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente ao caso, a análise estatística foi realizada pelo software estatístico R (R Core Team, 2021), sendo os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o tratamento controle (testemunha) pelo teste Scott-Knott (p < 0,05).



Resultados e Discussão

A análise de variância constatou diferenças significativas ($p < 0,01$) para todas as variáveis analisadas: porcentagem de germinação, germinação, sementes não germinadas, sementes duras e no índice de velocidade de germinação, bem como no comprimento de plântulas, comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz de plântulas de *E. velutina*, indicando que os tratamentos propiciaram resultados distintos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), sementes não germinadas (SNG), sementes duras (SD), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea (CP) e raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes (MSR) de *E. velutina* em função de tratamentos pré-germinativos.

FV	GL	Quadrados Médios				
		PCG	G	SNG	SD	IVG
Tratamentos	14	3028,68**	2470,97**	2460,45**	4241,64**	3,54**
Resíduo	45	131,82	104,09	102,23	27,91	0,11
CV (%)		24,85	18,96	22,08	19,91	16,40
		CP	CR	MSPA	MSR	
Tratamentos	26	11,62**	6,04**	0,467**		0,042**
Resíduo	81	1,93	0,82	0,031		0,003
CV (%)		20,73	27,42	30,05		27,62

** Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F. Fonte: Autores (2025)

Os tratamentos que proporcionaram maior germinação podem ser atribuídos ao rompimento das camadas impermeáveis, facilitando a entrada de água no interior da semente, possibilitando um menor gasto energético do embrião, contribuindo para um melhor desenvolvimento (Tabela 2).

Os agrupamentos de médias com as mesmas letras são semelhantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Testemunha composto por sementes intactas (T₁), imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₂), 10 (T₃) e 15 (T₄) minutos, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₅), 10 (T₆) e 15 (T₇) minutos seguida de imersão em água por 24 horas, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₈), 10 (T₉) e 15 (T₁₀) minutos seguida de imersão em água por 48 horas, escarificação mecânica (T₁₁), escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) e 48 (T₁₅) horas.

Santos et al. (2019), estudando a germinação e modificações anatômicas em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. submetidas à escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) por até 60 min, verificaram que o ácido sulfúrico causou desgaste no tegumento da semente, proporcionando alta porcentagem de germinação, contudo, sem comprometer a integridade dos tecidos preponderantes à germinação e formação de novas plântulas. Castro et al. (2017) utilizando a espécie *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. obtiveram resultados semelhantes utilizando ácido sulfúrico para a quebra de dormência das sementes, ocasionando a remoção da cutícula, exposição das camadas das macrosclereides na estrutura da testa das sementes e acelerando o processo de embebição, sendo este o tratamento mais eficiente, com germinação superior a 75%. Silva et al. (2021), corroboram para os resultados desta pesquisa, pois utilizando diversos tempos de imersão das sementes de *E. velutina* em ácido sulfúrico (5, 10, 15, 20, 25 e 30 min), encontraram resultados satisfatórios no tempo de 25 min de imersão.



Tabela 2. Germinação, primeira contagem de germinação, sementes não germinadas, sementes duras e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *E. velutina* em função de tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Germinação	Primeira contagem	IVG	Sementes não germinadas	Sementes duras
	%			%	
T ₁	7 d	2 e	0,25 e	93 a	92 a
T ₂	22 d	7 e	0,64 e	78 a	75 b
T ₃	46 c	26 d	1,49 d	54 b	51 b
T ₄	90 a	72 b	3,04 a	10 d	10 g
T ₅	16 d	10 e	0,56 e	84 a	81 c
T ₆	63 b	32 d	2,01 c	37 c	25 d
T ₇	75 a	57 c	2,47 b	25 d	26 d
T ₈	53 b	41 c	1,80 c	47 c	0 f
T ₉	65 b	48 c	2,22 b	35 c	26 d
T ₁₀	77 a	48 c	2,59 b	23 d	15 e
T ₁₁	87 a	92 a	3,32 a	13 d	0 g
T ₁₂	66 b	86 a	3,10 a	34 c	0 g
T ₁₃	52 b	71 b	2,62 b	48 c	0 g
T ₁₄	45 c	55 c	2,33 b	55 b	0 g
T ₁₅	43 c	46 c	1,89 c	57 b	0 g

Fonte: Autores (2025)

A maior velocidade de germinação (IVG) das sementes submetidas aos tratamentos de imersão em ácido sulfúrico durante 15 (T₄) min, escarificação mecânica (T₁₁) e escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 h (T₁₂) pode ser explicado pela facilidade do embrião se desenvolver após o tegumento da semente sofrer um desgaste mediante os métodos empregados, facilitando a embebição da semente, além de reativar os processos metabólicos germinativos (Mantoan et al, 2012). A escarificação química promove a embebição por ocasião do aumento da permeabilidade devido ao desgaste da camada hidrofóbica do tegumento, acelerando o processo de germinação e aumentando a velocidade com que as sementes germinam (Franke e Baseggio, 1998).

Para sementes não germinadas (SNG), houve a formação de quatro grupos distintos, representados pelas letras (“a”, “b”, “c” e “d”) (Tabela 2), com menor germinação de sementes sendo obtido nos tratamentos (T₄, T₇, T₁₀ e T₁₁), com 10, 25, 23 e 13 sementes não germinadas, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Silva et al. (2021), em que estudando quebra de dormência em sementes de mulungu, constataram que as sementes não germinadas podem estar relacionadas a limitações da própria semente, bem como a ocorrência de dormência tegumentar.

A variável sementes duras (SD), apresentou respostas variáveis aos diferentes tratamentos utilizados, com sete agrupamentos formados (Tabela 2), com maior número de sementes duras obtido no agrupamento em que se encontrava a testemunha (T₁). Esse resultado pode ter sido acometido na testemunha devido ao tegumento das sementes de *E. velutina* existir uma dificuldade na permeabilidade para dar início a germinação (Silva et al., 2021).

Os menores comprimentos de parte aérea foram obtidos nas plântulas oriundas de sementes do tratamento de imersão em ácido sulfúrico durante 5 min (T₈), no entanto, o referido tratamento proporcionou maior comprimento de raiz nas plântulas juntamente com o tratamento de escarificação mecânica seguida de imersão



em água por 12 h (T₁₂). Em relação à massa seca das raízes, destacaram-se os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico durante 15 min (T₄), imersão em ácido sulfúrico durante 15 (T₁₀) min seguida de imersão em água por 48 h e escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 h (T₁₂) porque foram responsáveis pelos maiores valores, enquanto no tratamento de imersão em ácido sulfúrico durante 15 min (T₇) seguida de imersão em água por 24 h obteve-se plântulas com maior conteúdo de massa seca apenas da parte aérea (Tabela 3)

Tabela 3. Comprimento de parte aérea e de raiz, massa seca de parte aérea de raízes de plântulas de *E. velutina* oriundas de sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Comprimento (cm)		Massa seca (g)	
	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raízes
T ₁	4,00 b	2,09 d	0,05 c	0,021 d
T ₂	3,24 b	3,07 c	0,11 c	0,059 d
T ₃	4,49 b	2,85 c	0,37 c	0,158 c
T ₄	8,08 a	4,87 b	1,08 a	0,304 a
T ₅	7,57 a	3,40 c	0,18 c	0,066 d
T ₆	4,95 b	3,05 c	0,52 b	0,199 b
T ₇	7,81 a	4,13 b	0,87 a	0,258 b
T ₈	1,80 c	7,00 a	3,14 c	0,58 b
T ₉	8,15 a	4,57 b	0,79 b	0,210 b
T ₁₀	7,51 a	3,60 c	0,88 a	0,300 a
T ₁₁	7,21 a	1,55 d	0,58 b	0,113 c
T ₁₂	8,75 a	6,22 a	1,08 a	0,381 a
T ₁₃	6,78 a	2,74 c	0,77 b	0,273 b
T ₁₄	6,70 a	2,15 d	0,19 c	0,193 b
T ₁₅	8,20 a	2,19 d	0,72 b	0,168 c

Fonte: Autores (2025)

Os grupamentos de médias com as mesmas letras são semelhantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Testemunha composto por sementes intactas (T₁), imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₂), 10 (T₃) e 15 (T₄) minutos, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₅), 10 (T₆) e 15 (T₇) minutos seguida de imersão em água por 24 horas, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₈), 10 (T₉) e 15 (T₁₀) minutos seguida de imersão em água por 48 horas, escarificação mecânica (T₁₁), escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) e 48 (T₁₅) horas.

A escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 h (T₁₂) foi o tratamento que proporcionou a formação de plântulas com maior comprimento e massa seca da parte aérea e raízes, provavelmente com a ruptura do tegumento houve menor gasto energético durante o metabolismo da germinação, consequentemente maior crescimento da parte aérea e sistema radicular. Tais resultados se deve principalmente pela questão da menor resistência do tegumento e pela maior fitomassa presente associados ao desenvolvimento que plântula teve ao realizar fotossíntese, sendo uma característica da espécie (Meira e Nobre, 2014).

A análise de componentes principais (ACP) foi responsável por explicar 86,2% da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2) (Figura 1).

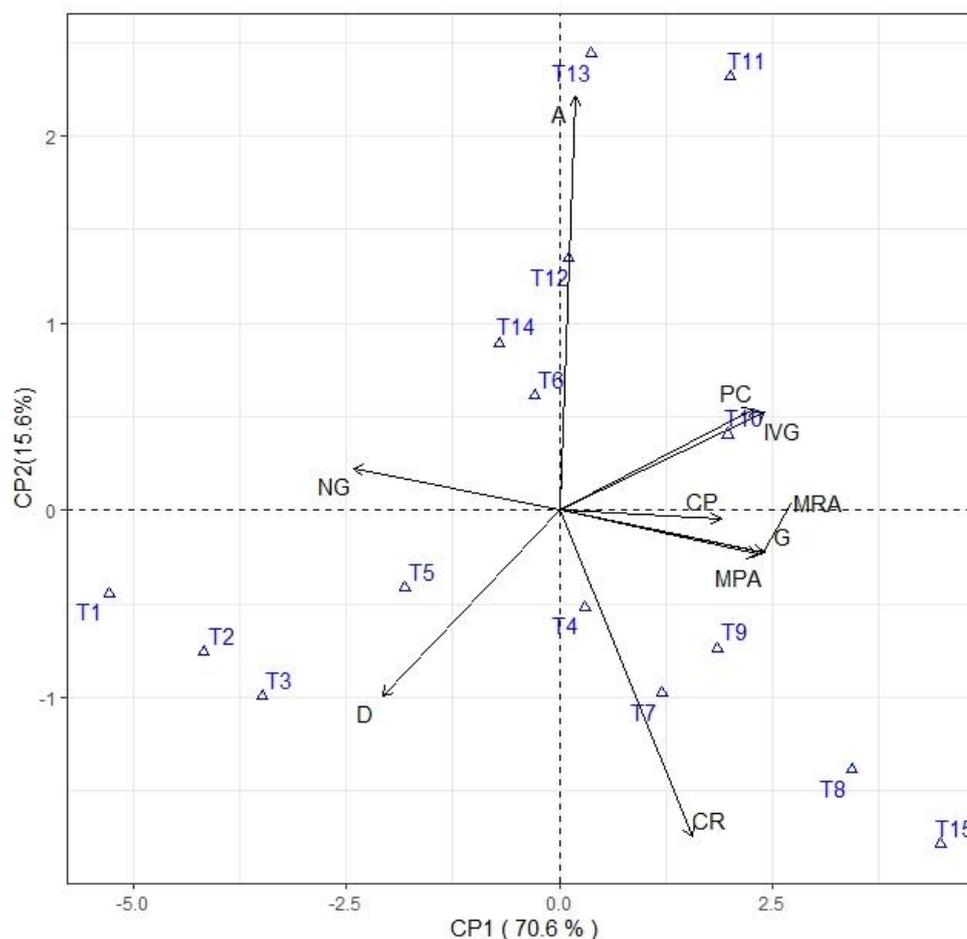


Figura 1. Análise de componentes principais (ACP). **PC:** primeira contagem de germinação (%); **G:** germinação (%); **NG:** sementes não germinadas (%); **D:** sementes duras (%); **IVG:** índice de velocidade de germinação; **CP:** comprimento da parte aérea (cm); **CR:** comprimento de raízes (cm); **MPA:** massa seca da parte aérea (g); **MRA:** massa seca das raízes (g). Fonte: Autores (2025)

Testemunha composto por sementes intactas (T₁), imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₂), 10 (T₃) e 15 (T₄) minutos, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₅), 10 (T₆) e 15 (T₇) minutos seguida de imersão em água por 24 horas, imersão em ácido sulfúrico durante 5 (T₈), 10 (T₉) e 15 (T₁₀) minutos seguida de imersão em água por 48 horas, escarificação mecânica (T₁₁), escarificação mecânica seguida de imersão em água por 12 (T₁₂), 24 (T₁₃), 36 (T₁₄) e 48 (T₁₅) horas.

No eixo 1, que reuniu 70,6% da explicação dos dados, observou-se associação significativa ($p < 0,001$) entre IVG ($r = 0,96$), G ($r = 0,96$), MRA ($r = 0,95$), MPA ($r = 0,93$), PC ($r = 0,91$) e CP ($r = 0,75$). Ao mesmo tempo, observa-se comportamento antagônico dessas variáveis com NG ($r = -0,96$) e D ($r = -0,83$), destacando-se nesse eixo a formação de um agrupamento dos tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₅, nos quais constatou-se os maiores valores de sementes não germinadas e duras (Figura 1). Dessa forma evidencia-se que o uso de sementes intactas ou com menores tempos de exposição ao ácido sulfúrico em associação ao semeio imediato ou menor tempo de embebição, propicia resultados negativos e inferiores se comparado ao uso desse ácido por maiores períodos de tempo. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2021), com respostas positivas do uso do ácido sulfúrico na germinação de sementes de *E. velutina* quando aumentado o tempo de imersão. No eixo 2, que agrupou 15,6% da explicação da variância original, verificou-se a associação significativa ($p < 0,001$) e



antagônica de A ($r = 0,88$) com o CR ($r = -0,69$). Destacando-se os tratamentos T₁₁, T₁₂ e T₁₃, com os maiores valores de plântulas anormais em contraste com o baixo comprimento de raiz, indicando que a escarificação mecânica propicia resultados satisfatórios se as sementes forem semeadas sem embebição, como observado para o T₁₅. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2019), estudando métodos de superação de dormência em *Schizolobium amazonicum* popularmente conhecida como bandarria, em que obtiveram melhores resultados de superação de dormência na utilização de escarificação mecânica seguida do semeio, com 96% de germinação. Silva et al. (2007) verificaram resultados positivos com uso de escarificação mecânica seguida do semeio em sementes de *E. velutina*, sendo o tratamento mais eficaz em romper o tegumento das sementes de mulungu. Dessa forma, a escarificação mecânica das sementes se mostra uma alternativa viável, eficaz, e, sobretudo segura.

Conclusão

Os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico durante 15 min e escarificação mecânica são eficientes na superação da dormência das sementes de *E. velutina*.

Referências

- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária 2013. *Instruções para análise de sementes de espécies florestais* (17 de janeiro de 2013). Brasília: MAPA.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária 2009. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA.
- Campos JLA, Albuquerque UP 2021. Indicators of conservation priorities for medicinal plants from seasonal dry forests of northeastern Brazil. *Ecological Indicators*, 121, 106993.
- Carvalho MBF, Araújo MER, Mendonça AP, Chávez MS, Gutierrez KL, Ruiz FJP, Mocho AP 2019. Métodos de superação de dormência de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 2(1), 490-500.
- Castro DS, Araújo EF, Borges EEDL, Amaro HTR 2017. Caracterização da testa de sementes de *Apuleia leiocarpa* (VOGEL) JF MACBR) após superação de dormência. *Ciência Florestal*, 27, 1061-1068.
- Chacon DS, Torres TM, Silva IB, Araújo TF, Roque AA, Pinheiro FASD, Giordani RB 2021. *Erythrina velutina* Willd. alkaloids: Piecing biosynthesis together from transcriptome analysis and metabolite profiling of seeds and leaves. *Journal of Advanced Research*, 34, 123-136.
- Felix FC, Medeiros JADD, Ferrari CDS, Pacheco MV, Torres SB 2020. Molecular aspects during seed germination of *Erythrina velutina* Willd. under different temperatures (Part 1): reserve mobilization. *Journal of Seed Science*, 42, e202042029.
- Franke LB, Baseggio J 1998. Superação da dormência de sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. *Revista Brasileira de Sementes*, 20(2), 420-424.



- Lima JS, Chaves AP, Medeiros MA, de Oliveira Rodrigues GS, Benedito CP 2013. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant, *Delonix regia*. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(1), 104-109.
- Luangsriumporn P, Bodhipadma K, Noichinda S, Punnakanta L, Leung DW 2021. Requirements for efficient plantlet regeneration using cotyledonary nodal explants of purple coral tree (*Erythrina fusca* Lour.). *Vegetos*, 34(1), 37-41.
- Magalhães KN, Guarniz WAS, Sá KM, Freire AB, Monteiro MP, Nojosa RT, Bandeira MAM 2019. Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. *Journal of Ethnopharmacology*, 237, 314-353.
- Maguire JD 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177.
- Mantoan P, Souza-Leal T, Pessa H, Marteline MA, Moraes CP 2012. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). *Scientia Plena*, 8(5), e059901.
- Meira MR, Nobre DA 2014. Avaliação da qualidade de sementes de barbatimão oriundas de três locais no Norte de Minas Gerais. *Revista de Ciências Agrárias*, 37(1), 50-58.
- Muhammad M, Ringim AS, Dangora II 2017. Effects of different methods of breaking dormancy and seed germination rate in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Research in Forestry, Wildlife and Environment*, 9(4), 28-35.
- Nakagawa J 1999. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski FC, Vieira RD, França Neto JB (Org.). *Vigor de sementes: conceitos e testes* (pp. 21-224). Londrina: Abrates.
- R Core Team 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Santos MM, Borges EEDL, Ataíde GDM, Pires RMDO, Rocha DK 2020. Enzyme activity in the micropylar region of *Melanoxylon brauna* Schott seeds during germination under heat stress conditions. *Journal of Seed Science*, 42, e202042009.
- Santos SA, Costa RN, dos Santos JCC, Silva DMR, Silva LKS, Pavão JMDSJ, Silva JV 2019. Germinação e modificações anatômicas em sementes de *Sesbania virgata* (cav.) pers. submetidas à escarificação química. *Revista Ouricuri*, 9(1), 001-012.
- Silva BRS, Bezerra AC, Pessoa ÂMP, Cardoso JF, Alves EU, Bruno RDLA 2021. Germinação e alterações anatômicas em sementes de *Erythrina velutina* Willd. escarificadas com ácido sulfúrico (H₂SO₄). *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 11092-11106.
- Silva KB, Alves EU, Bruno RDLA, Pereira E, Gonçalves MDS, Viana JS 2007. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2), 180-182.



Silva PA, Silva LL, Brito L 2020. Using bird-flower interactions to select native tree resources for urban afforestation: the case of *Erythrina velutina*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 51(1), e126677.

Souza MTP, Azevedo GB, Azevedo GTDOS, Teodoro LPR, Plaster OB, Assunção PCG, Teodoro PE 2020. Growth of native forest species in a mixed stand in the Brazilian Savanna. *Forest Ecology and Management*, 462, e118011.

Ursulino MM, Alves EU, Araújo PC, Alves MM, de Souza Ribeiro T, dos Santos Silva R 2019. Breaking dormancy and vigor tests on (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) SEEDS/Superação de dormência e vigor em sementes de Fava-d'Anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne). *Ciência Florestal*, 29(1), 105-116.

Utamil EP, Santika E, Hidayat C 2021. The mechanical and chemical scarification to break dormancy and increasing vigor of Sunan candlenut seed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 694, e012028.