

ESTRATÉGIAS PRÉ-GERMINATIVAS EM SEMENTES DE LEUCENA

Augusto da Silva Tomás Bendo

RESUMO

A leucena pode ser usada na forma in natura na alimentação de aves e ruminantes. Os criadores de caprinos e bovinos, a cultivam como banco de proteína. O índice de germinação em suas sementes sem uma prévia superação da dormência geralmente resulta em baixas taxas de germinação podendo ser inferior a 50%. Assim, objetivou-se com este trabalho, verificar, entre os métodos de superação de dormência adotados, qual proporcionou um maior percentual de emergência de plântulas no seu crescimento inicial. O experimento foi conduzido na cidade de Fortaleza - CE, de baixo de um pergolado com dimensões 1,5 m x 3 m, com sombreamento de 80%, instalado em 15 de dezembro de 2022 e finalizado em 01 de janeiro de 2023. Os tratamentos empregados foram os seguintes: T1: Sementes imersas em água por uma hora (SIA), T2: sementes imersas em extrato de alho (10 gramas de alho + 50 ml de água) por uma hora (SIEA), T3: sementes imersas em água oxigenada 10 volumes (peróxido de hidrogênio a 3%) por uma hora (SAIO10); T4: sementes imersas em água oxigenada 30 volumes (peróxido de hidrogênio a 9%) por uma hora (SAIO30), T5: sementes imersas em suco de abacaxi in natura por 1 hora (SISA); T6: sementes imersas em vinagre a 3% de acidez (SIV); T7: sementes imersas em água fervida a 100°C por 1 minuto (SIA100) e T8: sementes imersas em água solarizada por uma hora (SISOL). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e cinco repetições. As variáveis pesquisadas foram as seguintes: percentual de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (H), comprimento de raiz (CR), matéria da parte aérea (MSPA), matéria seca de raiz (MSR), matéria seca total (MST) e a relação entre MSR e MSPA. A estratégia pré-germinativa mais eficiente para sementes de leucena, foi sementes imersas em extrato de alho por uma hora (SIEA) e sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora (SAIO10).

PALAVRAS-CHAVE: *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit, emergência de plântulas, planta forrageira, Impermeabilidade de tegumento.

ABSTRACT

Leucaena can be used in natura in poultry and ruminant feed. Goat and cattle breeders cultivate it as a protein bank. The germination index in its seeds without prior breaking of dormancy generally results in low germination rates, which may be less than 50%. Thus, the objective of this work was to verify, among the adopted methods of overcoming dormancy, which provided a higher percentage of seedling emergence in their initial growth. The experiment was conducted in the city of Fortaleza-CE, under a pergola measuring 1.5 m x 3 m, with 80% overhang, being installed on December 15, 2022 and completed on January 1, 2023. The treatments used were the following: T1: Seeds immersed in water for one hour (SIA), T2: seeds immersed in garlic extract, 10 grams of garlic macerated in a plastic pestle placed in 50 mL of water for one hour (SIEA), T3: seeds immersed in 10 volumes of hydrogen peroxide (3% hydrogen peroxide) for one hour (SAIO10); T4: seeds immersed in hydrogen peroxide 30 volumes (9% hydrogen peroxide) for one hour (SAIO30); T5: seeds immersed in fresh pineapple juice for 1 hour (SISA); T6: seeds immersed in vinegar at 3% acidity (SIV); T7: seeds immersed in boiled water at 100°C for 1 minute (SIA100) and T8: seeds immersed in solarized water for one hour (SISOL). The experimental design used was completely randomized with eight treatments and five replications. The researched variables were the following: emergence percentage (EP), emergence speed index (IVE), plant height

(H), root length (CR), shoot matter (MSPA), root dry matter (MSR), total dry matter (MST) and the relationship between MSR and MSPA. The most efficient pre-germination strategy for leucaena seeds was seeds immersed in garlic extract for one hour (SIEA) and seeds immersed in hydrogen peroxide 10 volumes for one hour (SAIO10).

KEYWORDS: *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit, seedling emergence, fodder plant, integument impermeability

1. INTRODUÇÃO

A perpetuação das espécies vegetais está vinculada à existência de sementes, que por sua vez são responsáveis pela continuidade e diversidade das espécies. As sementes mesmo contendo a carga genética de seus progenitores, enquanto se desenvolvem elas podem sofrer interferências do ambiente, podendo alterar seu comportamento após seu desligamento da planta-mãe (FERREIRA et al, 2022). Assim, várias espécies desenvolveram gradativamente mecanismos que garantissem sua sobrevivência, entre eles, se destaca a dormência de sementes.

A dormência é um fenômeno adquirido pelas espécies para sobreviver em ambientes não favoráveis à germinação durante um período, fazendo com que as sementes se mantenham viáveis até garantir condições favoráveis para seu desenvolvimento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Esse processo proporciona uma distribuição na germinação temporalmente, garantindo que a espécie não seja afetada pelos fatores bióticos (longevidade, viabilidade, grau de maturidade, sanidade, genótipo e dormência) ou pelos fatores abióticos (temperatura, luz e água) (LIMA et al., 2013; SILVA et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018).

Dantas et al, (2014) afirmam que a impermeabilidade do tegumento está relacionada a várias espécies de plantas, sendo mais comum em leguminosas, como é o caso da leucena que apresenta dormência física pela rigidez de seu tegumento.

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) é uma leguminosa arbórea e exótica, que tem a sua origem no centro do continente americano, sendo mais associada ao México (CARDOSO et al., 2012). É uma espécie de emprego diversificado que vai desde alimentação animal até o reflorestamento de áreas degradadas (MENDES, 2006).

Ela é uma espécie perene que se apresenta como árvores que podem atingir alturas que variam entre 5 a 18 m. Apresenta maior desempenho em regiões que apresentam precipitações pluviométricas que variam entre 600 a 1.700 mm anuais, podendo ser encontrada em áreas mais secas, com uma precipitação anual em torno de 250 mm (DRUMOND; RIBASAKI, 2010). É bastante tolerante aos estresses ambientais, como é o caso da seca do bioma Caatinga (OLIVEIRA et al., 2008).

O índice de germinação em sementes de leucena sem uma prévia superação da dormência geralmente resulta em baixas taxas de germinação podendo ser inferior a 50%, além favorecer a infestação das plantas espontâneas (PIVETA et al., 2010; ARAÚJO et al., 2013). Em virtude disso, Mariano et al. (2014) afirmam que para se obter positividade na produção de suas mudas é necessário que se adote métodos de superação da dormência de suas sementes, que é causada pela rigidez do seu tegumento, o que acaba causando a impermeabilidade da água.

A literatura oferece muitos métodos para a superação da dormência, mas é recomendável que o método escolhido leve em consideração o nível e a tipologia da dormência, pois varia entre as espécies (DAPONT et al., 2014).

Para a leucena, em que a dormência é primária e exógena, pela impermeabilidade do tegumento, é recomendável adotar métodos de superação da dormência que promovam aberturas no tegumento, o que vai permitir a embebição, sendo que isto acontece quando se adota métodos como: 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 (água oxigenada, éter, álcool, acetona) e incisão com lâmina ou estilete. (ALVES et al., 2007; MARIANO et al., 2016).

Logo, é imprescindível a adoção de uma metodologia adequada a fim de superar a dormência em sementes de leucena para se poder alcançar uma homogeneidade e elevar a taxa de germinação de suas sementes. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de superação de dormência na germinação de sementes de leucena.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento de quebra de dormência de sementes de leucena, foi conduzido na cidade de Fortaleza - CE, debaixo de um pergolado com dimensões 1,5 m x 3 m, a tela de sombreamento é de 80%, localizado no quintal de uma casa do condomínio Mauricio P Cysne, no Bairro Mondubim. O experimento foi instalado no dia 15 de dezembro de 2022 e finalizado em 01 de janeiro de 2023, sendo que a finalização do experimento, ocorreu com estabilização da emergência das plântulas de leucena.

2.2. LOCAL DE COLETA DAS SEMENTES

As vagens de leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) foram coletadas de uma única matriz encontrada nas imediações do Campus das Auroras (UNILAB) no dia 28 de novembro.

Depois de coletadas, as sementes foram retiradas das vagens manualmente e acondicionadas em um recipiente de vidro. Vale destacar, essas sementes selecionadas, estavam intactas.

2.3. DELINEAMENTO E DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com oito tratamentos e cinco repetições, em cada repetição, foram utilizadas 10 sementes, já submetidas aos métodos de quebra de dormência.

Para instalação do experimento de quebra de dormência de leucena, procurou-se usar tratamentos alternativos. Assim os tratamentos utilizados foram: T1: Sementes imersas em água por uma hora (SA), T2: sementes imersas em extrato de alho, usou-se, 10 gramas de alho macerado em pilão de plástico colocado em 50 ml de água, por uma hora (SIEA), T3: sementes imersas em água oxigenada 10 volumes (peróxido de hidrogênio a 3%) por uma hora (SAIO10); T4: sementes imersas em água oxigenada 30 volumes (peróxido de hidrogênio a 9%) por uma hora (SAIO30), T5: sementes imersas em suco de abacaxi in natura por 1 hora (SISA); T6: sementes imersas em vinagre a 3% de acidez (SIV); T7: sementes imersas em água fervida a 100°C por 1 minuto (SIA100) e T8: sementes imersas em água solarizada por uma hora (SISOL).

Para a realização de cada tratamento, selecionou-se 100 sementes, como foram oito tratamentos empregou-se 800 sementes. Os tratamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8, foram alocadas em copos de vidro de 100 ml, previamente identificados, e contendo as respectivas substâncias, usadas para quebra de dormência da leucena. Depois de alocadas as sementes nos recipientes, todos tratamentos foram acondicionados em caixa térmica por uma hora, ou seja, não ficou exposto a luz. Essa medida de adicionar os tratamentos em caixa térmica, foi tomada em função da vitamina do abacaxi, que degrada com maior velocidade, quando exposta a luz.

O tratamento 8 que corresponde a água solarizada, foi produzido no dia 14 de dezembro de 2022. Para tanto, empregou-se uma garrafa de vidro com volume de um litro, a coloração desse vasilhame foi azul claro, o tempo de exposição ao sol ocorreu de 9 horas da manhã até 15:00 da tarde do no dia 14 de dezembro de 2022.

O tratamento 7, foi conseguido com auxílio de um aquecedor portátil de água, um minuto após atingir a ebulição, desligou-se o equipamento da energia elétrica e acondicionou-se as sementes por um minuto. Depois desse processo as sementes também foram acionadas na caixa térmica, juntamente com outros tratamentos até a retirada, que ocorreu uma hora depois.

Após passarem pelos tratamentos alternativos de quebra de dormência, as sementes foram semeadas em sacos plásticos pretos 10x18 cm para produção de mudas.

Os tratamentos foram compostos com 5 repetições, contendo 10 sementes em cada saco com uma profundidade de 2 cm conforme Brasil (2009). O substrato foi composto por areia de construção (“areia de rio ou areia grossa”) e BioAdubo, misturados na proporção 3:1 (areia: BioAdubo). O BioAdubo, é registrado no MAPA como fertilizante orgânico misto classe A, possui as seguintes garantias mínimas: umidade máxima de 44,5%, pH (potencial de hidrogênio) de 6,5, carbono orgânico total 138,6, nitrogênio total de 11, 6, CTC, capacidade de troca catiônica de 29,9 e C/N de 15,9. A umidade do substrato foi mantida com regas diárias durante todo o experimento.

O experimento foi conduzido em condições ambiente, com avaliações diárias, após a semeadura das sementes. A emergência iniciou-se no dia vinte de dezembro de 2022, correspondo a cinco dias depois da semeadura que ocorreu em quinze de dezembro de 2022. A contagem das plântulas emergidas, adotou-se o critério que essas, apresentassem o par de folhas cotiledonares abertas. A última contagem ocorreu no dia primeiro de janeiro de 2023.

Cabe destacar que os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, ocorreu emergência em todas as repetições. No tratamento 1, a emergência ocorreu em três das cinco repetições utilizadas.

2.4. VARIÁVEIS ANALISADAS

A emergência de sementes, foi considerada somente para aquelas que originaram plântulas normais. A porcentagem de emergência (PE) foi calculada de acordo com Laboriau e Valadares (1976), utilizando-se a seguinte equação (1):

$$PE = \left(\frac{N}{A} \right) * 100$$

Onde:

N= número total de sementes germinadas ao final do experimento,

A= número total de sementes colocadas para germinar.

O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi estimado conforme Maguire (1962), pelo somatório do número de sementes germinadas (G1, G2, G3,...,Gn) a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos (N1, N2, N3,..., Nn) para a germinação.

$$IVE = \left(\frac{\sum E}{\sum N} \right) * 100$$

Onde:

E = Número de sementes emergidas a cada dia,

N = Número de dias decorridos para a germinação.

A altura (H em cm) e o comprimento de raiz (CR em cm) das plântulas de leucena, foram tomadas com auxílio de uma régua graduada em centímetros. Essas avaliações foram realizadas em primeiro de janeiro de 2023.

Para a obtenção da matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST=MSPA+MSR), colocou-se esse material vegetal, em estufa graduada a 75°C por 24 horas no dia cinco de janeiro de 2023, retirando e pesando no dia seis de janeiro de 2023. Depois desse período foi pesado o material vegetal em balança de precisão no Laboratório de recursos genéticos da UNILAB. Estabeleceu-se também a relação entre MSR e MSPA (MSR/MSPA em g/g).

2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A análise estatística dos dados experimentais, foi realizado com auxílio do software estatístico Rbio (BHERING, 2017). A análise de variância (ANOVA), apresentou resultados a 1% ($p < 0,01$), 5% ($0,01 \leq p < 0,05$) ou mesmo não significativo ($p \geq 0,05$) pelo teste F. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey e pelo teste de Games-Howell a 5% de probabilidade. O teste de Tukey, foi aplicado nas variáveis respostas que apresentaram variância homogênea, segundo interpretação do teste Shapiro e Wilk (1965) a 5% de probabilidade ($p \geq 0,05$). Enquanto o teste de Games-Howell, foi aplicado nas variáveis respostas que apresentaram variância heterogêneas, conforme o teste Shapiro e Wilk (1965) a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Empregou-se também a estatística multivariada, a técnica Análise de Agrupamento, para construção do dendrograma utilizou-se a distância Euclidiana e o método hierárquico da ligação UPGMA (Método de Agrupamento Médio) e o agrupamento de otimização de Tocher, corte do dendrograma Mojena, $k=1,25$ (1977). (BHERING, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, constam o resumo da análise de variância (ANOVA) e resultado da aplicação dos testes de comparação de médias de Tukey e GamesHowell para as variáveis respostas estudadas no experimento de quebra de dormência em sementes de leucena, para o índice de velocidade de emergência (IVE), percentagem de emergência (PE em %), altura (H em cm), comprimento de raiz (CR, cm).

O IVE, PE (%) e CR apresentaram respostas não significativas ($p > 0,05$) pelo teste F da ANOVA, com exceção ocorrendo para altura de plântula (Alt.) que foi significativo a 1% de probabilidade ($p = 0,0072$). A variância dos tratamentos foi heterogênea, apenas para o IVE, pelo teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade ($p = 0,04293$). As variáveis PE, H e CR foram constatadas homogeneidade para variância de tratamentos, conforme o teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade ($p \geq 0,05$).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e teste de comparação de médias das variáveis respostas, índice de velocidade de emergência (IVE), percentual de emergência (PE em %), altura de plântula (Alt. em cm) e comprimento de raiz (CR em cm), Fortaleza, Ceará, 2023.

Análise de Variância					
Fonte de Variação	GL	Quadrado médio			
		IVE	PE (%)	H	CR
Tratamento	7	1,217 ^{ns} (p = 0,417)	196,200 ^{ns} (p = 0,348)	1,4775 ^{**} (p = 0,0072)	1,9001 ^{ns} (p = 0,5207)
Erro	30	1,157	167,600	0,4215	2,1157
CV (%)		52,18	43,14	12,71	32,87
Shapiro-Wilk		p = 0,04293*	p = 0,1922 ^{ns}	p = 0,5065 ^{ns}	p = 0,6291
Teste de comparação de médias					
Tratamentos		IVE ***	PE (%) ****	H (cm) ****	CR (cm) ****
SIA		2,703 a*	36,6667 a	5,0500 ab	3,1933 a
SIEA		2,404 a	28,0000 a	5,5600 a	4,2500 a
SIAO10		2,708 a	40,0000 a	5,126 ab	4,2500 a
SIAO30		2,062 a	32,0000 a	4,970 ab	3,9200 a
SISA		1,362 a	20,0000 a	4,062 b	4,9200 a
SIV		2,240 a	30,0000 a	5,316 ab	5,2940 a
SIA100		1,504 a	32,0000 a	4,846 ab	4,0900 a
SISOL		1,762 a	24,0000 a	5,906 a	4,9900 a

ns: não significativo ($p \geq 0,05$), *: significativo ao nível 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$) e ** significativo ao nível 1% de probabilidade ($p < 0,01$). *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Games-Howell (***variâncias heterogêneas) e teste de Tukey (****variâncias homogêneas) ao nível de 5% de probabilidade. SA: Sementes imersas em água por uma hora; SIEA: sementes imersas em extrato de alho por uma hora; SAIO10: sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora (peróxido de hidrogênio a 3%); SAIO30: sementes imersas em água oxigenada 30 volumes por uma hora (peróxido de hidrogênio a 9%); SISA: sementes imersas em suco de abacaxi por 1 hora; SIV: sementes imersas em vinagre a 3% de acidez; SIA100: sementes imersas em água fervida a 100°C por 1 minuto e SISOL: sementes imersas em água solidarizada por uma hora.

O IVE da leucena, não ocorreu diferenciação entre tratamentos aplicados na quebra de dormência de sementes pelo teste de médias Games-Howell (Tabela 1). Os valores de IVE apresentaram variação de 1,504 a 2,703 (Tabela 1). Viera et al. (2021) estudaram escarificações químicas salinas e ácidas na quebra de dormência de *Buchenavia tomentosa*. Esses autores, reportam a escarificação com ácido sulfúrico, o maior IVE (1,81) foi constatado no controle sem ácido, os demais tratamentos com aplicação de ácido, tiveram IVE de 0 a 0,39. Em relação escarificação salina o tratamento 2 que foi KNO₃ a 0,2% por 20 minutos, teve IVE de 6,89, sendo aos demais tratamentos, diferindo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em estudo conduzido por Dias et al (2022) para quebra de dormência em sementes de leucena, verificaram que IVE nos melhores tratamentos foi 3,45 e 3,35, correspondendo aos tratamentos de 24 e 48 horas de imersão das sementes. Queiroz et al. (2019), constatou em pesquisa para superação da dormência em mucuna-preta, que os melhores resultados foram com aplicação da escarificação mecânica em relação a testemunha, imersão em água quente, imersão em ácido sulfúrico e em hidróxido de sódio, tendo IVE de 7,11 a 13,67.

A percentagem de emergência das plântulas de leucena, apresentaram valores 20 a 40%, não ocorrendo diferenças estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, independente do tratamento aplicado (Tabela 1). Resultados que corroboram com o presente estudo, foram reportados por Vasconcelos et al. (2022), com a planta *Mimosa caesalpinifolia* Benth (sabiá), os tratamentos aplicados na quebra de dormência de sementes, não ocorreu alteração diferenças estatística na percentagem de emergência a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Rusdy (2016) em sua pesquisa com métodos de superação da dormência de

leucena, constataram valores de percentagem de emergência de 5 a 96,7% com aplicação do teste t a 5% de probabilidade. Gnoatto et al (2011), pesquisando métodos de quebra de dormência em sementes de pau-ferro, constataram que a percentagem de germinação maior (30%) foi verificada no tratamento imersão em cetona por 15 minutos, o menor valor foi obtido no calor seco a 72°C por 12 horas (1%).

A altura de plântulas (H) de leucena foi maior no tratamento 8 (sementes imersas em água solidarizada por uma hora) comparada ao tratamento 5 (sementes imersas em suco de abacaxi por 1 hora), não diferindo dos demais tratamentos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de comparação de médias de Tukey (Tabela 1). Em estudo com *Delonix regia*, Oliveira et al. (2018), verificaram que independe do método de superação de dormências, nenhum tratamento, proporcionou que ocorresse na variável resposta, altura de planta, a qual teve variação de 4,87 a 10,91 cm, com aplicação do teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Enquanto Vieira et al. (2021) estudando a tarumarana (*Buchenavia tomentosa* Eichler) com escarificação salina KNO_3 a 0,2% por 20 minutos, constataram altura de plântulas com 9,65 cm, enquanto o controle 7,19 cm, os demais tratamentos não diferiram entre si e em relação aos dois já citados, conforme teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável resposta comprimento de raiz das plântulas de leucena, submetida a diferentes métodos a diferentes sistemas de quebra de dormência, não proporcionou nenhuma alteração, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O comprimento de raiz variou de 3,19 a 4,25 cm. Respostas similares ao presente trabalho foram encontradas por Teles et al (2000), estudando métodos de quebra de dormência em sementes de leucena, o comprimento de raiz das plântulas não modificado em função do método utilizado. Entretanto Ursulino et al. (2019), constataram que superação da dormência em *Dimorphandra gardneriana* Tulasne (Fava-d'Anta) foi melhor nos tratamentos para comprimento de raiz foram a escarificação com lixa nº 120 (3,74 cm), escarificação + 6 horas de embebição (3,86 cm) e escarificação + 12 horas de embebição (3,70 cm) em comparação aos outros tratamentos, indicado pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Neste mesmo artigo, constata-se que o comprimento das raízes, variaram de 0,30 a 3,86 cm.

As variáveis respostas matéria seca da parte aérea (MSPA em g) matéria seca de raiz (MSR em g), matéria seca total (MST em g) e relação matéria seca de raiz pela matéria seca da parte aérea (MSR/MSPA em g/g), constam na Tabela 2, com o resumo da análise de variância (ANOVA) e resultado da aplicação dos testes de comparação de médias de Tukey e Games-Howell. Verifica-se no resumo da análise de variância que a MSR, MST e a relação MSR/MSPA, não foram significativas ($p > 0,05$), a exceção ocorreu no MSPA, sendo significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 2). Com relação ao teste de teste de Shapiro-Wilk, rejeitou-se H_0 , para as variáveis MSR e MSR/MSPA, indicando que variância dos tratamentos é heterogênea ($p < 0,05$). As variáveis MSPA e MST apresentaram variância homogênea pelo teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de significância estatística (Tabela 2).

Para análise do teste de Tukey a 5% de probabilidade, não foi constatada diferenças na matéria seca total (MSPA), independentemente do tratamento de quebra de dormência utilizado (Tabela 2). Resposta do mesmo tipo para MSPA, foi encontrada pelos autores Vasconcelos et al. (2019) em sábia e Teles et al. (2000) com leucena, ambos pesquisadores utilizaram diferentes métodos de dormência do tegumento nas espécies objeto de estudo.

A matéria seca de raiz (MSR) de leucena, conforme o teste de GamesHowell a 5% de probabilidade, o SIAO10 (sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora) foi superior SISA (sementes imersas em suco de abacaxi por 1 hora), não diferindo dos demais tratamentos de estratégia utilizada como quebra de dormência tegumentar (Tabela 2). Os resultados reportados por Teles et al. (2000), são diferentes ao presente estudo, ou seja, MSR, não foi alterada pelo método de quebra de dormência de sementes em leucena. Respostas diferenciadas foram detectadas por Araújo et al. (2013), na produção de mudas de leucena, no diz respeito a MSR. A escarificação química com soda cáustica 20% por 45 minutos, foi o tratamento que proporcionou maior acúmulo de MSR nas mudas de leucena.

Tabela 2. Resumo da análise de variância e teste de comparação de médias das variáveis respostas, matéria seca da parte aérea (MSPA em g) matéria seca de raiz (MSR em g), matéria seca total (MST em g) e relação matéria seca de raiz pela matéria seca da parte aérea (MSR/MSPA em g/g), Fortaleza, Ceará, 2023.

Análise de Variância					
Fonte de Variação	GL	Quadrado médio			
		MSPA	MSR	MST	MSR/MSPA
Tratamento	7	0,00242* (p = 0,0191)	7,59e-5 ^{ns} (p = 0,7340)	0,00264 ^{ns} (p = 0,0811)	0,17673 ^{ns} (p = 0,0681)
Erro	30	0,00083	1,22e-4	0,00128	0,08209
CV (%)		34,29	50,67	33,86	90,32
Shapiro-Wilk		p = 0,8133 ^{ns}	p = 0,02962*	p = 0,9891 ^{ns}	p = 7,23e-8*
Teste de comparação de médias					
Tratamentos	MSPA****	MSR***	MST****	MSR/MSPA***	
SIA	0,058 a*	0,023 ab	0,082 a	0,891 a	
SIEA	0,090 a	0,021 ab	0,111 a	0,244 a	
SIAO10	0,091 a	0,028 a	0,119 a	0,332 a	
SIAO30	0,061 a	0,024 ab	0,085 a	0,393 a	
SISA	0,064 a	0,016 b	0,080 a	0,261 a	
SIV	0,123 a	0,020 ab	0,143 a	0,166 a	
SIA100	0,073 a	0,018 ab	0,091 a	0,251 a	
SISOL	0,102 a	0,024 ab	0,127 a	0,229 a	

ns: não significativo ($p \geq 0,05$), *: significativo ao nível 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$) e ** significativo ao nível 1% de probabilidade ($p < 0,01$). *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Games-Howell (***variâncias heterogêneas) e teste de Tukey (****variâncias homogêneas) ao nível de 5% de probabilidade. SA = Sementes imersas em água por uma hora; SIEA: sementes imersas em extrato de alho por uma hora; SIAO10: sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora (peróxido de hidrogênio a 3%); SIAO30: sementes imersas em água oxigenada 30 volumes por uma hora (peróxido de hidrogênio a 9%); SISA: sementes imersas em suco de abacaxi por 1 hora; SIV: sementes imersas em vinagre a 3% de acidez; SIA100: sementes imersas em água fervida a 100°C por 1 minuto e SISOL: sementes imersas em água solidarizada por uma hora.

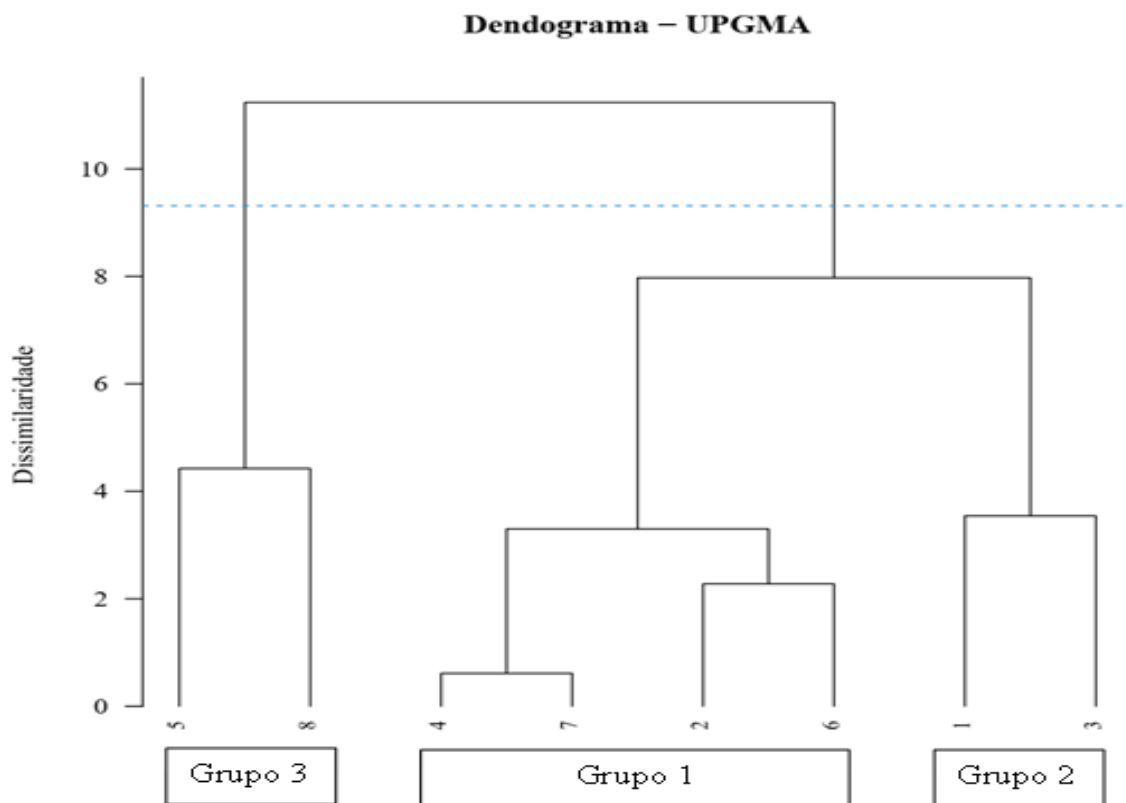
A matéria seca total (MST), não mostrou significância estatística pelo teste de Tukey aplicado a 5%, independente do método de quebra de dormência adotado (Tabela 2). Dias et al (2022), constataram que o maior acúmulo de matéria seca total em plântulas, ocorreu no tratamento em as sementes foram submetidas a Imersão em água fria 48 h (0,75 g). Cardoso et al. (2012) em pesquisa desenvolvida sobre quebra de dormência em leucena, os autores, constataram que o maior acúmulo de MST, ocorreu nos tratamentos T2 (sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados), T3 (sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados) e T4 (sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila) e o menor valor foi encontrado no tratamento T7 (sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados + embebição em água destilada durante 24 h).

A relação entre MSR e MSPA, não apresentaram diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5%, em todos os tratamentos estudados para quebra de dormência em sementes de leucena (Tabela 2).

O estudo de todas as variáveis, foi realizado, pela estimação do gráfico dendrograma (Figura 1). Ocorreu formação quatro grupos, identificados a seguir: grupo 1, formado tratamentos 4, 7, 6 e 2, grupo 2, tratamentos 1 e 3, grupo 3, composto pelos tratamentos 5 e 8. Os grupos mais contrastantes são representados pelos grupos 2 (tratamentos 1 e 3) e 3 (tratamentos 5 e 8), tendo a distância média entre grupos 16,46. O grupo mais semelhante formado pelos tratamentos 4, 7, 6 e 2 (Grupo 1). A produção de mudas de café, foi avaliado

pela análise de agrupamento (ANDRADE et al., 2021).

Figura 1. Dendrograma estimado na análise de agrupamento, empregando-se a distância Euclideana pelo método Hierárquico UPGMA.



Coefficiente de correlação cofenético foi igual a 0,7325. As variáveis estudadas foram: PE%, IVE, H, CR, MSPA, MSR, MST, MSPA/MSR. Os tratamentos estudados foram: T1 - Sementes imersas em água por uma hora (SA); T2 - sementes imersas em extrato de alho por uma hora (SIEA); T3 - sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora (SAIO10); T4 - sementes imersas em água oxigenada 30 volumes por uma hora (SAIO30); T5 - sementes imersas em suco de abacaxi por 1 hora (SISA); T6- sementes imersas em vinagre a 4% de acidez volátil (SIV); T7- sementes imersas em água fervida a 100°C por 1 minuto (SIA100) e T8- sementes imersas em água solarizada por uma hora (SISOL)

4. CONCLUSÃO

Conforme o período de análise do experimento, as estratégias pré-germinativas mais eficientes para superação da dormência em sementes de leucena, foram os tratamentos T2: sementes imersas em extrato de alho por uma hora (SIEA) e o T3: sementes imersas em água oxigenada 10 volumes por uma hora (SAIO10).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. F. et al. **Superação de dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense* Engl.)**. Revista Ciência Agronômica, v.38, n.1, p.74-77, 2007.
- ANDRADE, C. R.; MELO, B. M. R.; MENDES, C. T. E.; CASTRO, D. G.; COELHO, E. L.; FRANCISCO, K. C. P. **Crescimento e qualidade de mudas de diferentes cultivares de cafeeiro sob diferentes substratos e recipientes**. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. 1-16, 2810212073, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12073>.
- ARAÚJO, A. V.; FREIRE, C. S.; PINTO, M. A. D. S. C.; BARBOZA, V. R. S. **Métodos de**

superação de dormência para a produção de mudas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p.1898-1908, 2013.

Brasil. (2009) - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária.

Brasília,DF:Mapa/ACS.http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/arquivospublicacoesinsumos/2946_regras_analise__sementes.pdf BHERING, L.L.

Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. *Crop Breeding and applied biotechnology*. v.17. p.187-190, 2017.

CARDOSO, E. A.; ALVES, A. U.; CAVALCANTE, I. H. L.; FARIAS, S. G. G. F. **Métodos para superação de dormência de sementes de leucena.** *Revista Ciências Agrárias*, v. 55, n. 3, p. 220-224, 2012.

DAPONT, E. C. et al. **Métodos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum*.** *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 45, n. 3, p. 598-605, 2014.

DIAS, C. R. G.; Vinjunju, M. S. R.; Serrote, C. M. L.; Mussalama, A. Z. **Métodos alternativos para superação de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt.** *Revista Thema*, v.21 n.1, p.224-235, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V21.2022.224-235.2376>

DRUMOND, M. A. RIBASAKI, JORGE. **Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro.** Embrapa Semiárido. ISSN 1808-9984 Petrolina, PE Dezembro, 2010.

FERREIRA, Gisela. **Dormência de sementes [recurso eletrônico]: provocações e reflexões / Gisela Ferreira (org.)...et al.; diagramação e capa: Ana Paula Rodrigues da Silva, Emanuelle Possas de Sousa; foto da capa: Sergio Siliceo de Jesus Abarca. – Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu, 2022.**

GNOATTO, F. L. C. ; CRUZ-SILVA, C. T. A. **Superação da dormência em sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth.).** *Revista Cultivando Saber*, Cascavel, v.4, n.2, p.81-94, 2011.

LABORIAU, L. G.; VALADARES, M. B. **On the germination of seeds of *Calotropis procera*.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48, p. 263-284, 1976.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination in selecting and evaluating for seedling emergence and vigor.** *Crop Science*, Madson, v. 2, n. 1, 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.

MCIVOR, J. G.; HOWDEN, S. M. **Dormancy and germination characteristics of herbaceous species in the seasonally dry tropics of northern Australia.** *Austral Ecology*. v. 25, n. 3, p. 214-222, 2000.

OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS FILHO, S. **Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunninghamham.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v. 2, n. 4, p.268- 274, 2007.

OLIVEIRA, A. B. **Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande, v. 8, n. 1, 2008.

OLIVEIRA, K. J. B.; LIMA, J. S. S.; ANDRADE, L. I. F.; COSTA, J. A. M. A.; CRISPIM, J. F. **Quebra de dormência de sementes de *Delonix regia* (Fabaceae).** *Revista de Ciências*

Agrárias, v.41, n.3, p 709-716, 2018.

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.

PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N de. M.; FILHO, I. A. P.; MAGALHÃES, P. C. **Efeito do extrato aquoso de Leucena na germinação e no desenvolvimento do milho.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35(5): 909-914, 2000.

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 (IJRSP). v. 1, n.1, p.1-6, 2016.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. **An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples).** Biometrika, v.52, n. 3/4,. p. 591-611, Dec., 1965. doi:10.2307/2333709.

QUEIROZ, P. C.; SOUZA, A. R.; SANTOS, T. M.; CLEMENTE, J. M.; MACHADO, G. M. **superação de dormência de sementes de mucuna-preta.** HUMANIDADES & TECNOLOGIA EM REVISTA (FINOM) - ISSN: 1809-1628. Ano XIII, vol. 18, p.68-75, jan-dez, 2019.

TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. **Métodos para Quebra da Dormência em Sementes de Leucena (Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.** Revista Brasileira de Zootecnia, v 29, n.2, p.387-391, 2000.

VASCONCELOS, A. D. M.; SANTOS, M.L.; ROSA, R.C.; ARAÚJO, E.A.A.; MARTINS, W. B.R.; RADDATZ, D. D.; OLIVEIRA, R.J. Capítulo 14: **Quebra de dormência, emergência e vigor em sementes de Mimosa caesalpinifolia Benth (Fabaceae).** p. 203-212. In: Oliveira, R. J. Engenharia florestal: contribuições, análises e práticas em pesquisa. - ISBN 978-65-5360-099-7 - Guarujá-SP, Editora Científica Digital - www.editoracientifica.org - v1., 2022.