

## **Biometria e superação da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit**

**Bruno Oliveira Lafetá<sup>1\*</sup>, Francimar Carvalho Gonçalves<sup>1</sup>, Matheus Bicalho Pereira<sup>1</sup>, Tiago Nogueira Mendanha<sup>1</sup>, Paulo do Nascimento<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Tendo em vista a predominância de pesquisas com abordagem estatística qualitativa para a superação da dormência de sementes florestais, torna-se relevante a modelagem da germinação em função de tratamentos quantitativos. Os objetivos do presente trabalho foram: caracterizar a biometria de sementes e avaliar a influência de tratamentos pré-germinativos na germinação da *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. As sementes foram caracterizadas conforme o tamanho e peso. O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes, sendo os tratamentos assim constituídos: T1) Testemunha – Imersão das sementes em água à temperatura ambiente (27°C); T2) Imersão das sementes em água aquecida a 70°C; T3) Imersão das sementes em água aquecida a 80°C; T4) Imersão das sementes em água aquecida a 90°C e T5) Imersão das sementes em água aquecida a 100°C. O tempo de imersão foi de 5 minutos. Realizou-se análise de variância e regressão. O tratamento cinco apresentou o maior número de sementes embebidas (96,0 %), germinadas (93,0 %), IVG (3,48) e emissões de parte aérea (93,0 %) e de raízes secundárias (72,0 %). Conclui-se que os resultados biométricos de largura, comprimento e espessura das sementes de *L. leucocephala* podem ser recomendados para auxiliar a diferenciação de espécies do gênero *Leucaena*. A imersão das sementes em água aquecida a 100°C por 5 minutos favoreceu a germinação e foi o tratamento mais eficiente para superar a dormência da *L. leucocephala*.

**Palavras-chave:** Germinação. Leucena. Temperatura.

## **Biometry and dormancy break of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit seeds**

### **Abstract**

Due to the predominance of researches with a qualitative statistical approach to overcome dormancy of forest seeds, it becomes relevant to model germination as a function of quantitative treatments. This research aimed to characterize seeds biometry and evaluate the influence of pre-germination treatments on germination of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. The seeds were characterized according to the size and weight. The experiment was established in a completely randomized design with four repetitions of 25 seeds, being treatments thus constituted: T1) Control - Soaking the seeds in water at environment temperature (27°C); T2) Soaking the seeds in water heated to 70°C; T3) Soaking the seeds in water heated

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMG). Campus São João Evangelista - Av. Primeiro de Junho, 1043 - Centro São João Evangelista - MG - 39705-000

\*Autor para correspondência: bruno.lafeta@ifmg.edu.br

<sup>2</sup>Instituto Federal do Sul de Minas Campus Pouso Alegre

Recebido em 03 de novembro de 2017

Aprovado em 18 de dezembro de 2017

to 80°C; T4) Soaking the seeds in water at 90°C and T5) Soaking the seeds in water heated to 100°C. The immersion time was 5 minutes. Were realized analysis of variance and regression. Treatment five had the highest number of imbibed seeds (96,0 %), germinated seeds (93,0 %), IVG (3,48) and emission of shoots (93,0 %) and secondary roots (72,0 %). It was conclude that the biometrics results of width, length and thickness of the seeds of *L. leucocephala* may be recommended to aid in the differentiation of species of the genus *Leucaena*. Soaking in water heated to 100°C for 5 minutes favors germination and was the most effective treatment for breaking dormancy of *L. leucocephala*.

**Keywords:** Germination. Leucena. Temperature.

## Introdução

A pressão exercida sobre os recursos florestais através do desmatamento e da extração de matéria-prima para suprir necessidades industriais, associada à crescente conscientização da sociedade para os problemas ecológicos, têm estimulado a demanda por sementes e mudas de espécies florestais.

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) é uma leguminosa mimosoideae perene nativa da América Central, que apresenta rusticidade, rápido crescimento e capacidade nitrificadora (JUBE; BORTHAKUR, 2010). É utilizada na forragicultura, sombreamento, adubação verde, proteção do solo e energia (MENDES; MESQUITA; MARINO, 2011). Na alimentação animal, a produtividade dos rebanhos em regiões tropicais pode se elevar quando empregada como fonte nutricional (NWOKOCHA; WILLIAMS, 2012).

O estudo da biometria de sementes pode auxiliar pesquisas sobre regeneração natural de áreas degradadas e fornecer informações importantes para a identificação botânica e diferenciação de procedências e espécies do mesmo gênero em florestas tropicais (ANDRADE *et al.*, 2010). Deve-se ressaltar que em estudos biométricos para espécies arbóreas tropicais recomenda-se um mínimo de 100 unidades nas análises (GUSMÃO; VIEIRA; FONSECA, 2006).

A dormência é uma estratégia evolutiva de sobrevivência que amplia a possibilidade de estabelecimento e colonização de algumas espécies vegetais, distribuindo a germinação no espaço e no tempo (PENFIELD, 2017; PORCEDDU *et al.*, 2016). No entanto, projetos que contemplem a produção de mudas podem ser prejudicados pela dormência de sementes. As trocas gasosas e o deslocamento aquoso podem ser impossibilitados em espécies que possuem um tegumento duro e impermeável, logo restringindo a imbibição e oxigenação do embrião que permanece

latente (BORGES *et al.*, 2004). Fato comum nas sementes das famílias Fabaceae, Cannaceae, Chenopodiaceae, Convallariaceae, Graminaceae, Malvaceae, Solanaceae, Anarcadiaceae e Rhamnaceae (SAMPAIO *et al.*, 2001).

As sementes de *L. leucocephala* apresentam dormência tegumentar, sendo conveniente a superação desse bloqueio para acelerar a germinação e obter maior uniformidade na produção de mudas (AZEREDO *et al.*, 2010; TELES *et al.*, 2000). Esse bloqueio físico é resultado principalmente de uma camada de células em paliçada, caracterizadas por paredes espessas e recobertas por uma camada externa cuticular cerosa (BRIGGS; MORRIS, 2008; JELLER; PEREZ, 1999). A germinação da *L. leucocephala* em condições naturais é normalmente inferior a 50 % (TELES *et al.*, 2000; OLIVEIRA; MEDEIROS FILHO, 2007; OLIVEIRA, 2008). Nessas situações, sugere-se provocar alterações estruturais no tegumento das sementes, aumentando a permeabilidade à água e estimulando a germinação (OLIVEIRA, 2008).

A escarificação térmica, por meio de água aquecida, pode influenciar a velocidade de absorção de água e reações bioquímicas, consequentemente, interferindo na velocidade e uniformidade da germinação (SOUZA *et al.*, 2007). A eficiência desse método depende da intensidade da dormência, que é variável entre espécies e procedências (AZEREDO *et al.*, 2010). A temperatura é um dos principais fatores que afetam a porcentagem final de germinação, reativando reações metabólicas essenciais aos processos de mobilização de reservas e retomada do crescimento radicular (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Tendo em vista a predominância de pesquisas com abordagem estatística qualitativa para a superação da dormência de sementes florestais, torna-se relevante a modelagem da germinação em função de tratamentos de natureza quantitativa. Maiores amplitudes de variação entre

tratamentos quantitativos são importantes para melhor delinear a germinação conforme efeito de interesse. As temperaturas mais testadas para a imersão de sementes de *L. leucocephala* tem sido 60, 80 e 100°C e, posteriormente, comparadas por testes de média (TELES *et al.*, 2000; OLIVEIRA; MEDEIROS FILHO, 2007; OLIVEIRA, 2008).

É importante salientar que a máxima expressão da germinação ocorre dentro de determinados limites de temperatura. Portanto, a temperatura ótima é aquela que permite a combinação mais eficiente entre a percentagem e velocidade de germinação (OLIVEIRA, 2008). Neste contexto, no presente trabalho, objetivou-se caracterizar a biometria de sementes e avaliar a influência de tratamentos pré-germinativos na germinação da *L. leucocephala*.

## Material e métodos

### Obtenção de dados biométricos de sementes

Foram estabelecidas 10 árvores de *L. leucocephala* para a coleta de frutos em área de zona rural no município de Montes Claros – MG em junho de 2013. Este local insere-se na região norte mineira, que expressa peculiaridades ligadas à deficiência hídrica, verões quentes e secos, e precipitação anual baixa (em torno de 650 mm), caracterizando seu tipo climático como tropical semiárido (Bsh), conforme Köppen (GUSMÃO; VIEIRA; FONSECA, 2006).

As árvores selecionadas apresentavam altura total de 5 a 7 m, diâmetro a 1,30 m do solo superior a 15 cm. A coleta dos frutos foi manual e realizada diretamente nas copas, restringindo-se aqueles de coloração marrom, indicativo de maturação fisiológica (MARTINS; ZUCARELI; COIMBRA, 2011). Posteriormente, foram acondicionados em sacos de papel *Kraft* e conduzidos ao Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista-MG (IFMG/SJE) para triagem. Esta foi realizada manualmente, isolando as sementes dos frutos e eliminando-se o material que possuía alguma injúria, atrofia ou ataque por insetos, a fim de se obter uma melhor qualidade e pureza física dos lotes.

Quatro lotes de 50 sementes foram definidos para a estimação do peso de mil unidades e o número dessas por quilograma. Obteve-se o peso em cada lote com auxílio de uma balança com 0,0001 gramas de precisão. Determinou-se o

teor de água das sementes pelo método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  por 24 horas com quatro repetições de 25 unidades (BRASIL, 2009).

Tomaram-se mais quatro lotes de 50 sementes para as medições de peso unitário, comprimento, largura e espessura. O primeiro atributo foi tomado com uma balança (0,0001 gramas de precisão) e os três últimos, com um paquímetro de precisão 1/10 mm. Considerou-se o comprimento em medida do ápice à base, largura e espessura na região mediana do material em estudo.

Os dados biométricos foram analisados utilizando-se estatística descritiva (média, moda, mediana, amplitude de variação, intervalo de confiança, desvio padrão e, pelo método dos momentos, assimetria e curtose) para cada atributo avaliado.

### Descrição do delineamento experimental

As sementes, após a triagem, passaram por uma desinfestação com hipoclorito de sódio (NaClO), com 2 % de cloro ativo, a 5 % (v/v) durante três minutos, depois lavadas com água destilada e colocadas para secar durante dez minutos sobre papel toalha. Optou-se pelo NaClO pois se trata de um composto químico contra proliferação fúngica e bacteriana, promovendo aumento no total de sementes germinadas (NASCIMENTO; FRANCO; FRASSETTO, 2007).

Este trabalho foi conduzido em câmara de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D) com fotoperíodo de 24 horas e temperatura de  $31^\circ\text{C}$  no Laboratório de Sementes do IFMG/SJE. Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes, sendo os tratamentos assim constituídos: T1) Testemunha – Imersão das sementes em água à temperatura ambiente ( $27^\circ\text{C}$ ); T2) Imersão das sementes em água aquecida a  $70 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos; T3) Imersão das sementes em água aquecida a  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos; T4) Imersão das sementes em água aquecida a  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos e T5) Imersão das sementes em água aquecida a  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos. Em cada tratamento utilizou Banho Maria para aquecer água deionizada em béquer de 1000mL.

Utilizou-se como substrato vermiculita expandida, a qual foi distribuída em caixas *gerboxes* (11 x 11 x 3cm) desinfestadas com álcool etílico 70 % (v/v), totalizando 20 unidades. Cada caixa *gerbox* conteve  $200\text{cm}^3$  de vermiculita expandida. A semeadura foi feita sob a superfície do substrato

to e os recipientes espalhados casualmente em prateleiras no interior da B.O.D.

As avaliações foram realizadas diariamente até a contagem final (vigésimo quinto dia), registrando número de sementes embebidas (Emb.), germinação (G), (protrusão radicular) e emissões de parte aérea (PA) e de raízes secundárias (RS). As sementes não embebidas foram consideradas mortas ou dormentes. Calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) conforme a metodologia proposta por Maguire (1962).

Os resultados expressos em porcentagem (sementes embebidas, germinação e emissões de parte aérea e de raízes secundárias) foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x}/100$  e os de IVG em  $\sqrt{x}$  a fim de atender às premissas de normalidade segundo teste de Lilliefors e homogeneidade de variâncias por Cochran. Realizaram-se análise de variância (teste F), regressão e teste  $t$ .

Testaram-se modelos de regressão polinomial de primeiro e segundo grau pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para estimação dos atributos avaliados após instalação experimental. A seleção dos melhores modelos para as análises gráficas subseqüentes se embasou na significância dos parâmetros pelo teste  $t$ , menor erro padrão da estimativa percentual ( $S_{yx}$ , %) e maior coeficiente de determinação ajustado ( $\bar{R}^2$ ).

Para diagnóstico de efeito estatístico, empregou-se 5 % de significância em todas as análises. Estas foram efetuadas com auxílio dos softwares Excel® e R versão 3.3 (R CORE TEAM, 2017).

## Resultados e discussão

O peso médio de mil sementes nos quatro lotes de 50 unidades amostrados da *Leucaena leucocephala* foi de  $57,6 \pm 9,18$  g ( $17679,3 \pm 2712,63$  unidades por kg) e o teor de água, de  $14,6 \pm 1,59$  %. Esses resultados estão de acordo com valores intrínsecos às variações na umidade e no peso de sementes, que podem ser observadas em função do local de coleta. Enquanto que um quilo

de sementes da *L. leucocephala* na Nigéria pode conter 25000 unidades (NWOKOCHA; WILLIAMS, 2012), sementes colhidas em Fortaleza – CE podem apresentar um peso de mil unidades e teor de água de 39,2 g e 11,2 %, respectivamente (OLIVEIRA; MEDEIROS FILHO, 2007). Estimativa semelhante ao do presente trabalho foi observada por Fonseca e Jacobi (2011) para o peso de mil sementes de 50,2 g (19921 unidades por kg) em Belo Horizonte – MG, localidade mais próxima de Montes Claros – MG.

As sementes da *L. leucocephala* apresentaram uma forma volumétrica elipsoide com superfície lisa, sendo assim caracterizada: largura média de  $4,9 \pm 0,60$  mm, comprimento médio de  $7,2 \pm 0,85$  mm e espessura média de  $0,8 \pm 0,26$  mm (TABELA 1). Estes valores corroboram com o comprimento ( $8,0 \pm 0,70$  mm) e largura ( $5,0 \pm 0,40$  mm) verificados para a *L. leucocephala* por Fonseca e Jacobi (2011). Todos os atributos biométricos tenderam assimetricamente à direita, exceto o comprimento que foi à esquerda. O peso unitário apresentou uma distribuição em cume ou leptocúrtica, enquanto que o comprimento, largura e espessura tenderam a uma distribuição relativamente plana ou achatada (platicúrtica).

Maiores valores, em módulo, de assimetria e curtose foram observados para o peso unitário, portanto, não recomendado em trabalhos sobre a diferenciação de espécies de do gênero *Leucaena*. Isso provavelmente pode ser resultado de uma maior variabilidade natural desse atributo (coeficiente de variação de 116,67 %). Essas variações podem, ainda, ser observadas entre procedências de *L. leucocephala* (OLIVEIRA; MEDEIROS FILHO, 2007; NWOKOCHA; WILLIAMS, 2012; FONSECA; JACOBI, 2011). Os dados de assimetria e curtose se aproximaram de zero, exceto o peso, indicando uma convergência à normalidade. É importante considerar a necessidade de se realizar novas pesquisas que forneçam subsídios para identificar espécies de *Leucaena* a partir da biometria de sementes: *L. leucocephala*, *L. pulverulenta*, *L. diversifolia*, *L. lanceolata*, *L. collinsii*, *L. esculenta*, *L. macrophylla*, *L. retusa*, *L. shannaniie* *L. trichodes*.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos atributos biométricos das sementes de *L. leucocephala* dos quatro lotes de 50 unidades amostrados

Atributos	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Espessura (cm)	Peso unitário (mg)
Média	4,9	7,2	0,8	0,06
Mediana	4,80	7,20	0,90	0,05
Moda	4,40	7,60	0,50	0,05
Mínimo	3,80	5,40	0,50	0,03
Máximo	5,90	8,90	1,50	0,55
DP	0,60	0,85	0,26	0,07
LIC	0,53	0,74	0,23	0,06
LSC	0,70	0,98	0,30	0,08
Assimetria	0,54	-0,13	0,47	6,89
Curtose	-1,13	-0,72	-0,30	47,03

Limites do intervalo de confiança a 95,0 %: LIC: Limite inferior de confiança; LSC: Limite superior de confiança; DP: Desvio-padrão

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Os coeficientes de variação experimental foram baixos e evidenciaram a precisão do experimento (TABELA 2). O efeito estatístico significativo pelo teste F ( $p < 0,05$ ) em nível de tratamento foi observado para todos os atributos avaliados. A temperatura de imersão das semen-

tes proporcionou uma germinação diferenciada pelo material experimental utilizado. Salienta-se que o efeito da temperatura na germinação da *L. leucocephala* também foi verificado por Teles *et al.* (2000) ao estudar diferentes tempos de imersão de sementes em água à 80°C.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância com os dados transformados dos atributos avaliados em sementes de *L. leucocephala*

F.V.	G.L.	Q.M.				
		Emb.	G	RS	PA	IVG
Tratamentos	4	2197,91*	2064,14*	1130,82*	2064,14*	0,91*
Resíduo	15	33,27	30,57	69,96	30,57	0,04
CV <sub>exp</sub> (%)		12,85	13,03	23,51	13,03	14,35

\*( $p < 0,05$ ). CV<sub>exp</sub> = Coeficiente de variação experimental. Emb. = Embebidas. G = Germinação. RS = Emissão de raízes secundárias. PA = Emissão de parte aérea. IVG = Índice de velocidade de germinação

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

A análise de uma ampla variação entre tratamentos quantitativos permitiu modelar com precisão a superação da dormência de *L. leucocephala*. A modelagem demonstrou potencialidade para melhor compreensão da germinação à medida que aumenta a temperatura de imersão de sementes como pré-tratamento. Todos os parâmetros das equações geradas apresentaram significância estatística, confirmando a dependência da embebição, da germinação, das emissões de raiz secundária e de parte aérea quanto às variações de temperatura de imersão

como tratamento pré-germinativo (TABELA 3). O comportamento quadrático foi observado para todos os atributos. Em geral, os coeficientes de determinação ajustados foram elevados (superior a 0,80). Os valores estimados pelas equações foram semelhantes aos observados conforme teste *t* ( $p > 0,05$ ). Isto possui grande importância prática, pois podem ser utilizadas como ferramenta de apoio aos viveiristas na produção de mudas.

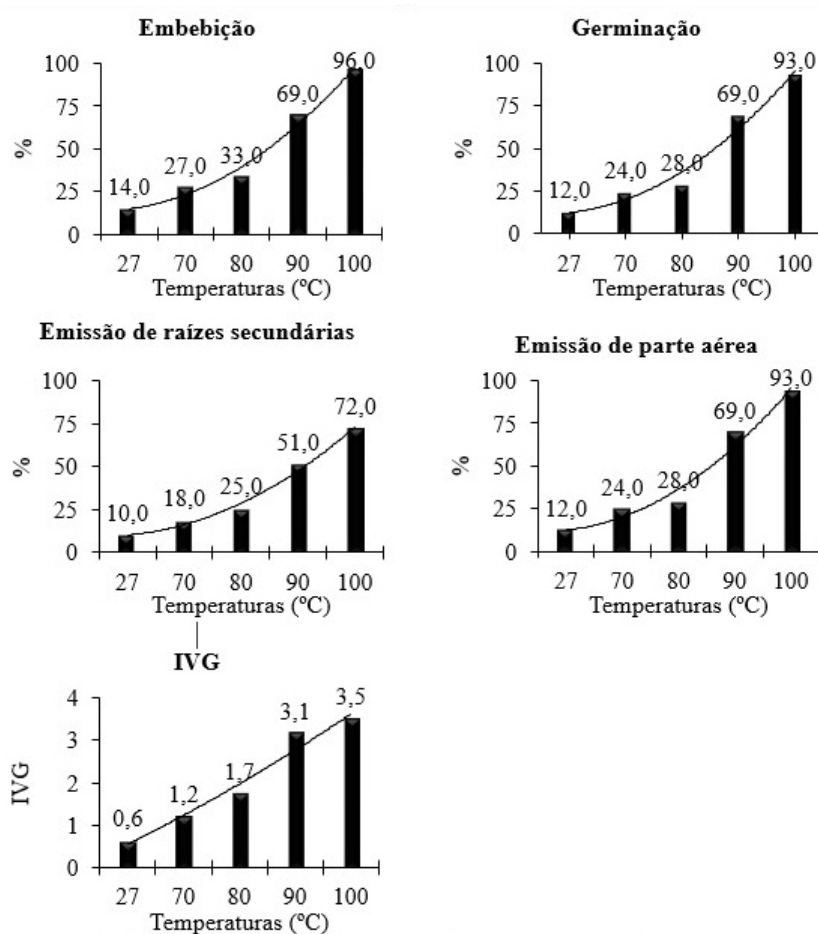
Tabela 3 - Estatísticas dos ajustes realizados para a estimação dos atributos avaliados em sementes de *L. leucocephala* a partir da temperatura de imersão como tratamento pré-germinativo

Atributos	Emb.	G	RS	PA	IVG
$\bar{R}^2$	0,93	0,91	0,80	0,91	0,87
$S_{yx}$ (%)	8,62	9,57	11,64	9,57	0,42
$\beta_0$	67,9800**	68,6602**	52,6484**	68,6602**	1,8576**
$\beta_1$	-2,8297**	-2,9581**	-2,2298**	-2,9581**	-0,0709**
$\beta_2$	0,0311**	0,0321**	0,0243**	0,0321**	0,0009**

\*\*( $p < 0,01$ ). " $y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2$ ", em que "T" foi temperatura de imersão das sementes em °C. Emb. = Embebidas. G = Germinação. RS = Emissão de raízes secundárias. PA = Emissão de parte aérea. IVG = Índice de velocidade de germinação  
Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Todas as sementes germinadas emitiram parte aérea, porém não foram todas que apresentaram raízes secundárias (GRÁFICO 1). A baixa porcentagem de sementes germinadas no tratamento testemunha da *L. leucocephala*

refletiu a dormência das sementes dessa espécie, causada pela impermeabilidade à água. Tal evento é comum na família das leguminosas e comprovado pela dificuldade da embebição em água.

Gráfico 1 – Representação gráfica dos atributos avaliados em função das temperaturas de imersão em sementes de *L. leucocephala*

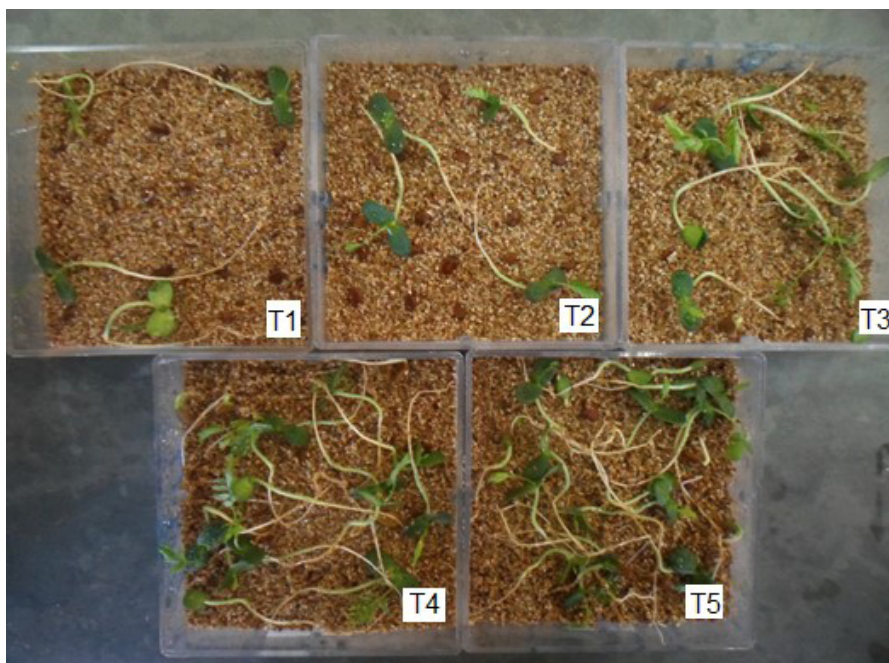
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Mais sementes germinadas durante as primeiras contagens (do terceiro ao décimo segundo dia) foram verificadas à medida que aumentou a temperatura de imersão, elucidando a homogeneidade da germinação, que é fundamental para otimizar a produção de mudas (TABELA 3 e GRÁFICO 1). Os tratamentos térmicos foram eficientes para a superação da dormência tegumentar da espécie em estudo. Isso é relevante, pois são métodos de baixo custo e responsivos quanto à germinação.

A imersão das sementes em água aquecida a  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos apresentou mais

sementes embebidas (96,0 %), germinadas (93,0 %), maior IVG (3,48) e emissões de parte aérea (93,0 %) e de raízes secundárias (72,0 %) na contagem final (GRÁFICO 1 e FOTOGRAFIA 1). Esta porcentagem de germinação foi superior à obtida por Oliveira e Medeiros Filho (2007) para sementes de *L. leucocephala* (75 %), que empregaram  $100^\circ\text{C}$  como temperatura de imersão por 20 minutos e papel *germitest* como substrato. Teles *et al.* (2000) observaram uma germinação de 94,7 %, em placa de petri utilizando papel toalha umedecida como substrato, para a *L. leucocephala* ao realizar a imersão das sementes em água aquecida a  $80^\circ\text{C}$  por 5 minutos.

Fotografia 1 – Imagem das sementes de *L. leucocephala* germinadas, em caixas *gerboxes* preenchidas com  $200\text{ cm}^3$  de vermiculita, na última contagem (vigésimo quinto dia). T1) Testemunha – Imersão das sementes em água à temperatura ambiente ( $27^\circ\text{C}$ ); T2) Imersão das sementes em água aquecida a  $70 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos; T3) Imersão das sementes em água aquecida a  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos; T4) Imersão das sementes em água aquecida a  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos e T5) Imersão das sementes em água aquecida a  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos



Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

O crescimento inicial da *L. leucocephala* é lento, sendo preconizado seu plantio por mudas (TELES *et al.*, 2000). Assim, para sua propagação, pode ser recomendada a imersão das sementes em água aquecida a  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos como tratamento pré-germinativo a fim de otimizar a germinação.

### Conclusão

Os resultados de umidade (14,6 %) e das estimativas de peso (peso médio de mil unidades

de 57,6 g e 17679 unidades por kg de sementes) observados para o lote de sementes colhidas em Montes Claros – MG podem auxiliar o desenvolvimento de critérios práticos para a identificação de procedências de *L. leucocephala*.

Os resultados biométricos de largura, comprimento e espessura das sementes de *L. leucocephala* podem ser recomendados para auxiliar a identificação de espécies do gênero *Leucaena* devido à baixa variabilidade e por apresentarem uma distribuição tendendo à normalidade.

A imersão das sementes em água aquecida a  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  por 5 minutos favorece sua germinação e foi o tratamento mais eficiente para superar a dormência da *L. leucocephala*.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMG) - Campus de São João Evangelista-MG por todo apoio logístico e estrutural para a realização do presente trabalho.

## Referências

- ANDRADE, L. A. *et al.* 2010. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.
- AZEREDO, G. A. *et al.* Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 49-58, 2010.
- BORGES, E. E. L. *et al.* Alterações fisiológicas em sementes de *Tachigalia multijuga* (Benth.) (Mamoneira) relacionadas aos métodos para a superação da dormência. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 317-325, 2004.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa, 2009.
- BRIGGS, C. L.; MORRIS, E. C. Seed-coat dormancy in *Grevillea linearifolia*: little change in permeability to an apoplastic tracer after treatment with smoke and heat. **Annals of Botany**, v.101, n.5, p. 623-632, 2008.
- FONSECA, N. G.; JACOBI, C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. E *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae). **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 25, n. 1, p. 191-197, 2011.
- GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.
- JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 21, n. 1, p. 32-40, 1999.
- JUBE, S. L. R.; BORTHAKUR, D. Transgenic *Leucaena leucocephala* expressing the *Rhizobium* gene *pydA* encoding a meta-cleavage dioxygenase shows reduced minosine content. **Plant Physiology and Biochemistry**, Amsterdam, v. 48, p. 273-278, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, C. C.; ZUCARELI, C; COIMBRA, R. A. Procedimentos de colheita dos frutos na qualidade fisiológica de sementes de *Sapindus saponaria* Mart. **Semina**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 1825-1830, 2011.
- MENDES, S. S.; MESQUITA, J. B.; MARINO, R. H. Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit armazenadas em câmara fria. **Natural Resources**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 15-22, 2011.
- NASCIMENTO, P. K. V.; FRANCO, E. T. H.; FRASSETTO, E. G. Desinfestação e germinação *in vitro* de sementes de *Parapiptadenia rigida* Benth (Brenam). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 141-143, 2007.
- NWOKOCHA, L. M.; WILLIAMS, P. A. Rheological characterization of the galactomannan from *Leucaena leucocephala* seed. **Carbohydrate Polymers**, Amsterdam, v. 90, p. 833-838, 2012.
- OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) var. K-72. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 166-172, 2008.
- OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 4, p.268-274, 2007.
- OLIVEIRA, L. M. *et al.* Germinação e vigor de sementes de *Sapindus saponaria* L. submetidas a tratamentos pré-germinativos, temperaturas e substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 4, p. 638-644, 2012.
- PENFIELD, S. Seed dormancy and germination. **Current Biology**, Cambridge, v. 27, n. 17, 874-878, 2017.
- PORCEDDU, M. *et al.* Sequential temperature control of multi-phasic dormancy release and germination of *Paeonia corsica* seeds. **Journal of Plant Ecology**, Oxford, v. 9, n. 4, 2016.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- SAMPAIO, L. S. V. *et al.* Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H. B. K. – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 23, n. 1, p. 184-190, 2001.
- SOUZA, E. B. *et al.* Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 437-443, 2007.
- TELES, M. M. *et al.* Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000.