



### **Superação de dormência e pré-germinação de sementes de *Leucaena leucocephala*.** Overcoming dormance and pre-germination of *Leucaena leucocephala*

[Naiala da Hora Góes](#)<sup>1\*</sup>, [Jacqueline de Brito Bispo](#)<sup>1</sup>, [Taise Conceição Rodrigues](#)<sup>2</sup>, [Manassés dos Santos Silva](#)<sup>3</sup>, [Teresa Aparecida Soares de Freitas](#)<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.  
E-mail: [goesdahora@gmail.com](mailto:goesdahora@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Mestranda em Agricultura e Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<sup>3</sup> Biotecnologista, Doutorando em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, Docente, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

#### **Resumo**

Objetivou-se nesse estudo avaliar métodos alternativos para superação da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala*. As sementes foram coletadas de quatro matrizes distintas e posteriormente submetidas a diferentes tratamentos com escarificação mecânica e imersão em água e refrigerante em diferentes tempos (0, 6, 24 e 48 h) a 25 °C. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) constituído de 14 tratamentos compostos por quatro repetições contendo 50 sementes cada. As variáveis analisadas foram: Germinação na primeira contagem (G); Plântulas Normais (PN); Sementes Duras ou Dormentes (SD); e Índice de Velocidade de Germinação (IVG). Os resultados obtidos mostraram maiores porcentagens de germinação (G) no tratamento T1 (Escarificação mecânica) com 46,7 e 43,2% de plântulas normais (PN) com 43,2% e IVG de 41,9. Contudo, quando observado apenas os tratamentos submetidos em diferentes combinações, notou-se que os tratamentos T8 (Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 6h a 25 °C) e T2 (Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 6h a 25 °C) apresentaram germinação de 44,7 e 39,7%, respectivamente. Com isso, sugere-se menores tempos de imersão em água associada à escarificação mecânica para a obtenção de maior porcentagem de germinação e formação de plântulas normais.

**Palavras-chave:** Escarificação mecânica. *Leucaena*. Plântulas.

#### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate alternative methods to overcome dormancy in *Leucaena leucocephala* seeds. The seeds were collected from four different matrices and subsequently submitted to different treatments with mechanical scarification and immersion in water and soft drink at different times (0, 6, 24 and 48 h) at 25 °C. A completely randomized design was used, consisting of 14 treatments composed of four replications containing 50 seeds each. The variables analyzed were: Germination at the first count (G); Normal Seedlings (PN); Hard or Dormant Seeds (SD); and Germination Speed Index (IVG). The results increased higher percentages of germination (G) in the T1 treatment (mechanical scarification) with 46.7 and 43.2% of normal seedlings (PN) with 43.2% and IVG of 41.9. However, when observing only the treatments submitted in different combinations, it was noted that the treatments T8 (Mechanical scarification and immersion in soda for 6h at 25 °C) and T2 (Mechanical scarification and immersion in distilled water for 6h at 25 °C) presented a germination of 44.7 and 39.7%, respectively. Thus, shorter water immersion times associated with mechanical scarification are required to obtain the highest percentage of germination and formation of normal seedlings.

**Keywords:** Mechanical scarification. *Leucaena*. Seedlings.

## Introdução

O uso de leguminosas tropicais vem sendo uma alternativa promissora principalmente em sistemas agrossilvipastoris, tornando de forma significativa os custos de produção para o pequeno produtor (CAVALCANTE et al., 2016) resultando em maior rentabilidade (CARVALHO et al., 2019).

Dentre as principais leguminosas destaca-se a *Leucena* (*Leucaena leucocephala*), uma espécie de uso múltiplo, podendo ser empregada na adubação verde, recuperação vegetacional, além de implementações com maior fixação de nitrogênio por meio de simbioses e alimentação pecuária, principalmente em períodos mais secos a fim de suprir as necessidades nutricionais dos animais (OLIVEIRA, 2000).

De acordo com Caione et al. (2012) a produção de mudas é uma etapa primordial para a condução e estabilização de um plantio. Apesar de apresentar um crescimento relativamente rápido, a produção de mudas de *Leucena* é restrita em função da dormência de suas sementes que apresentam um tegumento rígido limitando a absorção de água e oxigênio, sendo assim necessária a superação desta barreira (BARRETO, 2010).

Cerca de um terço das sementes de espécies florestais alcançam o processo germinativo quando são alocadas em condições ambientais propícias (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972). Entretanto, quando as sementes estão dispostas de forma viável e acondicionadas em um ambiente oportuno para a germinação e a mesma não ocorre, são denominadas de sementes dormentes (OLIVEIRA et al., 2010).

Nessas espécies pode ocorrer a inviabilização do cultivo e obtenção de mudas, assim como a emergência tardia e desuniforme de plântulas (PUKACKA; RATAJCZAK, 2014). Dessa forma, torna-se imprescindível que ocorra a superação da dormência das sementes, por meio de tratamentos pré-germinativos, visando à obtenção de uma emergência homogênea, levando em consideração as condições favoráveis de cada espécie (SANTOS et al., 2018).

Dentre as estratégias mais utilizadas, destaca-se a escarificação química, que segundo Araújo et al. (2012), aplica-se utilizando o ácido sulfúrico para promover a superação de dormência tegumentar, contribuindo assim com o processo de emergência. Todavia, esse processo depende de condições de biossegurança para a obtenção do produto, uma vez que este é controlado e fiscalizado no Brasil pela Polícia Federal e reforçado com mais restrições com a portaria nº 240 de 12 de março de 2019, o que limita, muitas das vezes, a obtenção de produtos químicos pelo produtor (BRASIL, 2019).

Nesse contexto, a busca por solventes menos perigosos torna-se cada vez mais recorrente, sendo aplicados como alternativas na área de tecnologias de sementes e que sejam capazes de promover a superação de dormência em sementes utilizando produtos de baixa periculosidade e reduzindo a produção de resíduos (RIBEIRO et al., 2017). Outra ferramenta muito preconizada para a superação de sementes é a escarificação mecânica através de lixas, sendo considerado um artifício simples e eficiente quando aplicada em espécies florestais (ALEXANDRE et al., 2009).

Castro Filho et al. (2016) verificaram que a utilização de lixas aplicada em sementes *L. leucocephala* promove um acréscimo na porcentagem de germinação melhorando o desempenho no índice de velocidade de emergência das plântulas, essa é considerada uma alternativa eficaz na

superação de dormência em sementes. Entretanto, essa vem a ser um método árduo e extremamente minucioso podendo ocasionar danos mecânicos ao embrião da semente caso seja mal executado.

Sendo assim, torna-se necessário a busca por métodos alternativos viáveis que consigam sanar a dormência presentes nas sementes de forma ágil, eficaz, com melhor relação custo e benefício e que tenha acesso amplo, principalmente para os pequenos produtores (REINKE et al., 2017).

Com isso, o presente estudo teve por objetivo avaliar métodos alternativos para superação de dormência em sementes de *Leucena leucocephala*.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de sementes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, localizado no Recôncavo da Bahia, Brasil, (12°48'38" de latitude sul e 39°06'26" de longitude oeste de Greenwich) (SILVA et al., 2016). As sementes de *Leucena leucocephala* foram coletadas de frutos completamente maduros de quatro matrizes distintas, localizadas no campus da universidade no mês de agosto de 2019. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto por 14 tratamentos com quatro repetições contendo 50 sementes cada (Tabela 1).

Tabela 1 - Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala*.

Tratamentos
T0 – Controle
T1 - Escarificação mecânica
T2 - Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 6 h a 25 °C
T3 - Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 24 h a 25 °C
T4 - Escarificação mecânica e imersão em água por 48 h a 25 °C
T5 - Imersão em água destilada por 6 h a 25 °C
T6 - Imersão em água destilada por 24 h a 25 °C
T7 - Imersão em água destilada por 48 h a 25 °C
T8 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 6 h a 25 °C
T9 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 24 h a 25 °C
T10 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 48 h a 25 °C
T11 - Imersão em refrigerante por 6 h a 25 °C
T12 - Imersão em refrigerante por 24 h a 25 °C
T13 - Imersão em refrigerante por 48 h a 25 °C

O teor de água das sementes foi obtido pelo método padrão de estufa em 24 h ( $105 \pm 3$  °C) de acordo com Brasil (2009), utilizando quatro repetições contendo 25 sementes cada. Para verificar a viabilidade, as mesmas foram submetidas ao teste de flutuação (BRASIL, 2009) descartando as que flutuaram em água por, provavelmente, ter ausência de embrião e/ou endosperma. Já as que afundaram foram submetidas à secagem a temperatura ambiente e utilizadas no estudo.

Inicialmente as sementes foram desinfestadas em solução de detergente e água destilada (10 gotas de detergente para 200 mL de água por 10 min) e em seguida foram dispostas em temperatura ambiente para secagem (BRASIL, 2009). Para escarificação mecânica foi utilizada uma lixa de nº 80 realizada na região oposta à micrópila. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram distribuídas em papel germitest umedecidas em 2,5 vezes o seu peso seco. Foram utilizadas duas folhas por repetição, sendo uma para cobrir as sementes e em seguida foram confeccionados rolos e estes inseridos em saco plástico para serem incubados em germinador do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) a 30 °C com fotoperíodo de 12 h.

As avaliações foram realizadas diariamente durante seis dias após a semeadura, visto que as sementes foram consideradas germinadas mediante a protrusão da raiz. As variáveis analisadas foram: Germinação da primeira contagem (G); Plântulas Normais que não apresentam deformidades na raiz e que detém uma maior capacidade de continuar seu desenvolvimento quando inserido em condições ambientais favoráveis (PN); Sementes Duras ou Dormentes (SD); e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962).

Para o processamento dos dados, realizou-se análise de variância e comparação das médias utilizando o Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade por meio do software SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

## **Resultados e Discussão**

O valor médio do teor de água das sementes de *Leucena* obtido nesse trabalho foi de 9,5% o que caracteriza a espécie cujas sementes são do tipo ortodoxas. De acordo com as condições fisiológicas e grau de tolerância à desidratação, as sementes em geral são classificadas como tolerantes a dessecação ou ortodoxas (teor de água em torno de 10%); não tolerantes à dessecação ou recalcitrantes (teor de água em torno de 20,0-40,0%) e intermediárias (elevados teores de água no final da maturação das sementes em torno de 50,0%) (ROBERTS, 1973).

A determinação do teor de água em sementes é de fundamental para a germinação, avaliação da qualidade fisiológica e obtenção de plântulas normais. Em sementes com baixo teor de água há um aumento da absorção quando submetidas a tratamentos que envolvam condições de embebição, além de ocorrer de forma rápida nas primeiras horas (BEWLEY; BLACK, 1994).

Na Tabela 2, observa-se o processo germinativo das sementes de *Leucena* em função dos tratamentos aplicados, onde estão apresentados os dados de germinação da primeira contagem, formação de plântulas normais, sementes duras ou dormentes e Índice de Velocidade de Germinação (IVG).

Foi observada maior porcentagem de germinação das sementes de *Leucena* para o tratamento T1 (Escarificação mecânica) com aproximadamente 47,0% quando comparado com o controle (T0) com apenas 3,0% (Tabela 2). Resultados obtidos com mais eficiência, porém com numeração de lixa (nº 100) foram obtidos em sementes de *Leucena* por Cardoso et al. (2012), onde os autores avaliaram a aplicação da escarificação mecânica na região oposta à micrópila obtendo aproximadamente 99,0% de germinação.

Castro Filho et al. (2016) utilizando métodos de escarificação mecânica com lixa (número não especificado pelos autores) e imersão em água quente (80 °C) 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 min em

sementes *Leucena* obtiveram cerca de 93,0% de germinação apenas para a escarificação quando comparado com o controle (23,0%). Já as sementes submetidas à imersão em água quente durante 5 minutos obtiveram apenas 43,0% de plântulas germinadas.

Quando observado, no presente estudo, apenas os tratamentos submetidos em diferentes tempos de imersão em água (6, 24 e 48 h), foram observadas baixas porcentagens de germinação (G).

Contudo, quando associada à imersão em água ou refrigerante com a escarificação mecânica, houve diferenças nos tratamentos, onde a maior porcentagem obtida foi para o T8 (Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 6h a 25 °C) com aproximadamente 44,7% (Tabela 2), seguido do tratamento T2 (Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 6 h a 25 °C) com 39,7%, sugerindo-se assim que quanto menor o tempo de imersão em água associada à escarificação mecânica, maior as porcentagens de germinação nesse estudo.

Mesmo que associando dois métodos de superação de dormência possa tornar-se uma alternativa efetiva, é necessário definir protocolos que levem ao aumento e sucesso da germinação e produção de mudas. Isso pode ser observado no estudo realizado por Cardoso et al. (2012) que constataram que não é recomendado o uso de escarificação mecânica seguido de embebição em água destilada por 24 h, pois o mesmo pode afetar o vigor das sementes, bem como na velocidade de germinação. Os autores ainda obtiveram 54,0% de germinação em sementes de *Leucena* em combinação com escarificação apenas na região oposta à micrópila e embebição em água destilada durante 24 h e que as sementes escarificadas nos dois lados em combinação com imersão em água durante 24 h apresentaram 38,0% de germinação com relação à testemunha com 21,0%.

Assim como a maior porcentagem de germinação (G), a formação de plântulas normais (PN) também foi influenciada pelo tratamento T1 (Escarificação mecânica) obtendo 43,3% (Tabela 2). Analisando a associação da escarificação com diferentes tempos de imersão em água destilada ou refrigerante (6, 24 e 48 h a 25 °C), pode-se observar que o tratamento T8 (Escarificação mecânica e imersão refrigerante por 6 h a 25 °C) apresentou aproximadamente 34,0% de germinação, reforçando que o efeito da embebição testada durante 6 h, seja em água ou refrigerante.

Nesse contexto, o fato de as sementes de *Leucena* serem ortodoxas, apenas confirma que o presente estudo promoveu maiores efeitos de germinação e desenvolvimento de plântulas normais quando submetidas em menores tempos de imersão (6 h), uma vez que, a absorção nessas sementes ocorre de forma rápida nas primeiras horas e quando em excesso, torna a semente inviável, caracterizando assim com o padrão trifásico descrito por Bewley e Black (1994).

Com relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Leucena*, houve uma variação de 41,9 para o tratamento T1 (Escarificação mecânica) a 0,3 para o tratamento T13 (Imersão em refrigerante por 48 h a 25 °C) (Tabela 2). Observando que, o tratamento T1 obteve maior velocidade de germinação associada também com maior a porcentagem de germinação e formação de plântulas normais, indicando assim efeito positivo e significativo no desempenho nas sementes de *Leucena* superando o tratamento controle (T0) que obteve o IVG de em aproximadamente 1,6.

Cardoso et al. (2012) constataram que a escarificação mecânica em sementes de *Leucena* utilizando lixa n° 100 na região oposta à micrópila apresentaram maior IVG (12,3) e essa redução está relacionada com a dureza da semente, ao qual não permite a passagem de água, mas que isso não impediu a germinação das sementes que obteve 54%.

Tabela 2 - Germinação da primeira contagem (G); plântulas normais (PN); sementes duras ou dormentes (SD); e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de Leucena (*Leucaena leucocephala*).

Tratamentos	G	PN	SD	IVG
	%			
T0 – Controle	3.00 d	0.00 e	47.00 a	1.68f
T1 - Escarificação mecânica	46.75 a	43.25 a	1.00 c	41.95a
T2 - Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 6 h a 25 °C	39.75 b	22.00c	5.50 c	36.79b
T3 - Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 24 h a 25 °C	22.89 c	10.00 d	5.00 c	22.15 c
T4 - Escarificação mecânica e imersão em água por 48 h a 25 °C	16.25 c	6.25 d	19.25 b	14.13 d
T5 - Imersão em água destilada por 6 h a 25 °C	4.50 d	3.00 e	9.00 c	2.83 e
T6 - Imersão em água destilada por 24 h a 25 °C	4.50 d	3.25e	45.50 a	2.68 e
T7 - Imersão em água destilada por 48 h a 25 °C	2.50 d	2.25 e	47.25 a	1.40 g
T8 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 6 h a 25 °C	44.75 a	33.75 b	1.00 c	38.35 b
T9 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 24 h a 25 °C	41.25 b	27.25 c	2.00 c	32.39 b
T10 - Escarificação mecânica e imersão em refrigerante por 48 h a 25 °C	37.75 b	23.75 c	6.00 c	19.76 c
T11 - Imersão em refrigerante por 6 h a 25 °C	4.25 d	3.75 e	45.75a	2.07 f
T12 - Imersão em refrigerante por 24 h a 25 °C	4.50 d	3.25 e	45.50 a	1.98 f
T13 - Imersão em refrigerante por 48 h a 25 °C	1.50 d	1.25 e	48.50 a	0.35 h
CV (%)	19.01	28.37	31.00	-

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si segundo o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Oliveira (2008) avaliou diferentes tipos de imersões para superação de sementes de *Leucena*, a saber: água por 24, 48 e 72 h em temperatura ambiente; água quente a 60, 80 e 100 °C; e ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) a 98,0% por 5 e 10 min. O autor observou que o maior IVG (22,0) foi obtido quando as sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 10 minutos. Contudo, corroborando com o presente estudo, pode-se observar que, em comparação apenas a imersão em água em temperatura ambiente, o maior IVG foi obtido para o tempo de imersão água de 24 h (6,1), uma vez que, quanto menos tempo em imersão em água combinada com a escarificação mecânica (6 h – Tabela 2), maior foi o IVG obtido para o tratamento T2 (Escarificação mecânica e imersão em água destilada por 6h a 25 °C) 36,7, ressaltando que o estudo de Oliveira (2008) não fez uso do tempo de imersão de 6 h em água.

Em sementes de espécies florestais que apresentam dureza em seu tegumento pode ser observada uma redução na germinação e na sua velocidade, o que conseqüentemente influencia na produção de mudas e reforça a necessidade de estratégias de superação de dormência nessas espécies (SANTOS et al., 2004).

No presente estudo foram observados maiores percentagens de sementes duras ou dormentes (SD) tanto no controle (T0) quanto para o tratamento T13 (Imersão em refrigerante por 48 h 25 °C) com aproximadamente 48,5 e 47,2%, respectivamente (Tabela 2). Essa característica de dureza ocorre em decorrência da camada protetora entre o ambiente e o embrião proporcionando maior resistência (dureza) no tegumento e impermeabilizando a entrada de água e gases nas sementes (ALVES JUNIOR et al., 2016).

A realização de métodos que permite o desgaste do tegumento (escarificação), fazendo com que ocorra a absorção de água e conseqüentemente o aumento na germinação, proporciona uma produção de sucesso de mudas. Com isso, observou-se que a realização de estudos nessa área que viabilizem maior germinação e uniformidade das plântulas é de suma relevância para o setor florestal, uma vez que, auxiliam na disseminação o potencial de perpetuação da espécie, além de fornecer subsídios para o melhoramento e para os produtores (LUEDKE et al., 2019).

## Conclusões

Sendo assim, a escarificação mecânica com lixa nº 80 (tratamento T1) foi mais eficiente para superar a dormência das sementes de *Leucena*. Os tratamentos de combinação de escarificação mecânica e imersão em água (T2) e refrigerante (T8) durante 6 horas a 25 °C promoveram efeitos significativos na germinação, sendo recomendável a utilização de menores tempos de embebição para a obtenção de maior porcentagem na germinação e a formação de plântulas normais.

## Referências bibliográficas

ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F. G.; ROCHA, A. P.; ARRUDA, M. P. de; LEMES, E. de Q. Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 2, p. 156-159, 2009. doi: [10.5039/agraria.v4i2a6](https://doi.org/10.5039/agraria.v4i2a6)

ALVES JUNIOR, C. A.; VITORIANO, J. de O.; SILVA, D. L. S. da; FARIAS, M. de L.; DANTAS, N. B. de L. Water uptake mechanism and germination of *Erythrina velutina* seeds treated with atmospheric plasma. **Scientific Reports**, 6, 33722, 2016. doi: [10.1038/srep33722](https://doi.org/10.1038/srep33722)

- ARAÚJO, T. V.; JOAQUIM, W. M.; BARJA, P. R. Techniques to break dormancy and study of organic substrates for production of leucena seedlings. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 18, n. 32, p. 89-100, 2012. doi: [10.18066/revunivap.v19i32.77](https://doi.org/10.18066/revunivap.v19i32.77)
- BARRETO, M. L. J.; LIMA JÚNIOR, D. M. de; OLIVEIRA, J. P. F. de; RANGEL, A. H. do N.; AGUIAR, E. M. de. Utilização da Leucena (*Leucaena leucocephala*) na alimentação de ruminantes. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 7-16, 2010. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7448659>>. Acesso em: 4 mar. 2020.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2<sup>nd</sup> edition. New York: **Plenum Press**, 445p, 1994. doi: [10.1007/s10725-013-9832-5](https://doi.org/10.1007/s10725-013-9832-5)
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério do Estado da Justiça e Segurança Pública. Portaria nº 240, de 12 de março de 2019. **Estabelece procedimentos para o controle e a fiscalização de produtos químicos e define os produtos químicos sujeitos a controle pela Polícia Federal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 mar. 2019. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66952742/do1-2019-03-14-portaria-n-240-de-12-de-marco-de-2019-66952457](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66952742/do1-2019-03-14-portaria-n-240-de-12-de-marco-de-2019-66952457)>. Acesso: 20 jun. 2020.
- CAIONE, G.; LANGE, A.; SCHONINGER, E. L. Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213-221, 2012. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr94/cap08.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- CARDOSO, E. A.; ALVES, A. U.; CAVALCANTE, Í. H. L.; FARIAS, S. G. G.; SANTIAGO, F. E. M. Métodos para superação de dormência de sementes de Leucena. **Revista Ciências Agrárias**, Bom Jesus, v. 55, n. 3, p. 220-224, 2012. doi: [10.4322/rca.2012.062](https://doi.org/10.4322/rca.2012.062)
- CARVALHO, F. C. X.; SALLES, M. G. F.; PINTO, C. de M.; RODRIGUES, I. C. S.; VIANA NETO, A. M. Produção de mudas das leguminosas, gliricídia e moringa em redenção, Ceará. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 15, n. 4, p. 252-260, 2019. doi: [10.18677/EnciBio\\_2019A107](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2019A107)
- CASTRO FILHO, M. N.; ALVES, P. B.; DIAS, W. S. R.; BANDEIRA, A. da S.; SANTOS, J. L.; MORAIS, O. M. Superação da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Anais...** Semana de Agronomia – UESB, Vitória da Conquista, 2016. Disponível em: <<http://anais.uesb.br/index.php/seagrus/article/viewFile/6335/6034>>. Acesso em: 6 ago. 2020.
- CAVALCANTE, A. C. R.; SOUZA, H. A. de; TONUCCI, R. G.; FERNANDES, F. E. P.; FONTINELE, R. G. Uso da leucena como adubo verde em sistema agrossilvipastoril melhora a produção do milho para a silagem no semiárido. **Comunicado Técnico Embrapa**, Sobral, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150017/1/CNPC-2016-Cot157.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. doi: [10.1590/S1413-70542014000200001](https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001)
- KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das Árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972, 745p.
- LUEDKE, F. E.; LAVACH, F. L.; SCHLOTEFELDT, C.; NUNES, L. F. do N.; BALBUENA, H. F. F.; OLIVEIRA, M. G. de; PAIVA, S. M. de; QUADROS, E. S. Efeito de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de Pega-pega (*Desmodium incanum* DC). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 25, n. 1/2, p. 8-15, 2019. Disponível em: <<http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/24>>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- MAGUIRE, J. D. Speed germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>



- OLIVEIRA, M. C. Leucena - suplemento protéico para a pecuária do semi-árido no período seco. **Circular Técnica da Embrapa Semi-Árido**. Petrolina, 2000. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/8852/1/CTE51.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 8, 2, 2008. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/18leucena518170b397ba8.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2020.
- OLIVEIRA, L. M.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; LIMA JÚNIOR, A. R. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Leguminosae. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 71-76, 2010. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/237030649>>. Acesso em: 1 jul. 2020.
- PUKACKA, S.; RATAJCZAK, E. Factors influencing the storability of *Fagus sylvatica* L. seeds after release from dormancy. **Plant Growth Regulation**, Kornik-Polonia, v. 72, n. 2, p. 17-27, 2014. doi: [10.1007/s10725-013-9832-5](https://doi.org/10.1007/s10725-013-9832-5)
- REINKE, R. K.; BORTOLINI, M. F.; BALTAZAR, D. C.; CAMPOS, S. S. de. Teste de envelhecimento acelerado como tratamento pré germinativo em sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. **Revista Cultivando o Saber**, Toledo, v. 10, n. 3, p. 378-388, 2017. Disponível em: <[https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/5a3004c8ea5d3.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5a3004c8ea5d3.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2020.
- RIBEIRO, E. A.; BORTOLINI, M. F.; BALTAZAR, D. C.; CAMPOS, S. S. de. Métodos sustentáveis para superação de dormência em sementes de Jatobá do Cerrado. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, Botucatu, v. 11, n. 6, p. 119-124, 2017. Disponível em: <<https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-11-2017/v-11-n-6-dezembro-2017/16-artigo-ce-1017-01-metodos-para-superacao-de-dormencia-em-sementes-de-jatoba.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- ROBERTS, E. H. ROBERTS, EH Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v.1, n. 2, p. 499-514, 1973.
- SANTOS, S. K.; SILVA, H. A. O.; NASCIMENTO NETO, E. C.; GOMES, D. S.; BRUNO, R. L. A. Escarificação química de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth) com diferentes colorações de tegumento. **Editora Realize**, Campina Grande, 2018. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/sinprovs/2018/TRABALHO\\_EV105\\_MD4\\_SA2\\_ID346\\_31032\\_018103232.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/sinprovs/2018/TRABALHO_EV105_MD4_SA2_ID346_31032_018103232.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2020.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação em sementes de chicha (*Sterculia foetida*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622004000100001escript=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622004000100001escript=sci_arttext)>. Acesso em: 27 jun. 2020.
- SILVA, T. S. M.; COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F. Boletim meteorológico da estação convencional de Cruz das Almas, BA: variabilidade e tendências climáticas. **Documentos**, Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 216, 2016, 77p.

Recebido em 19 de abril de 2021  
Retornado para ajustes em 1 de maio de 2021  
Recebido com ajustes em 1 de abril de 2021  
Aceito em 20 de maio de 2021