

# CAPÍTULO 13

## SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR DE SEMENTES DE *PELTOPHORUM DUBIUM* (SPRENG.) TAUB.<sup>3</sup>

Evandro Luiz Missio  
Cleber Witt Saldanha  
Rosana Matos de Morais  
Ionara Fátima Conterato  
Joseila Maldaner  
Gerusa Pauli Kist Steffen  
Madalena Boeni  
Jorge Dubal Martins

### RESUMO

A dormência física de sementes é um mecanismo que ocorre em muitas espécies da família Fabaceae. Dentre estas, encontra-se *Peltophorum dubium*, espécie arbórea nativa do Brasil que se propaga por sementes, as quais apresentam dormência tegumentar e necessitam de tratamento pré-germinativo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a combinação entre tempo de escarificação e granulometria de lixa na superação da dormência tegumentar de sementes de *P. dubium*. Foram testados quatro tempos de escarificação mecânica (0, 1, 3 e 5 segundos) e duas granulometrias de lixa (60 e 80), em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. O tempo de escarificação de 1 segundo, em lixa 80, mostrou os melhores resultados de IVG, TMG, CVG e GE para as sementes de *P. dubium*. Com base nas informações deste trabalho, permite-se concluir que a escarificação mecânica das sementes de *P. dubium* em cilindro rotativo com lixa 80, pelo tempo de 1 segundo, é eficiente na superação da dormência tegumentar, expressando as maiores médias de vigor e germinação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixa. Escarificação mecânica. Canafístula.

### 1. INTRODUÇÃO

*Peltophorum dubium*, popularmente chamada de canafístula, é uma espécie arbórea que pertence à família Fabaceae. Possui distribuição em vários estados brasileiros, deste a Paraíba até o Rio Grande do Sul, além de ocorrência natural em países vizinhos como Argentina, Paraguai e Uruguai (CARVALHO, 2003). A espécie possui porte de 10 a 25 metros de altura e diâmetro variando entre 50 e 70 cm. Devido às suas características, apresenta potencial para atender demandas nas áreas de paisagismo, marcenaria, apícola e energia, além de programas de restauração ambiental (LORENZI, 2000).

Quando se objetiva a propagação por sementes de determinada espécie, deve-se estar atento para a presença de dormência, fator importante para que se obtenha êxito no processo. Conceitualmente, a dormência de sementes é um fenômeno que ocorre em determinadas

<sup>3</sup> Trabalho financiado com recursos do DDPA/SEAPI/RS.



espécies as quais, mesmo viáveis e sob condições ambientais favoráveis, não germinam (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). É comum em algumas espécies arbóreas, podendo dificultar a germinação em laboratório e também no viveiro de produção de mudas (DUTRA *et al.*, 2017).

Dentre os tipos de dormência em sementes, existe uma que ocorre de forma exógena, chamada de dormência física. É caracterizada pela impermeabilidade dos tecidos da semente ou fruto, restringindo a entrada de água (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). Segundo Oliveira (2012), espécies arbóreas apresentam com frequência este tipo de dormência, denominada de tegumentar, física ou dormência imposta pela casca, a qual causa restrição à entrada de água na semente. É o que ocorre com as sementes de *P. dubium*, sendo necessárias técnicas que possam romper esta barreira para a germinação das sementes.

Estudos têm mostrado a recomendação de diferentes técnicas superação da dormência em sementes de *P. dubium*. Existem metodologias para o uso do pique (BRASIL, 2013), ácido sulfúrico (DUTRA *et al.*, 2017), lixa manual (MULLER *et al.*, 2020) e imersão em água (OLIVEIRA; DAVIDE; CARVALHO, 2003). Contudo, algumas metodologias ou produtos utilizados apresentam limitações quanto ao uso em viveiros, sendo que a escarificação mecânica com lixa pode ser considerada uma das mais seguras (AGUIAR *et al.*, 2021). Neste sentido, estudos com associação entre lixa e cilindro rotativo, o qual pode apresentar uma resposta rápida e satisfatória na superação da dormência física de sementes florestais que apresentam restrição à absorção de água (LUCAS *et al.*, 2018; MISSIO *et al.*, 2020a; 2020b).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a combinação entre tempo e granulometria de lixa na superação da dormência tegumentar de sementes de *P. dubium*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em laboratório, utilizando-se sementes de *Peltophorum dubium* provenientes do lote nº 22/19, com pureza de 99,8 %, umidade de 11,89 % e peso de mil sementes (PMS) de 41,59 gramas. Os frutos foram colhidos de três matrizes, no mês de maio de 2019, localizadas na coleta de sementes (ACS) do Centro de Pesquisas em Florestas, Distrito de Boca do Monte, município de Santa Maria/RS (29°39'51.6" S, 53°54'43.2" O). Após a coleta, os frutos foram beneficiados e as sementes secas em casa de vegetação sendo, posteriormente, armazenadas em câmara fria-seca com temperatura (6 a 9 °C) e umidade relativa do ar controladas (30 a 60 %).



Foram comparados, em delineamento inteiramente casualizado, quatro tempos de escarificação mecânica (0, 1, 3 e 5 segundos) e duas granulometrias de lixa (60 e 80), totalizando oito tratamentos. Para cada tratamento foram utilizadas 100 sementes, subdivididas em quatro repetições de 25 sementes.

Após o término do experimento foi elaborado um segundo estudo, visando a qualificação do melhor resultado obtido. Neste experimento, comparou-se o melhor resultado do primeiro experimento (tempo x lixa) com outras duas técnicas recomendadas pela literatura, pique manual (tesoura) (BRASIL, 2013) e imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos (BIANCHETTI; RAMOS, 1981), além do tratamento testemunha. Os quatro tratamentos foram arranjados em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada.

Para a escarificação mecânica, foi utilizado um equipamento elétrico do tipo cilindro rotativo (WEG<sup>®</sup>) com diâmetro de 20 cm, quatro hastes giratórias, e rotação de 1725 rpm. Cada granulometria de lixa foi cortada e ajustada sob medida no interior do cilindro sendo, posteriormente, colocado cada tratamento e efetuada a contagem dos tempos de escarificação.

Após a aplicação de cada tratamento, as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio (2,5 %) em solução na concentração de 5 % (v/v) durante cinco minutos, para fins de assepsia, seguido da lavagem em água destilada e posterior semeadura em papel substrato do tipo Germitest<sup>®</sup>. O papel substrato de cada repetição foi umedecido com água destilada na proporção de duas vezes a sua massa. Após a semeadura, cada tratamento foi colocado num germinador do tipo Mangelsdorf com temperatura de  $25 \pm 1$  °C, onde permaneceu incubado durante o período das avaliações.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: **Condutividade elétrica (CE)** - Foi determinada utilizando-se quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Para cada repetição foi determinada a massa das sementes e, subsequentemente, foram acondicionadas em frascos de vidro contendo 75 mL de água deionizada, durante 24 horas em câmara do tipo B.O.D. com temperatura de  $25 \pm 1$  °C. Posteriormente, os frascos foram agitados durante 10 segundos e em seguida efetuada a leitura em condutivímetro Tec- 4MP (Tecnal<sup>®</sup>) com eletrodo de constante 1,0. O resultado final foi obtido por meio da divisão da massa inicial das sementes pelo resultado da leitura de condutividade, sendo expresso em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ ; **Índice de velocidade de germinação (IVG)** - Determinado através de contagens diárias da germinação durante 7 dias, Os valores obtidos foram calculados pela seguinte fórmula:  $\text{IVG} = G1/N1 + G2/N2 + \dots G_n/N_n$ ;



onde, IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2,... Gn = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem; N1, N2,... Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda e última contagem; **Tempo médio de germinação (TMG)** – Calculado pela fórmula  $TMG = (G1N1 + G2N2 + G3N3 + \dots + GiNi) / (G1 + G2 + G3 + \dots + Gi)$ , onde: TMG = tempo médio de germinação; G= número de plântulas germinadas observadas em cada dia de contagem; N= número de dias da sementeira a cada contagem; **Coefficiente de velocidade de germinação (CVG)** – Calculado pela e fórmula  $CVG = (G1 + G2 + G3 + \dots + Gi / G1N1 + G2N2 + G3N3 + \dots + GiNi) \times 100$ ; onde, CVG = coeficiente de velocidade de germinação; G= número de plântulas germinadas observadas em cada dia de contagem; N = número de dias da sementeira a cada contagem; **Germinação (GE)** – Adaptado de Brasil (2013), foi realizada com quatro repetições de 25 sementes, com contagens realizadas aos 7 e 14 dias após a incubação, sendo que as sementes consideradas germinadas foram descartadas e o resultado foi expresso em porcentagem. Para fins de padronização, neste trabalho foi convencionado como germinação a emissão de radícula com no mínimo 2 mm de comprimento; **Sementes mortas (MO)** – Realizada concomitantemente com a germinação, sendo que as sementes que não germinaram e apresentaram deterioração, foram classificadas como mortas. Em cada avaliação, assim como ocorreu com as sementes germinadas, aquelas consideradas mortas foram descartadas. O resultado foi expresso em porcentagem; **Sementes firmes (FI)** – Realizada concomitantemente com a germinação, sendo que as sementes que não germinaram e não foram consideradas mortas, foram classificadas como firmes ao final das leituras, sendo o resultado expresso em porcentagem.

Os dados foram submetidos à análise da variância e, posteriormente, ao teste de médias (Tukey) para as variáveis que apresentaram significância a 5% de probabilidade de erro. Para todas as análises foi utilizado o software estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2019).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que houve interação ( $p < 0,05$ ) entre tempo de escarificação e granulometria de lixa para todas as variáveis estudadas.

A condutividade elétrica (CE) não apresentou diferenças significativas entre os dois tipos de lixa dentro do mesmo tempo de escarificação (Tabela 1). Esta informação mostra que os eletrólitos extravasados para a solução pela maior abrasividade da lixa 60, não foi mais agressivo ao tegumento das sementes na comparação com a lixa 80. Na avaliação dos tempos de escarificação dentro de cada granulometria de lixa, observou-se uma relação direta entre o



aumento do tempo de exposição e a condutividade elétrica da solução, porém, os tempos de escarificação diferiram apenas do tratamento testemunha em ambas as lixas.

**Tabela 1:** Condutividade elétrica (CE) de sementes de *P. dubium* submetidas a quatro tempos de escarificação em duas granulometrias de lixa.

CE ( $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )		
Tempo (segundos)	Lixa 60	Lixa 80
0 (Testemunha)	58,34Ab*	58,34Ab
1	107,65Aa	114,51Aa
3	122,55Aa	123,83Aa
5	132,27Aa	129,25Aa
Média	105,20	106,48
CV (%)	13,12	

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: A autoria própria (2022).

O índice de velocidade de germinação (IVG) apresentou as maiores médias no tempo de 1 segundo de escarificação em lixa 80 (Tabela 2). Este resultado foi significativamente superior aos demais tempos para o mesmo tipo de lixa, com 2,01 plântulas/dia<sup>-1</sup> a mais que o segundo colocado (3 segundos). Neste tempo de escarificação também foi observada a única diferença estatística entre a granulometria de lixa, sendo o IVG obtido em lixa 80 superiores àqueles com lixa 60. Resultados semelhantes também foram observados em sementes de *Senna multijuga*, onde os maiores IVG foram observados em sementes escarificadas com lixa 80 (MISSIO *et al.*, 2019). Em sementes de *Myrsine coriacea* também foram obtidos os maiores IVG com o uso de escarificação mecânica com lixa 80 (LUCAS *et al.*, 2018).

O tempo médio de germinação (TMG) e o coeficiente de germinação (CVG) mostraram a mesma tendência observada para o IVG (Tabela 2). O tempo de 1 segundo de escarificação em lixa 80 mostrou menor TMG, ou seja, após a semeadura, as sementes germinaram significativamente mais rápido quando comparado aos outros tempos de escarificação. O mesmo ocorreu para o CVG, o qual foi maior no tempo de 1 segundo em lixa 80, quando confrontado aos demais tempos em lixa 80. Na comparação quanto ao tipo de lixa, apenas no tempo de 1 segundo houve diferenças significativas entre as granulometrias de lixa para o TMG e CVG, com os melhores resultados para a lixa 80. Estudos desenvolvidos por Dutra *et al.* (2017) visando avaliar a dormência física de sementes de *P. dubium*, também constataram que tratamentos pré-germinativos foram eficientes para diminuir o TMG em relação ao tratamento sem escarificação.



**Tabela 2:** Índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e coeficiente de velocidade de germinação (CVG) de sementes de *P. dubium* submetidas a quatro tempos de escarificação em duas granulometrias de lixa.

IVG (Plântulas dia <sup>-1</sup> )		
Tempo (segundos)	Lixa 60	Lixa 80
0 (Testemunha)	4,05Ac*	4,05Ad
1	7,72Ba	10,78Aa
3	7,63Aa	8,46Ab
5	5,68Ab	6,73Ac
Média	6,27	7,51
CV (%)	11,22	

  

TMG (Dias)		
Tempo (segundos)	Lixa 60	Lixa 80
0 (Testemunha)	3,91Aa	3,91Aa
1	3,01Ab	2,43Bb
3	2,62Ab	2,53Ab
5	3,08Ab	2,99Ab
Média	3,15	2,96
CV (%)	10,59	

  

CVG		
Tempo (segundos)	Lixa 60	Lixa 80
0 (Testemunha)	0,25Ab	0,25Ab
1	0,33Ba	0,41Aa
3	0,38Aa	0,40Aa
5	0,32Aab	0,34Aa
Média	0,32	0,35
CV (%)	11,67	

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Fonte:** Autoria própria (2022).

A maior porcentagem de germinação em sementes de *P. dubium* foi observada no tempo de escarificação de 1 segundo em lixa 80 (Tabela 3). Este resultado foi significativamente superior aos demais tempos, apresentado 19 pontos percentuais de germinação a mais que o tempo de 3 segundos, segundo colocado. Também foi observado 11 pontos percentuais a mais na germinação quando comparado ao mesmo tempo de 1 segundos em lixa 60, valor este estatisticamente superior. Esta informação mostra a eficiência do desgaste do tegumento no tempo de 1 segundo de escarificação das sementes em lixa 80, o qual foi suficiente para promover o desgaste da casca da semente e permitir a entrada de água para dar início ao processo de germinação. Informações semelhantes foram obtidas por Muller *et al.* (2020), os quais constataram que a escarificação manual do tegumento das sementes de *P. dubium* com lixa resultaram nos maiores percentuais de germinação.

Sementes firmes somente foram observadas nos tratamentos sem escarificação (Tabela 3), sendo que nos tempos de 1, 3 e 5 segundos, sementes que não apresentaram germinação não permaneceram firmes e foram consideradas mortas. O tempo de escarificação de 1 segundo em lixa 80 apresentou as menores porcentagens de sementes mortas, contrastando com a maior germinação.



**Tabela 3** - Porcentagens de germinação (GE), mortas (MO) e firmes (FI) de sementes de *P. dubium* submetidas a quatro tempos de escarificação em duas granulometrias de lixa.

<b>GE (%)</b>		
<b>Tempo (segundos)</b>	<b>Lixa 60</b>	<b>Lixa 80</b>
0 (Testemunha)	54,00Ab*	54,00Ac
1	79,00Ba	90,00Aa
3	64,00Ab	71,00Ab
5	60,00Ab	68,00Ab
Média	64,25	70,75
CV (%)	10,30	
<b>MO (%)</b>		
0 (Testemunha)	22,00Ab	22,00Aab
1	21,00Ab	10,00Bb
3	36,00Aa	29,00Aa
5	40,00Aa	32,00Aa
Média	29,75	23,25
CV (%)	26,95	
<b>FI (%)</b>		
0 (Testemunha)	24,00Aa	24,00Aa
1	0,00Ab	0,00Ab
3	0,00Ab	0,00Ab
5	0,00Ab	0,00Ab
Média	6,00	6,00
CV (%)	72,01	

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Fonte:** Autorial própria (2022).

Após a obtenção do melhor tempo de escarificação, associado a melhor lixa em cilindro rotativo, fez-se a comparação com outras metodologias já recomendadas, visando verificar a influência qualitativa da nova técnica, em relação às demais. A tabela 4 destaca os resultados de vigor e germinação obtidos nesta comparação, visando a superação da dormência física das sementes de *P. dubium*.

Os maiores valores de IVG foram obtidos no tempo de escarificação com lixa 80 por 1 segundo, obtendo um índice 3,87 maior que o pique, segundo colocado (Tabela 4). Quanto ao TMG e CVG, também foram observados os melhores resultados para o tratamento com uso de lixa 80 durante 1 segundo em cilindro rotativo, sendo obtidos o menor tempo médio de germinação (TMG) e a maior precocidade de germinação (CVG). Estes resultados corroboram com estudos anteriores com a utilização de lixa associada ao cilindro rotativo para a superação da dormência de sementes de outras espécies arbóreas da família Fabaceae (MISSIO *et al.*, 2019; 2020).

A GE das sementes de *P. dubium* foi maior na escarificação mecânica com lixa 80 por 1 segundo, sendo este valor estatisticamente igual ao pique, porém, com 12 pontos percentuais a mais na germinação (Tabela 4). Este valor refletiu no percentual de MO e FI, sendo que os menores valores de MO foi obtido no tempo de 1 segundo em lixa 80. Quanto ao percentual de



FI, apenas o tratamento sem escarificação mostrou valores para esta variável. Informações semelhantes foram obtidas por Moura *et al.* (2021) em sementes de *Sesbania virgata* submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência, obtendo-se o maiores resultados de germinação com a utilização de lixa.

**Tabela 4:** Índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), coeficiente de velocidade de germinação (CVG), porcentagens de germinação (GE), mortas (MO) e firmes (FI) de sementes de *P. dubium* submetidas à comparação entre diferentes métodos de escarificação.

Tratamento	IVG	TMG	CVG	GE (%)	MO (%)	FI (%)
Testemunha	4,05b*	3,91a	0,25c	54,00b	22,00b	24,00a
Lixa 80 1 segundo	10,78a	2,43c	0,41a	90,00a	10,00b	0,00b
Ácido Sulfúrico 5 minutos <sup>(1)</sup>	4,83b	3,21b	0,32bc	52,00b	48,00a	0,00b
Pique <sup>(2)</sup>	6,91b	2,62bc	0,38ab	78,00a	22,00b	0,00b
Média	6,51	3,04	0,34	68,50	25,50	6,00
CV (%)	27,51	10,56	10,39	12,50	34,19	72,01

**Legenda:** \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; <sup>(1)</sup>Bianchetti e Ramos (1981); <sup>(2)</sup>Brasil (2013).

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Os resultados obtidos para as variáveis de vigor e germinação expressos na tabela 4, mostraram a eficiência da associação entre lixa 80 e cilindro rotativo para o tempo de 1 segundo de escarificação das sementes de *P. dubium*. A metodologia mostrou-se eficaz para a superação da dormência tegumentar das sementes, permitindo o rompimento da barreira física e, possibilitando a entrada de água para o início do processo de germinação. A abrasividade da lixa sobre o tegumento das sementes favoreceu o processo de germinação, aumentando o IVG, diminuindo o TMG e resultando em GE satisfatórias, superando as outras metodologias indicadas na bibliografia (Tabela 4). Em sementes de *Schizolobium amazonicum*, Carvalho *et al.* (2019) também obtiveram os melhores resultados de IVG e GE em sementes que foram escarificadas com lixa. Outros estudos com sementes de diferentes espécies florestais, envolvendo o uso de cilindro rotativo e lixa também mostraram resultados de vigor e germinação de sementes superiores a outras técnicas recomendadas na literatura (SALDANHA *et al.*, 2017; MISSIO *et al.*, 2018).

Neste sentido, as informações obtidas neste trabalho podem ser recomendadas como metodologia para a superação da dormência tegumentar de sementes de *P. dubium* em laboratório, além da possibilidade de serem adaptadas para condições de viveiro devido à sua simplicidade e rapidez na execução.





#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações obtidas neste estudo, pode-se concluir que a escarificação mecânica das sementes de *P. dubium* em cilindro rotativo com lixa 80, pelo tempo de 1 segundo, é eficiente na superação da dormência tegumentar, expressando as maiores médias de vigor e germinação.

#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, F. I. dos S. *et al.* Eficiência de diferentes métodos para superação da dormência em sementes de *Dimorphandra mollis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 1-6, 2021. Disponível em: <<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1953>>. Acessado em jan., 2023.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 3, p. 77-86. 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: SNDA/CGAL, 2013. p. 97

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 588

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica. Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, v. 1, 2003. p. 1039

CARVALHO, M. B. F. *et al.* Métodos de superação de dormência da *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 1, p. 490-500, 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/1436>>. Acessado em set., 2021.

DUTRA, T. R. *et al.* Superação da dormência e substratos alternativos com serragem na germinação e crescimento inicial de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 2, p. 113-120, 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/814/pdf>>. Acessado em jan., 2023.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 323

FERREIRA, D. F.; SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <<http://www.biometria.ufba.br/index.php/BBJ/article/view/450>.<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/a%20combinacao.pdf>>. Acessado abr., 2022.



LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. p. 368

LUCAS, R. R. *et al.* Germinação de sementes de *Myrsine coriacea* (*Primulaceae*) submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência. **Iheringia**, v. 73, n. 2, p. 108-113, 2018. Disponível em: <<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/566>>. Acessado em set., 2022.

MISSIO, E. L. *et al.* A combinação entre a escarificação mecânica e térmica é eficiente para a superação da dormência das sementes de *Lithraea molleoides*. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, p. 11-21, 2018. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/a%20combinacao.pdf>>. Acessado em abr., 2022.

MISSIO, E. L. *et al.* Superação da dormência de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) H. S. Irwin e Barneby com o uso de lixa em cilindro rotativo. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 30, p. 593-602, 2019. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019b/superacao.pdf>>. Acessado em out., 2022.

MISSIO, E. L. *et al.* A escarificação mecânica com lixa é eficaz na superação da dormência de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 33, p. 01-12, 2020a. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/667>>. Acessado em abr., 2022.

MISSIO, E. L. *et al.* ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA COM LIXA EM SEMENTES DE *Senna macranthera* (Dc. Ex Collad.) H.S. Irwin e Barneby. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 34, p. 594-603, 2020b. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2020D/escarificacao.pdf>>. Acessado em out., 2022.

MOURA, D. P. de. *et al.* Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Sesbania virgata* cav. pers após o armazenamento. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. 1-15, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14252>>. Acessado em out., 2022.

MULLER, E. M. *et al.* Anatomia e fisiologia de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. submetidas armazenamento. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 3, p. 644-657, 2020. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982020000300644&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982020000300644&script=sci_arttext)>. Acessado em out., 2022.

OLIVEIRA, L. M. de; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. de. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Revista Árvore*, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622003000500001](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622003000500001)>. Acessado em jan, 2023.

OLIVEIRA, O. S. **Tecnologia de sementes florestais**. Curitiba: UFPR, 2012. p. 404

SALDANHA, C. W. *et al.* Escarificação mecânica e química na germinação de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n 25, p. 519-529, 2017. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2017a/agrар/escarificacao%20mecanica.pdf>>. Acessado em abr., 2022.