



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Métodos alternativos para superação de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt***Alternative methods for dormancy breaking in *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt seeds***

Cremildo Riba Gouveia Dias¹, Meclina Sandra Rafael Vinjunju²,
Caetano Miguel Lemos Serrote³, Adélio Zeca Mussalama⁴

RESUMO

A produção de mudas de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt) é limitada pela dormência das sementes. No presente estudo foram testados diferentes métodos de superação de dormência em sementes de leucena, por meio de um experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por T₀- Controle, T₁- imersão em água fria por 24 horas, T₂- imersão em água fria por 48 horas, T₃- imersão em ácido sulfúrico a 95% por 5 minutos, T₄- escarificação mecânica, e T₅- imersão em água quente a 60 °C por 15 minutos. Os dados foram analisados no programa estatístico SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos por imersão em água à temperatura ambiente por 24 horas ou por 48 horas foram os melhores para a superação de dormência de sementes de leucena.

Palavras-chave: Germinação; escarificação; imersão; leucena.

ABSTRACT

Leucaena leucocephala (Lam.) de Witt seedlings production is limited by seed dormancy. In this study we tested different dormancy breaking methods in *Leucaena* seeds, through a completely randomized design experiment, comprising six treatments and four repetitions. The treatments are composed by T₀-Control, T₁- immersion in cold water for 24 hours, T₂- immersion in cold water for 48 hours, T₃- immersion in sulfuric acid at 95% for 5 minutes, T₄- mechanical scarification, and T₅- immersion in hot water at 60 oC for 15 minutes. The data were analyzed in the SISVAR statistical program, and the means were compared through the Tukey test at 5% probability. Seeds immersed in cold water for 48 hours had the best outcomes in dormancy breaking.

Keywords: Germination; scarification; immersion; *Leucaena*.

¹ E-mail: cremildodias23.rgd@gmail.com

² E-mail: meccila2016@gmail.com

³ Universidade Lúrio, Nampula – Moçambique. E-mail: serrotec@yahoo.com.br

⁴ E-mail: adeliomussalama@yahoo.com.br



1. INTRODUÇÃO

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt) é uma leguminosa exótica, originária do México, encontrada em toda a região tropical. Foi introduzida em Moçambique há cerca de 32 anos, quando da realização de ensaios de espécies e procedências. Atualmente existem várias populações de espécies dispersas no país nas quais dominam as variedades K8 e K28. Trata-se de uma espécie de uso múltiplo com importância na recuperação de áreas degradadas, alimentação animal, controle de ervas daninhas, adubação verde, controle de erosão e produção de energia (lenha e carvão vegetal), além de ser usada para quebra vento e sombreamento. (MENDES, 2006).

O uso dessa espécie na alimentação animal se deve à sua boa palatabilidade que favorece a produtividade dos rebanhos em regiões tropicais onde as pastagens predominantes não conseguem suprir as necessidades nutricionais dos animais. (RUSDY, 2016). A espécie apresenta ótima capacidade de produzir elevado número de sementes viáveis, o que facilita sua propagação em larga escala. No entanto, ainda não existe em Moçambique uma produção organizada de sementes de leucena, sendo que a maior parte das sementes utilizadas é obtida de sítios e propriedades rurais, e pouco se sabe da qualidade dessas sementes. (MUZIME, 2005).

O sucesso da produção das mudas dessa espécie está relacionado à superação da dormência natural das sementes, causada pela impermeabilidade do tegumento à água. (MARIANO *et al.*, 2014). A dormência é um fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais, não germinam. (CARDOSO, 2009). Segundo PIVETA *et al.* (2010), a dormência das sementes é um dos principais problemas para produção de mudas de espécies florestais nativas, principalmente de leguminosas. O uso de sementes de leucena sem superação da dormência resulta, geralmente, em índice de germinação inferior a 50% e ocasiona emergência lenta e irregular, com reflexos diretos sobre o estande final, além de favorecer a infestação das ervas daninhas. (PIVETA *et al.*, 2010; ARAÚJO *et al.*, 2013).

Existem diversos métodos para superação de dormência, sendo que a escolha do mais eficiente depende do tipo e do grau de dormência, que varia de espécie para espécie. No caso da leucena, cuja dormência é primária, do tipo exógena, devido à impermeabilidade do tegumento, os métodos a serem usados na superação da dormência deverão promover aberturas no tegumento, permitindo sua embebição, como ocorre com a escarificação mecânica, tratamento químico com substâncias ácidas (ácido sulfúrico, ácido clorídrico) ou básicas (hidróxido de sódio), tratamento térmico com imersão em água quente, imersão em água fria por um tempo maior, tratamento com solventes (éter, álcool, acetona) e incisão com lâmina ou estilete. (ALVES *et al.*, 2007; MARIANO *et al.*, 2016).

Muitos desses métodos não são sempre acessíveis aos pequenos produtores rurais, o que limita o cultivo dessa espécie pelos criadores de gado bovino, não obstante ao baixo nível de proteína nas pastagens do país, especialmente no período seco quando atingem valores insuficientes para atender as exigências nutricionais mínimas dos animais em pastoreio. Diante do exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar diferentes métodos para superação de dormência de sementes de *L. leucocephala* com vista a recomendar seu uso aos pequenos produtores rurais como alternativa para melhoria da produtividade animal.

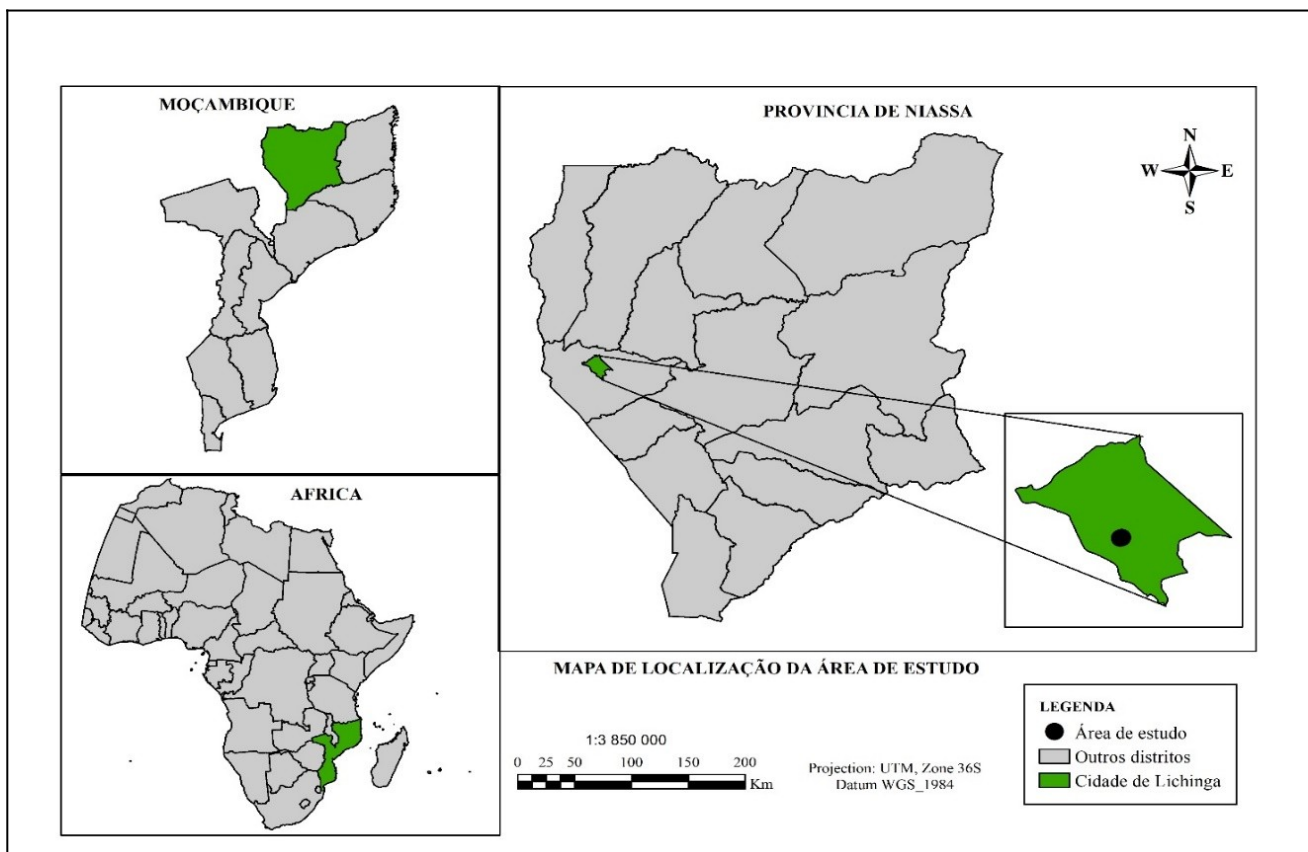


2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi realizado no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Centro Zonal Noroeste (CZNo), no distrito de Lichinga, Moçambique, entre as coordenadas 12°30'S a 13°27'S e 34°50'E e 35°30'E, numa altitude de 1489 metros (Figura 1). O clima da região é temperado úmido (Cwb), com duas estações do ano bem definidas: verões temperados e chuvosos e invernos secos e frios. A temperatura média anual é de 21°C, sendo que a precipitação total anual é de 1200 mm. A região é caracterizada pela ocorrência de solos argilosos vermelhos das zonas planálticas embora possam ainda aparecer associados a solos ferralíticos de cores alaranjada, amarelada e cinzenta dependendo da sua posição no terreno. (MAE, 2014).

Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

2.2. ESTABELECIMENTO DO EXPERIMENTO

O experimento foi concebido em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas, sendo utilizadas 20 sementes por parcela. As sementes foram submetidas aos tratamentos descritos no Quadro 1.



Quadro 1 – Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Descrição
T ₀ : Controle	Sem pré-tratamento
Embebição T ₁ : Imersão em água 24 h T ₂ : Imersão em água 48 h	Imersão das sementes em água à temperatura ambiente
Escarificação química (ácido sulfúrico) + embebição T ₃ : Imersão em ácido sulfúrico	Imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado a 95% por 5 minutos seguida de imersão em água a temperatura ambiente por 5 minutos.
Escarificação mecânica T ₄ : Escarificação mecânica	Eliminação parcial do tegumento na região oposta ao hilo com o uso de uma lixa mecânica
Escarificação térmica T ₅ : Imersão em água quente	Imersão das sementes em água a 60 °C por 15 minutos, sem a manutenção do aquecimento

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram usadas duas fileiras de vasos em cada lado que serviram como bordaduras. As mudas foram produzidas em casa de vegetação em vasos polietileno pretos, com substrato à base de solo agrícola, areia de construção e esterco de bovino, os quais foram misturados na proporção volumétrica de 3:1:1. Após o enchimento dos vasos fez-se o seu encanteiramento na casa de vegetação a qual foi efetuada colocando-se uma semente por vaso à uma profundidade de 2,0 cm. Durante o experimento foram realizadas irrigações diárias para manter a umidade adequada à germinação das sementes.

A partir do 4^o ao 15^o dia após a semeadura foram feitas coletas do número de sementes germinadas por tratamento, tendo sido consideradas germinadas todas as plântulas que emergiram do substrato e apresentaram um par de folhas cotiledóneas. No final do experimento, 75 dias após a semeadura, foram coletadas as variáveis de crescimento (altura da planta, diâmetro do caule, comprimento da raiz e peso da matéria seca da plântula), sobrevivência e uniformidade.

2.3. ANÁLISE DE DADOS

Com base nos dados colhidos foram estimados os seguintes parâmetros:

- Porcentagem de germinação (%G): representa a porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar e foi calculada usando-se a seguinte fórmula (BINOTTO, 2004):

$$\% G = \frac{NTSG}{NTSA} * 100 \quad (1)$$

em que: NTSG = número total de sementes germinadas; NTSA = número total de sementes da amostra.

A porcentagem de germinação foi classificada segundo o critério proposto por Msanga (1998), em excelente (>90%), muito boa (80-90%), boa (60-79%), suficiente (30-59%), baixa (1-29%) e nula (0%).



- Índice de velocidade de germinação (IVG): é o somatório do número de sementes germinadas por dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, sendo as contagens realizadas diariamente até a estabilização da germinação e foi determinada pela seguinte expressão (MAGUIRE, 1962):

$$VG = \frac{G1 + G2 + G3 + \dots Gx}{T1 + T2 + T3 + \dots Tx} \quad (2)$$

em que: G1, G2, G3, Gx = número de plântulas germinadas ocorridas a cada dia; T1, T2, T3, Tx = número de dias que as plântulas levaram para emergir no x-ésimo dia de contagem.

- Tempo médio de germinação (TMG) corresponde à média do tempo necessário para um conjunto de sementes germinar e foi obtido por meio de contagens diárias das sementes germinadas e calculado de acordo com LABORIAU (1983):

$$Tm = \frac{G1T1 + G2T2 + G3T3 + \dots GxTx}{G1 + G2 + G3 + \dots Gx} \quad (3)$$

em que: G1, G2, G3, Gx = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda, na terceira contagem e na última contagem; T1, T2, T3, Tx = número de dias desde o início da germinação e a i-ésima contagem.

- Sobrevivência de mudas: determinada com base na relação entre o número de plantas no final do experimento e o número inicial de plântulas, usando-se a seguinte fórmula:

$$SOB(\%) = \frac{N_i}{N_f} * 100 \quad (4)$$

em que: SOB% = Sobrevivência das plântulas; Ni = número inicial de plântulas vivas; Nf = número final de plântulas no viveiro.

- Uniformidade de crescimento das mudas: determinada com base nos valores do desvio padrão das alturas para cada tratamento, tendo sido considerado o mais uniforme o tratamento com o mais baixo desvio padrão.

- Diâmetro do colo: mensurado com auxílio de um paquímetro digital.

- Altura total e comprimento da raiz: estimadas com ajuda de uma régua graduada em mm.

- Matéria seca total: obtida após secagem em estufa de circulação forçada a 75°C até atingir peso constante e, posteriormente, pesagem com uma balança digital de 0,0001 gramas de precisão.

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade seguido das análises de variância e o teste de Tukey para a comparação de médias no pacote estatístico. SISVAR (FERREIRA, 2011). Adicionalmente, foram testadas as relações entre os níveis das variáveis bem como as suas magnitudes com base na análise de correlação fenotípica de Pearson, com base na seguinte fórmula:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 * \sum(Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (5)$$

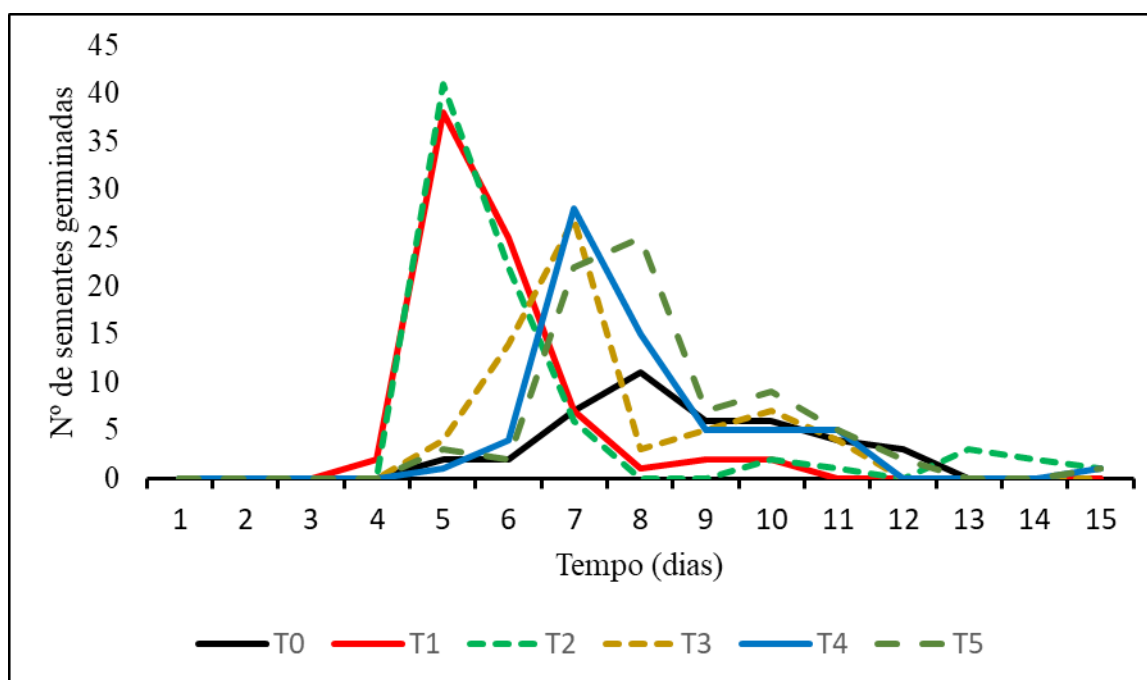


Para qualificar essas relações foram usadas as seguintes classes propostas por Fernandes (1999): 0,0 a 0,19 - muito fraca (valores desprezíveis); 0,2 a 0,39 – fraca (ligeira relação entre as variáveis, embora já possa ser estatisticamente significativa); 0,40 a 0,69 – moderada (correlação estatisticamente significativa para além de 1%); 0,70 a 0,89 – forte (correlações que tornam possíveis predições do grupo de que são dignas); e de 0,90 a 1,00 – muito forte (íntima relação entre as variáveis correlacionadas).

3. RESULTADOS

As sementes tratadas com imersão em água por 24 h foram as primeiras a emergir, com duas sementes emergidas no quarto dia após a semeadura, tendo o pico de germinação ocorrido no quinto dia, com 38 sementes germinadas. Os restantes tratamentos tiveram a sua germinação a partir do quinto dia, sendo que sementes tratadas com imersão em água por 48 h tiveram seu pico logo no primeiro dia de germinação e a última semente germinada foi observada no décimo quinto dia após a semeadura. Esses dois tratamentos (imersão em água por 24 h e por 48 h) tiveram os maiores picos de germinação (Figura 2).

Figura 2 – Comportamento germinativo de sementes de leucena submetidas a diferentes tratamentos para superação de dormência em função do número de dias após a semeadura.



T0: Controle; T1: Imersão em água fria por 24 h; T2: Imersão em água fria por 48 h;
T3: Imersão em ácido sulfúrico; T4: Escarificação mecânica; T5: Imersão em água quente.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação à porcentagem de germinação, a análise da variância detectou diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de significância de 5%. As sementes submetidas a imersão em água por 48 h, imersão em água por 24 h e imersão em água quente a 60 °C por 15 minutos foram os mais eficientes na superação de dormência, sendo classificados como excelentes (Tabela 1).



Já para o índice de velocidade de germinação, a diferença entre os tratamentos foi igualmente significativa 5% de significância, sendo que os maiores valores foram observados nos tratamentos de imersão em água fria por 24 h e 48 h com média de 3,45 e 3,35 mudas respectivamente, não diferindo entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Esses tratamentos são seguidos dos tratamentos de imersão em água quente a 60 °C por 15 minutos, imersão em ácido sulfúrico e escarificação mecânica, com as médias de 2,4, 2,25 e 2,08 mudas respectivamente, os quais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (Figura 3).

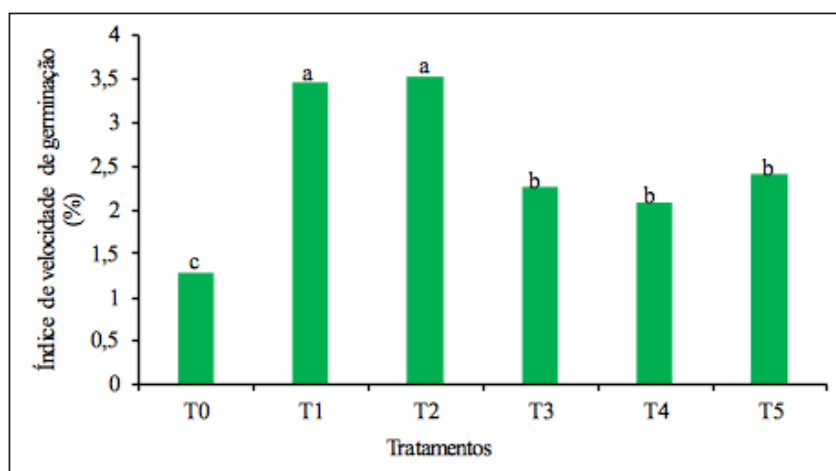
Tabela 1 – Comparação das porcentagens de germinação de sementes de leucena por método de superação de dormência.

Tratamento	Média (%)	Classificação
Controlo	51,25 c*	Suficiente
Imersão em água fria 24 h	96,25 ab	Excelente
Imersão em água fria 48 h	97,50 a	Excelente
Imersão em ácido sulfúrico	80,00 b	Muito boa
Escarificação mecânica	80,00 b	Muito boa
Imersão em água quente	95,00 ab	Excelente
CV _{exp} (%)	8,77	
Média ¹	83,33	
DMS	16,44	

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa para o teste; 1 = média geral dos tratamentos, incluído o controlo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 3 – Índice de velocidade de germinação das sementes de leucena em diferentes tratamentos para superação de dormência.



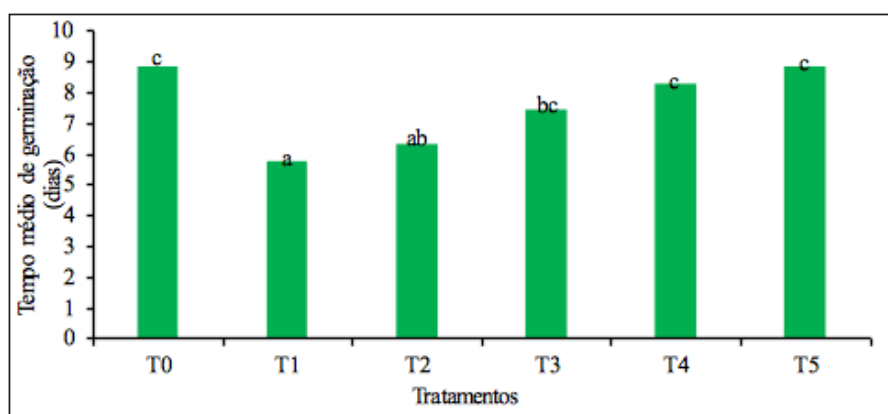
T0: Controlo; T1: Imersão em água fria por 24 h; T2: Imersão em água fria por 48 h; T3: Imersão em ácido sulfúrico; T4: Escarificação mecânica; T5: Imersão em água quente.

Fonte: Elaborada pelos autores.



Na análise do tempo médio de germinação constatou-se que os tratamentos de imersão em água fria por 24 h e por 48 h destacaram-se com os valores mais baixos (5,73 e 6,33 dias respectivamente), sendo que o último não difere estatisticamente do tratamento com imersão em ácido sulfúrico (7,43 dias), pelo teste de Tukey a 5% de significância (Figura 4).

Figura 4 – Tempo médio de germinação para sementes de leucena em diferentes tratamentos de superação de dormência.



T0: Controle; T1: Imersão em água fria por 24 h; T2: Imersão em água fria por 48 h; T3: Imersão em ácido sulfúrico; T4: Escarificação mecânica; T5: Imersão em água quente.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As análises de variância para as variáveis de crescimento e de adaptabilidade detectaram diferenças significativas entre os tratamentos somente para altura total e matéria seca total ($P < 0,05$) (Tabela 2). O tratamento de imersão em água fria por 48 h resultou em maior valor de altura (9,92 cm), porém, sem diferença estatística com os demais tratamentos pré-germinativos sendo que esse tratamento também se destacou na produção de matéria seca total (0,75 g), porém com diferença estatística apenas do tratamento de imersão em água quente a 60 °C por 15 minutos (Tabela 3).

Tabela 2 – Resumo das análises de variância das variáveis: altura total (HT), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR), matéria seca total (MST) e sobrevivência (SOB) da leucena em função dos métodos de superação de dormência.

Fonte de variação	GL	QM				
		HT (cm)	DC (mm)	CR (cm)	MST (g)	SOB (%)
Tratamento	3	2,2154 *	0,0316 ^{ns}	2,6530 ^{ns}	0,0196 **	96,4750 ^{ns}
Resíduo	8	0,6572	0,0166	1,6746	0,0076	61,625
CV _{exp} (%)		9,3	7,3	10,76	13,33	8,66
Média		8,98	1,76	12,03	0,66	90,62

* = significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Fonte: Elaborada pelos autores.



Tabela 3 – Comparação entre médias de altura total (HT) e matéria seca total (MST) da *Leucaena leucocephala* em função dos métodos de superação de dormência.

Tratamento	HT (cm)	MST (g)
Controle	7,86 b*	0,60 ab
Imersão em água fria 24 h	9,43 ab	0,67 ab
Imersão em água fria 48 h	9,92 a	0,75 a
Escarificação mecânica	9,25 ab	0,67 ab
Imersão em ácido sulfúrico	9,03 ab	0,69 ab
Imersão em água quente	8,38 ab	0,56 b
DMS	1,82	0,20

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à uniformidade de crescimento das plântulas, o tratamento com imersão em água quente por 60 °C destacou-se sobre os demais tratamentos, tendo apresentado o mais baixo desvio padrão (0,33), seguido dos tratamentos de controle, imersão em água fria por 48 h e imersão em ácido sulfúrico com valores de 0,48, 0,5 e 0,65 respectivamente. As variáveis estudadas tiveram correlação positiva significativa entre si, com exceção do diâmetro do colo e comprimento da raiz cuja correlação não foi significativa (Tabela 4).

Tabela 4 – Correlações de Pearson entre as variáveis de crescimento altura total (HT), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR) e matéria seca total (MST) de *Leucaena leucocephala*.

Características	HT	DC	CR	MST
Altura total (HT)	1	0,407**	0,471*	0,663**
Diâmetro do Colo (DC)		1	0,084 ^{ns}	0,694**
Comprimento da raiz (CR)			1	0,363*
Matéria seca total (MST)				1

* = significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

4. DISCUSSÃO

No experimento, que contou com bons valores de sobrevivência (média de 90,62%), a imersão das sementes em água à temperatura ambiente por 24 h ou por 48 h proporcionou os melhores indicadores de germinação: maior rapidez na emergência de plântulas, maior porcentagem de germinação e maior índice de velocidade de germinação. Entretanto, esses tratamentos não foram destaques no estudo de Azeredo *et al.* (2007), com a espécie da mesma família pertencentes à Mata Atlântica, no Brasil. No referido estudo, os tratamentos de escarificação foram os melhores. No trabalho de Araujo *et al.* (2012) com sementes de *Leucaena leucocephala* as maiores porcentagens foram obtidas também em sementes escarificadas.



Para a variável tempo médio de germinação, além dos tratamentos de imersão em água à temperatura ambiente por 24 h ou por 48 h, o tratamento de imersão em ácido sulfúrico também foi destaque. O tempo médio de germinação corresponde ao intervalo de tempo entre a germinação das primeiras sementes e das últimas e reflete a eficácia do pré-tratamento germinativo aplicado às sementes. (BORGHETTI; FERREIRA, 2004).

O tratamento de imersão em água à temperatura ambiente por 48 h se destacou também nas variáveis de crescimento, porém, de maneira sutil. Nas duas variáveis em que a análise de variância detectou diferença entre os tratamentos, esse tratamento diferiu apenas do tratamento de controlo (para a variável altura total) e do tratamento de imersão em água quente (para a variável matéria seca total). No estudo de Sousa *et al.* (2016), o tratamento de imersão em água à temperatura ambiente por 24 horas resultou em maior altura total. Em outros estudos, sementes de leucena submetidas à escarificação mecânica resultaram em maior altura (Mariano *et al.*, 2016), e maior produção de matéria seca (CARDOSO *et al.*, 2012), enquanto Sousa *et al.* (2016) obtiveram altura maior em sementes submetidas a escarificação mecânica seguida de imersão em água na temperatura ambiente por 24 horas. Esse resultado sugere a combinação de métodos de superação de dormência de sementes de leucena pode conduzir a melhores resultados.

Nas demais variáveis não houve diferença entre todos os tratamentos. De igual modo, Mariano *et al.* (2016) não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos testados para a variável diâmetro do colo, tendo obtido uma média geral de 1,63 mm, valor próximo do obtido no presente estudo, que foi de 1,76 mm. Já para o comprimento de raiz, Sousa *et al.* (2016), obtiveram os melhores resultados com sementes submetidas a escarificação mecânica seguida de imersão em água à temperatura ambiente por 24 horas.

Houve correlação positiva entre as variáveis de crescimento, sendo que a correlação entre o diâmetro do colo e o comprimento da raiz não foi significativa. No experimento de Decker *et al.* (2011) o diâmetro do colo não teve, igualmente, correlação significativa com o comprimento da raiz. Assim, considerando a necessidade de produção de biomassa de leucena, deve-se focar no crescimento em diâmetro, do comprimento da raiz e da altura total, que possuem correlação significativa com essa variável. Entretanto, as sementes deverão ser submetidas ao tratamento de imersão em água à temperatura ambiente, pois respondeu positivamente a altura total, uma das variáveis com correlação positiva significativa. É de destacar a importância desse método pré-germinativo que é simples e prático, podendo ser facilmente utilizado em Moçambique por agricultores de baixa renda.

5. CONCLUSÃO

Os tratamentos por imersão em água à temperatura ambiente por 24 horas ou por 48 horas foram os mais efetivos para a superação de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala*. No entanto, esses tratamentos não foram os mais efetivos sobre a uniformidade na germinação em que a imersão das sementes em água a 60 °C por 15 minutos foi a que se destacou. Assim, recomenda-se o tratamento por imersão em água à temperatura ambiente por 24 ou 48 horas.



6. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. F. *et al.* Superação de dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense* Engl.). **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.1, p.74-77, 2007.
- AZEREDO, G. A. *et al.* Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.1, p.11-16, 2007.
- ARAÚJO, A. V. *et al.* Métodos de superação de dormência para a produção de mudas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.9, n.17, p.2165-2173, 2013.
- ARAUJO, T. V. *et al.* Técnicas de quebra de dormência e estudo de substratos orgânicos para produção de mudas de leucena. **Revista Univap**, v.18, n. 32, p.89-100, 2012.
- BINOTTO, A. F. Análise de sementes florestais. In: HOPPE, J. M. (Org.). **Produção de sementes e mudas florestais**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2004. p.62-70.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Ed.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p.209-222.
- CARDOSO, E. A. *et al.* Métodos para superação de dormência em sementes de leucena. **Revista de Ciências Agrárias**, v.55, n.3, p.220-224, 2012.
- CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **O ecologia Brasiliensis**, v.13, n.4, p.619-631, 2009.
- DECKER, V. *et al.* Evaluation of the effects of light intensities upon the initial development. **Ciência Florestal**, v.21, n.4, p.609-618, 2011.
- FERNANDES, E. M. DA G. P. **Estatística aplicada**. Braga: Universidade do Minho, 1999.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- LABORIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da OEA, 1983.
- MAE. **Perfil do distrito de Chimbonila-Lichinga, província de Niassa**. Maputo: Ministério da Administração Estatal, 2014.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARIANO, L. G. *et al.* Superação de dormência em sementes de leucena com diferentes períodos de armazenamentos. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p.1708-1714, 2014.
- MARIANO, L. G. *et al.* Análise de superação de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala* e desenvolvimento inicial de plântulas. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.20, n.1, p.398-404, 2016.



MENDES, S. S. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.)**: uma leguminosa de importância para os sistemas agrícolas do nordeste. 2006. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2006.

MSANGA, H. P. **Seed germination of indigenous trees in Tanzania**: including notes on seed processing and storage, and plant uses. Edmonton: Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, 1998.

MUZIME, I. P. **Variação na pureza, peso e germinação em sementes de *Leucaena leucocephala***. 2005. 42f. Monografia (Licenciatura em Engenharia Florestal) – Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2005.

OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.8, n.2, p.166-172, 2008.

PIVETA, G. *et al.* Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazonica**, v.40, 2, p.281-288, 2010.

RUSDY, M. Improvement of Seed Germination and Early Seedling Growth of *Leucaena leucocephala* by Cold Water, Mechanical and Acid Scarification Pretreatment. **International Journal of Research and Science Publication**, v.1, n.1, p.1-6, 2016.

SOUSA, F. A. *et al.* Métodos para superação de dormência em sementes de leucena. In: SEMANA UNIVERSITÁRIA - ÉTICA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA, 3., 2016, Redenção. **Anais...** Redenção: UNILAB, 2016.

Submetido em: **26/03/2021**

Aceito em: **03/08/2021**