



Métodos de superação de dormência em sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo

*Methods for overcoming dormancy in seeds of *Deguelia spruceana* (Benth.)*

A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo

Tatiane Patricia Silverio Ribeiro¹, Járison Cavalcante Nunes², Leticia de Menezes Gonçalves³

RESUMO: As sementes de muitas espécies da família Leguminosae apresentam algum tipo de dormência, que dificulta a propagação sexuada. Dentre as espécies, destacam-se as sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo, popularmente conhecida como timbó-pau. Dessa forma, existe a necessidade de buscar métodos viáveis de aceleração do processo germinativo de sementes de espécies nativas para que sejam usadas, por exemplo, no processo de reposição da vegetação nativa e recuperação de áreas degradadas. Geralmente as sementes mais estudadas são aquelas de interesse agrícola deixando as espécies nativas como a *D. spruceana* em segundo plano. O objetivo desta pesquisa foi avaliar seis métodos para a superação da dormência em sementes de *D. spruceana*. Os tratamentos utilizados foram lixa, álcool e ácido em diferentes condições e tempos. Após as escarificações, as sementes foram acondicionadas para germinar em recipientes plásticos contendo como substrato areia lavada e depositadas na estufa agrícola. Foram avaliadas a porcentagem de germinação de sementes, o índice de velocidade de germinação, o diâmetro do colo, o comprimento radicular, a altura das plântulas e massa fresca e seca das plântulas. Houve efeito significativo dos tratamentos aplicados para todas as variáveis, exceto para o diâmetro do caule. Independentemente do método de superação de dormência, a porcentagem de emergência foi inferior a 22%. Para propagação sexuada da espécie *D. spruceana* recomenda-se fazer a superação de dormência pelo método de escarificação química por imersão em ácido sulfúrico durante 5 minutos.

Palavras-chave: Escarificação química. Floresta Amazônica. Germinação. Leguminosae.

ABSTRACT: The seeds of several species of the Leguminosae family have a type of dormancy that makes sexual propagation difficult. The seeds of *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo, also known as timbó-pau in Brazil, may be highlighted. Viable methods to accelerate the germinative process of seeds of native species are required to be used in the process of the reposition of native vegetation and the recovery of degraded areas. The most analyzed seeds are those of agricultural interest, placing secondary the native species, such as *D. spruceana*. Current research evaluates six methods for overcoming dormancy in seeds of *D. spruceana*. Treatments included file, alcohol and acid in different conditions and at different times. After scarification, seeds were conditioned to germinate in plastic recipients with washed sand as substrate and deposited in agricultural greenhouse. Percentage of seed germination, index of germination speed, stalk diameter, root length, plant height and fresh and dry mass of plant were evaluated. There was a significant effect of treatments applied for all variables, except for the stalk's diameter. Regardless of method, emergency percentage was less than 22%. For sexual propagation of species *D. spruceana*, dormancy may be overcome by chemical scarification by immersion in sulphuric acid for 5 minutes.

Keywords: Amazon forest. Chemical scarification. Germination. Leguminosae.

Autor correspondente:

Tatiane Patricia Silverio Ribeiro: tpatriciasr@gmail.com

Recebido em: 20/10/2020

Aceito em: 07/02/2021

¹ Mestre em Agroecologia (Universidade Estadual de Roraima). Analista Ambiental da Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - FEMARH, Boa Vista (RR), Brasil.

² Doutor em Agronomia (Universidade Federal da Paraíba), Professor no Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Campus Estreito (MA), Brasil.

³ Doutora em Agronomia (Universidade Estadual de Maringá), Professora da Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista (RR), Brasil.

INTRODUÇÃO

Deguelia spruceana (Benth.) A.M.G Azevedo & R.A. Camargo é uma árvore nativa da região amazônica do Brasil, pertencente à família Leguminosae, subfamília Papilionoideae da tribo Millettieae (BENTHAM, 1860), popularmente conhecida como favinha, sucupirinha do campo, timbó-pau, turiuva, embira-de sapo, aquiqui e facheiro (CAMARGO; TOZZI, 2014). Possui crescimento rápido, que atinge um porte de 15 a 20 metros de altura quando adulta (CAMARGO; TOZZI, 2014).

As espécies da família leguminosa possuem características potenciais para serem utilizadas em áreas degradadas (MARQUES *et al.*, 2017), atuando como facilitadoras da sucessão natural, tanto do ponto de vista econômico, quanto ecológico (CAMPELLO *et al.*, 2017), contribuindo com a economia de fertilizantes da propriedade por possuírem a capacidade de associação com bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico e fungos micorrízicos (FRANCO *et al.*, 2000).

Apesar de ser importante, a propagação das espécies por via seminífera ainda é um desafio, isso porque as sementes apresentam dormência, característica hereditária presente na maioria das leguminosas. Essa característica é atribuída à camada de células em paliçada, cujas paredes celulares são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa (SUÑÉ; FRANKE, 2006). Para facilitar a entrada de água e gases e favorecer o início do processo germinativo das sementes os procedimentos mais recomendados são aqueles que resultem na ruptura ou enfraquecimento do tegumento das sementes (FOWLER; BINCHETTI, 2000).

Dessa forma, a busca por metodologias para superação de dormência de sementes florestais, principalmente em espécies nativas, desempenha papel fundamental dentro da pesquisa científica (SMIDERLE; SOUSA, 2003), pois apesar da dormência constituir uma adaptação evolutiva que busca garantir a perpetuação das espécies, o conhecimento do potencial fisiológico da semente de *D. spruceana* e dos métodos de superação de dormência pode favorecer a produção de mudas de qualidade.

O fenômeno da superação de dormência em sementes de leguminosas é uma adaptação para a sobrevivência das espécies em longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes se mantenham viáveis por maior período, sendo superada em situações especiais. Todavia as respostas aos métodos de superação de dormência podem diferir de espécie para espécie (ARAÚJO *et al.*, 2014).

O conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes de espécies nativas é de vital importância para a preservação daquelas espécies ameaçadas e multiplicação dessas e das demais em programas de reflorestamento (SMIDERLE; SOUSA, 2003). Estudos realizados por Cruz e Pereira (2015) com o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e por Oliveira *et al.* (2017) com a mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) sugerem que a

superação de dormência utilizando os métodos físicos e químicos pode ser viável, porque podem abreviar, aumentar e uniformizar a germinação das sementes.

Para Coelho *et al.* (2001) a superação da dormência de sementes pode ser realizada por alguns métodos, sendo os mais comuns a embebição em água, retirada do tegumento, desponte (corte do tegumento), furo do tegumento, embebição em água quente ou fria, água oxigenada, escarificação mecânica, escarificação química com ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona e álcool.

Especificamente para a espécie *D. spruceana*, as informações disponíveis na literatura sobre os métodos de superação de dormência ainda são inexistentes e não relacionadas nas Regras para Análise de Sementes vigentes, havendo a necessidade de buscar métodos viáveis de aceleração do processo germinativo de sementes nativas para que sejam usados, por exemplo, no processo de reposição da vegetação nativa e recuperação de áreas degradadas (SUÑE; FRANKE, 2006). Geralmente as sementes mais estudadas são aquelas de interesse agrícola deixando as espécies nativas como a *D. spruceana* em segundo plano.

Considerando que nas leguminosas a dormência das sementes alcança grande longevidade e qualquer procedimento que permita romper o tegumento das sementes promove sua germinação e emergência de plântulas geralmente vigorosas (GRUS, 1990), o objetivo desta pesquisa foi avaliar os tratamentos pré-germinativos de escarificação mecânica (lixa), imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) e em álcool etílico para superação de dormência em sementes de *D. spruceana*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida em estufa agrícola da Universidade Estadual de Roraima (UERR), no campus Boa Vista, no período de outubro a novembro de 2019.

2.2 PROCEDÊNCIA DAS SEMENTES

As sementes foram colhidas de forma aleatória, de vagens completamente maduras de quinze plantas da espécie *Deguelia spruceana*, encontradas nas seguintes coordenadas geográficas: 02° 51.207'N 060° 39.129'W; 02° 51.725'N 060° 38.790'W; 02° 51.409'N 060° 38.230'W; 02° 51.247'N 060° 38.348'W.

A coleta de sementes foi realizada entre os meses de fevereiro e agosto de 2019 e estas foram extraídas das vagens e beneficiadas manualmente, sendo mantidas sob bancada por algum tempo, visando a redução do teor de água nas sementes e retirando-se as danificadas;

após o beneficiamento, as sementes foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em refrigerador com temperatura controlada de ± 10 °C.

Antes da aplicação dos tratamentos, as sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% durante três minutos, lavadas com água destilada por um minuto e colocadas sobre papel toalha para secar durante 15 minutos. As sementes que receberam os tratamentos de escarificação com ácido sulfúrico foram mantidas em água corrente por 20 minutos, até que houvesse a completa remoção dos resíduos de ácido (BRASIL, 2009).

Após a aplicação dos tratamentos de superação de dormência, as sementes foram mantidas na estufa agrícola em recipientes plásticos medindo 20 cm \times 12 cm, contendo como substrato areia lavada conforme recomendações de Brasil (2009) e depositadas na estufa agrícola cuja temperatura média foi de 32 °C, sendo realizadas irrigações diárias durante toda a condução do experimento.

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS

Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, cada uma composta por 25 sementes, totalizando 600 sementes.

Os tratamentos para quebra de dormência da *D. spruceana* foram:

- 1- Testemunha, sementes sem tratamento;
- 2- Escarificação mecânica com auxílio de lixa d'água por 1 minuto;
- 3- Escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) P.A. por 5 minutos;
- 4- Escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) P.A. por 10 minutos;
- 5- Escarificação química com imersão em álcool etílico por 5 minutos; e
- 6- Escarificação química com imersão em álcool etílico por 10 minutos.

2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

As avaliações foram realizadas seguindo metodologia adaptada de Smiderle e Sousa (2003). Para cada tratamento foram avaliadas a qualidade fisiológica (porcentagem de emergência) e vigor (tempo médio e índice de velocidade de germinação). O critério adotado para análise da germinação foi o tecnológico, que consistiu na contagem de plântulas classificadas como normais, ou seja, as que apresentaram parte aérea desenvolvida. As contagens de plântulas normais foram realizadas diariamente até o encerramento dos testes.

A porcentagem (E%) e o índice de velocidade de emergência (IVE) foram calculados segundo Maguire (1962) e Labouriau (1983), em que:

$$E (\%) = \frac{N}{A} \times 100$$

onde:

E = porcentagem de emergência;

N = número de sementes germinadas; e

A = número total de sementes colocadas para germinar.

$$IVE = \Sigma \frac{P_i}{D_i}$$

onde:

IVE = índice de velocidade de emergência;

P_i = número de plântulas emergidas no i-ésimo dia de contagem;

D_i = número de dias que as plântulas levaram para emergir no i-ésimo dia de contagem.

Para o diâmetro do colo, todas as plântulas normais da unidade experimental, com 64 dias após a semeadura (DAS), foram coletadas e, com auxílio de paquímetro digital, foi realizada a medição na base do colo das plântulas, sendo a média dos valores obtidos expressa em mm. Os valores das demais variáveis foram obtidos na mesma data da aferição do diâmetro do colo.

Em relação aos valores de alturas do hipocótilo e comprimento de raízes após a contagem final do teste de emergência, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas, sendo então determinado o comprimento da raiz, as plântulas foram lavadas em água corrente sobre uma peneira e o comprimento da raiz primária foi aferido com uma régua graduada em milímetro e da parte aérea (medição da base do colo à extremidade da raiz e ao ápice da plântula, realizada com auxílio de régua graduada em milímetro).

Para a obtenção dos valores de massa fresca e seca total de plântulas, depois de mensuradas a parte aérea e a raiz de todas as plântulas normais da unidade experimental, esse material foi colocado para secar em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65 °C, até que obtivessem peso constante (48 horas), sendo posteriormente pesadas em balança analítica de precisão 0,001 g. O valor obtido foi expresso em g.plântula⁻¹.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019) e, quando os valores de “F” foram significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao avaliar o resumo da análise de variância pelo quadrado médio (Tabela 1), constata-se que houve significância ao nível de 1% de probabilidade para todos os caracteres avaliados, exceto para o diâmetro do colo. Os coeficientes de variação oscilaram entre 3,51% e 21,46%, com menor variação para a massa fresca das plantas a maior para a porcentagem de germinação (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância, pelo quadrado médio, para porcentagem de emergência (E%), Índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca (MF) e seca (MS) das plantas, diâmetro do colo (DC), altura do hipocótilo (AH) e comprimento da raiz (CR) de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista (RR), 2019

FV	GL	Quadrado Médio						
		E%	IVE	MF	MS	DC	AH	CR
Tratamentos	5	168,66**	0,26**	0,022**	0,0228**	0,055 ^{ns}	3,031**	6,464**
Resíduo	18	20,66	0,022	0,00006	0,00003	0,022	0,095	1,243
CV%		21,46	17,18	3,51	4,61	13,63	14,46	19,75

^{ns} e ** = Não significativo e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente.

As plântulas de *D. spruceana* iniciaram a emergência após o 4º dia da semeadura e a estabilização do processo ocorreu no 20º dia. Sendo observado o desenvolvimento fanerocotiledonar epigeal, com cotilédones de armazenamento de reservas ou absorção (PER), conforme classificação proposta por Garwood (1996).

Os maiores valores médios de porcentagem de emergência (E%) e índice de velocidade de emergência (IVE) foram obtidos nos tratamentos em que as sementes foram submetidas ao método de escarificação química com H₂SO₄ por 5 minutos. Entre os demais tratamentos, apesar de existir diferença numérica, não houve diferença estatisticamente (Tabela 2). O método de imersão em H₂SO₄ por 10 minutos e do álcool etílico por 10 minutos apresentaram menores valores de emergência e de índice de velocidade de emergência.

Tabela 2. Valores médios de porcentagem de emergência (E%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista (RR), 2019

Métodos de superação da dormência	E%	IVE
Testemunha (sem tratamento)	8,0 b	0,265 b
Escarificação mecânica	9,0 b	0,275 b
H ₂ SO ₄ por 5'	21,0 a	0,755 a
H ₂ SO ₄ por 10'	2,0 b	0,055 b
Álcool etílico por 5'	8,0 b	0,110 b
Álcool etílico por 10'	5,0 b	0,110 b

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar das porcentagens de emergência das plântulas terem sido elevadas no tratamento em ácido sulfúrico durante cinco minutos, os valores percentuais são baixos. Para Ferreira e Jaques (1980) algumas espécies da família das leguminosas mostram lentidão e baixa emergência, comuns em sementes de tegumento duro. Dessa forma, provavelmente a *D. spruceana* possui naturalmente baixa germinabilidade. Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar o baixo percentual de germinação como, por exemplo, a presença, além da dormência exógena, de dormência embrionária.

Carvalho *et al.* (2016) ressaltam que a utilização de ácido sulfúrico para escarificação química de sementes é prática comum, pois proporciona ruptura ou enfraquecimento do tegumento, permitindo a entrada de água e gases estimulando o processo de germinação. No entanto, é necessário considerar a possibilidade da espécie que está sendo trabalhada possuir dormência combinada, que necessitaria de tratamento de superação da dormência exógena e em seguida ao tratamento para superar a dormência endógena.

Além disso, a eficiência do ácido sulfúrico está relacionada com o tempo de contato da semente com o ácido. Por isso ocorrem efeitos de quebra de dormência em tempos diferentes para espécies da família Leguminosae como: *Colubrina glandulosa* Perkins por 30 a 90 minutos (BRANCALION *et al.*, 2011); *Parkia gigantocarpa* Ducke por 30 e 40 minutos (OLIVEIRA *et al.*, 2012); *Sclerolobium denudatum* Vogel por 25 minutos (BRITO *et al.*, 2013); e *Balizia pedicellaris* (DC.) Barneby & J.W. por 20 e 30 minutos (CARVALHO *et al.*, 2016).

Os resultados obtidos corroboram os registrados por Andrade *et al.* (1997), Sampaio *et al.* (2001), Albuquerque *et al.* (2007) e Rosa-Magri e Meneghin (2014) ao verificarem que a escarificação química com ácido sulfúrico por 5 minutos elevou a emergência e o índice de emergência de plantas de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. - Leguminosae). Todavia, diferem dos encontrados por Ataíde *et al.* (2013) e Oliveira *et al.* (2018), que ao estudarem a quebra da dormência de sementes de flamboyant (*Delonix regia* Bojer ex Hook. Raf. Fabaceae), verificaram que a imersão em ácido sulfúrico concentrado, durante cinco e dez minutos, não foi eficaz na superação da dormência das sementes.

O segundo maior registro de plântulas emergidas e de IVE foi obtido com o método de escarificação mecânica, com valores de 9,0% e 0,275%, respectivamente. Apesar do método de escarificação mecânica para superação de dormência ter êxito para algumas espécies arbóreas de leguminosas como *Parkia multijuga*, *P. velutina* e *P. panurensis* (MELO *et al.*, 2011), *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (SILVA *et al.*, 2011), *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (PEREIRA *et al.*, 2011), *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T Lee & Lang. (FREITAS *et al.*, 2013), *Delonix regia* Bojer ex Hook. Raf. (LIMA *et al.*, 2013; ZWIRTES *et al.*, 2013) e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. (ARAÚJO NETO *et al.*, 2014), para a espécie que está sendo pesquisada, os valores de IVE foram semelhantes aos obtidos sem a aplicação de tratamentos.

A esscarificação mecânica é um método simples e de baixo custo, que pode ser utilizado a nível popular, apresentando eficiência para a superação de dormência exógena de algumas espécies (OLIVEIRA *et al.*, 2018), desde que se tenha o cuidado para não causar danos ao embrião durante a realização da técnica. Contudo, para a *D. spruceana* a aplicação dessa técnica não proporcionou diferença significativa quando comparada com as sementes que não receberam nenhum método de superação de dormência. Essas informações evidenciam a necessidade de pesquisas para verificar se, além da dormência tegumentar, a espécie apresenta dormência embrionária.

A primeira contagem das plântulas normais emergidas ocorreu no 4º dia após a semeadura, uma vez que nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) não consta recomendações para análise de sementes da espécie *D. spruceana*. Consta-se que no método de imersão das sementes em H₂SO₄ por cinco minutos, a estabilização do processo de emergência ocorreu no 12º dia após a semeadura (DAS), com 21% das plântulas emergidas (Figura 1). No método de esscarificação mecânica, a estabilização da emergência ocorreu no 22º DAS, e o início da emergência das plântulas foi mais demorado para as sementes submetidas ao método de álcool etílico por cinco minutos (Figura 1).

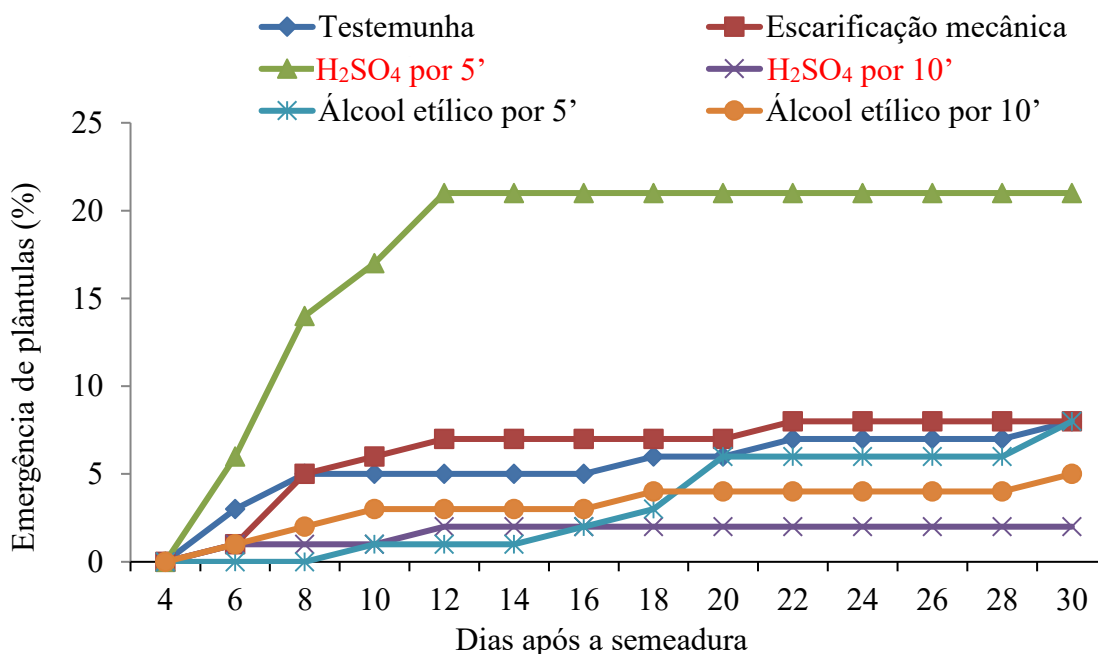


Figura 1. Porcentagem de emergência de plântulas de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista (RR), 2019.

Aos 64 dias após a semeadura, os valores médios do diâmetro do colo das plântulas foram de 1,1 mm. Apesar do tratamento das sementes com imersão em H₂SO₄ por 10 minutos promover a menor emergência das plântulas (Tabela 2), as mesmas apresentaram maior altura de plântulas com valor médio de 3,82 cm (Tabela 3). A menor porcentagem de germinação nos tratamentos em que houve maior tempo de contato da semente (Figura 1) com o ácido sulfúrico

pode estar relacionado aos efeitos deletérios provocados no embrião, inibindo o processo germinativo (ROLSTON, 1978; ALVES *et al.*, 2006). Os resultados da altura das plântulas diferem do registrado por Avelino *et al.* (2012) que em estudos com sementes de jucá constataram que as maiores alturas das plântulas foram registradas com escarificação química com ácido sulfúrico por 5 minutos.

Tabela 3. Valores médios de diâmetro do colo (DC), altura das plântulas (AP), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e seca (MS) de plântulas resultantes da germinação de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista (RR), 2019

Métodos de superação da dormência	DC (mm)	AP (cm)	CR (cm)	MF (g)	MS (g)
Testemunha (sem tratamento)	1,18 a	2,19 b	6,94 a	0,227 c	0,087 c
Escarificação mecânica	1,11 a	1,32 c	3,37 b	0,142 d	0,050 d
H ₂ SO ₄ por 5'	1,06 a	1,89 bc	6,33 a	0,245 c	0,137 a
H ₂ SO ₄ por 10'	1,20 a	3,82 a	6,22 a	0,152 d	0,086 c
Álcool etílico por 5'	0,88 a	1,78 bc	5,06 ab	0,300 b	0,112 b
Álcool etílico por 10'	1,17 a	1,89 bc	5,93 a	0,327 a	0,110 b

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Numericamente, o maior comprimento radicular foi obtido no tratamento químico de superação de dormência com imersão em H₂SO₄ por 5 minutos (6,33 cm), porém esse valor só apresentou diferença estatística do valor de 3,37 cm registrado nos tratamentos que receberam escarificação mecânica (Tabela 3). Essa situação evidencia que o tempo de imersão das sementes em ácido sulfúrico é um fator importante para o sucesso na quebra de dormência das sementes e, conseqüentemente, na produção de mudas em larga escala.

A maior massa fresca (MF) das plântulas foi obtida quando as sementes foram tratadas com imersão em álcool etílico por 10 minutos (0,327 g plântula⁻¹) e o menor quando as sementes foram tratadas com escarificação mecânica (0,142 g plântula⁻¹) e com imersão em ácido sulfúrico durante 10 minutos (0,152 g plântula⁻¹). A avaliação da variável isolada massa fresca das plântulas pressupõe benefício para a multiplicação da espécie em estudo, considerando que é um produto de mais fácil aquisição no mercado, entretanto, é necessário observar que independente do tempo de imersão em álcool, não houve diferença significativa na porcentagem de emergência em relação às sementes que não receberam tratamento.

Já a maior massa seca das plantas foi obtida quando as sementes foram tratadas com imersão em ácido sulfúrico durante 5 minutos (Tabela 3), por esse tratamento ter sido o mais eficiente para as sementes de *D. spruceana*, promoveu a germinação mais rápida e estimulou o maior acúmulo de fitomassa de suas plântulas, possivelmente por ter tido menor desgaste dos envoltórios da semente durante esse tratamento para superação de dormência permitindo um bom desenvolvimento inicial das plântulas em condições ótimas.

A ação de métodos de quebra de dormência de sementes sobre a matéria seca de plântulas também já foi relatada sobre outras espécies florestais de leguminosas, onde as escarificações químicas são métodos que proporcionaram melhores resultados, como o caso de

Mimosa caesalpiniaefolia Benth., *Sterculia foetida* L. e *Senna spectabilis* (BRUNO *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2004; ARAUJO *et al.*, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de imersão em ácido sulfúrico por 5 minutos foi o mais eficiente para superação de dormência de *D. spruceana*, com porcentagem de germinação de 21%, além de apresentar maiores índices de velocidade de germinação e de massa seca. A estabilização da emergência nos tratamentos com ácido sulfúrico por 5 minutos ocorre aos 12 dias após a semeadura. Para propagação sexuada da espécie *D. spruceana* recomenda-se fazer a superação de dormência pelo método de escarificação química por imersão em ácido sulfúrico durante 5 minutos. Nossos resultados sugerem que mais pesquisas com superação de dormência em *D. spruceana* sejam realizadas, levando em consideração a possibilidade da existência de dormência endógena além da exógena.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, Í. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000600017>.
- ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U. Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 187-195, 2006.
- ANDRADE, A. C. S.; LOUREIRO, M. B.; SOUZA, A. D. O.; RAMOS, F. N. Quebra de dormência de sementes de Sucupira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 5, p. 465-469, 1997.
- ARAÚJO NETO, J. C.; CAMARA, C. A.; FERREIRA, V. M.; LESSA, B. F. T.; OLIVEIRA, Y. M. Caracterização morfométrica, germinação e conservação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. (Fabaceae: Caesalpinioidea). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2287-2300, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Suplp2287>.
- ARAÚJO, A. M. S.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; CARVALHO, S. M. C. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macrotidium martii* Benth. (Fabaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 124-131, 2014.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Escarificação química na superação dormência física nas sementes de *Senna spectabilis*. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 43-46, 2017.

ATAIDE, G. M.; BICALHO, E. M.; DIAS, D. C. F. S.; CASTRO, R. V. O.; ALVARENGA, E. M. Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1145-1152, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600016>.

AVELINO, J. I.; LIMA, J. S. S.; RIBEIRO, M. C. C.; CHAVES, A. P.; RODRIGUES, G. S. O. Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 1, p. 102-106, 2012.

BENTHAM, G. Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. **Journal of the Linnean Society**, Botany, Supplement. v. 4, p. 1-128, 1860. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1860.tb02464.x>.

BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V.; NOVEMBRE, A. D. L. C. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 119-124, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100014>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

BRITO, J. F.; FIGUERÊDO, K. S.; RIBEIRO, M. M. C.; SANTOS, A. C. M.; SILVA, R. R. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Sclerolobium denudatum* Vogel. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 4, n. 4, p. 365-370, 2013. DOI: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v4n4.brito>.

BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v23n2p136-143>.

CAMARGO, R. A.; TOZZI, A. M. G. A. A new species of *Deguelia* (Leguminosae, Papilionoideae) from the Brazilian Amazon Basin. **Phytotaxa**, Auckland, v. 184, n. 3, p. 160-164, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.184.3.6>. Acesso em: 04 out. 2020.

CAMPELLO, E. F. C.; FRANÇA JUNIOR, H. M.; LELES, P. S. S.; LASTE, K. C. D.; FARIA, S. M.; RESENDE, A. S. Escolha de espécies e de espaçamento como ferramentas de controle de plantas daninhas em restauração florestal. In: RESENDE, A. S.; LELES, P. S. S. (ed.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 29-44.

CARVALHO, C. C.; CASTRO, D. B.; BRAGA, L. F.; SANTOS, M. A. Escarificação, temperatura e fotoperíodo na germinação de sementes de *Balizia pedicellaris* (Dc.) Barneby & J.W. Grimes (Fabaceae). **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, v. 69, n. 69, p. 249-261, 2016.

COELHO, M. C. F.; LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P.; MORAIS, A. R.; CID, L. P. B. Germinação de sementes de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* (BENTH.) *In Vitro e Ex Vitro*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 38-48, 2001.

CRUZ, E. D.; PEREIRA, A. G. **Germinação de sementes de espécies amazônicas: jatobá** (*Hymenaea courbaril* L.). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 5p. (Comunicado técnico, 263).

FERREIRA, A. G.; JACQUES, S. M. C. Efeito da estocagem sobre a germinação de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 32, n. 8, p. 1069-1072, 1980.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>. Acesso em: 03 out. 2020.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

FRANCO, A. A.; BALIEIRO, F. C. The Role of biological nitrogen fixation in land reclamation, agroecology and sustainability of tropical agriculture. In: ROCHA-MIRANDA, C. E. (ed.). **Transition to global sustainability: the contribution of brazilian science**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2000. p. 209-234.

FREITAS, A. R.; LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T.; MENGARDA, L. H. G.; VENANCIO, L. P.; CALDEIRA, M. V. W. Superação da dormência de sementes de jatobá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 73, p. 85-89, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.73.350>. Acesso em: 04 abr. 2021.

GARWOOD, N. C. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M. D. (ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: Man and the Biosphere series, 1996. p. 59-129.

GRUS, V. M. Germinação de sementes de Pau-ferro e Cassia javanica submetidas a tratamentos para quebra de dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 2, n. 6, p. 29-35, 1990.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LIMA, J. S.; CHAVES, A. P.; MEDEIROS, M. A.; RODRIGUES, G. S. DE O.; BENEDITO, C. P. Métodos de Superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 104-109, 2013.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>.

MARQUES, I. C.; PEREIRA, I.; SILVA, M.; OLIVEIRA, M.; TITON, M. Desenvolvimento inicial de quatro espécies nativas do Cerrado sob diferentes dosagens de composto orgânico, em uma cascalheira, em Diamantina, Minas Gerais. **Agrarian Academy**, Goiânia, v. 4, n. 7, p. 137-151, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2017a13.

- MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; NAZÁRIO, P.; MENDES, A. M. S. Superação de dormência em sementes de três espécies de *Parkia* spp. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 33, n. 3, p. 533-542, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000300016>.
- OLIVEIRA, A. K. M.; RIBEIRO, J. W. F.; PEREIRA, K. C. L.; RONDON, E. V.; BECKER, T. J. A.; BARBOSA, L. A. Superação de dormência em sementes de *Parkia gigantocarpa* (Fabaceae - Mimosidae). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 533-540, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5902/198050986620>.
- OLIVEIRA, J. D.; SILVA, J. B.; ALVES, C. Z. Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a emergência de plântulas de mucuna-preta. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 3, p. 531-539, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20170062>.
- OLIVEIRA, K. J. B.; LIMA, J. S. S.; ANDRADE, L. I. F.; ARAÚJO, J. A. M.; CRISPIM, J. F. Quebra de dormência de sementes de *Delonix regia* (Fabaceae). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 131-140, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17302>.
- PEREIRA, M. O.; SOUZA-LEAL, T.; LAGAZZI, G.; PEDROSO-DE-MORAES, C. Avaliação de métodos de escarificação na superação de dormência de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Fabaceae: Caesalpinioideae). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 4, n. 1, p. 119-129, 2011.
- ROLSTON, M. P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**, Lancaster, v. 44, n. 3, p. 365-396, 1978. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf02957854>.
- ROSA-MAGRI, M. M.; MENEGHIN, S. P. Avaliação das características germinativas da espécie arbórea sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae). **Bioikos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 3-10, 2014.
- SAMPAIO, L. S. V.; PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P.; COSTA, J. A.; GARRIDO, M. S.; MENDES, L. N. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de Sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 184-90, 2001. DOI: <https://doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v23n1p184-190>.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000100001>.
- SILVA, P. E. M.; SANTIAGO, E. F.; DALOSO, D. M.; SILVA, E. M.; SILVA, J. O. Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Idesia**, Chile, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200005>.
- SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222003000400007>.
- SUÑÉ, A. D.; FRANKE, L. B. Superação de dormência e metodologias para testes de germinação em sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb.

Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 28, n. 3, p. 29-36, 2006. DOI:
<https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000300005>.

ZWIRTES, A. L.; BARONIO, C. A.; CANTARELLI, E. B.; RIGON, J. P. G.; CAPUANI, S.
Métodos de Superação de dormência em sementes de flamboyant. **Pesquisa Florestal
Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 469-473, 2013. DOI:
<https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.76.568>.