

Análise biométrica de frutos e tratamentos pré-germinativos para superação de dormência em sementes de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz

Biometric analysis of fruits and pre-germination treatments to break dormancy in seeds of *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz

Análisis biométrico de frutos y tratamientos de pregerminación para romper la latencia en semillas de *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L. P. Queiroz

Recebido: 26/08/2021 | Revisado: 04/09/2021 | Aceito: 07/09/2021 | Publicado: 09/09/2021

Liliane Maria da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9810-8316>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: lilianasilva30@hotmail.com

Monalisa Alves Diniz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9052-7380>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: monallyysa@yahoo.com.br

Rafael Mateus Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3482-1010>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: rafaelalvesmateus@gmail.com

Elania Freire da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7176-3609>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: elania.freire23@gmail.com

Joyce Naiara da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3260-8745>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: joicenaiara@hotmail.com

Robson José Rodrigues Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8210-7212>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: robsonrodrigues.a19@gmail.com

Débora Purcina de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1383-1220>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: deborapurcinad@gmail.com

Dominique Marinho Dvoskin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3537-0146>
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil
E-mail: dominiquedvoskin@gmail.com

Resumo

Na região semiárida grande parte das espécies florestais apresentam sementes com germinação lenta e desuniforme ao longo do tempo, por possuírem dormência. Diante do exposto, objetivou-se avaliar as características biométricas de frutos e sementes e a influência de tratamentos pré-germinativos na emergência de plântulas de *Libidibia ferrea*. Foram mensurados o comprimento, largura e espessura dos frutos e o número médio de sementes por fruto. Os dados de biometria foram submetidos à análise descritiva, sendo avaliados a média, máximo, mínimo, desvio padrão, coeficiente de variação e distribuição de frequência. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos pré-germinativos: controle (ausência de tratamento); imersão em ácido clorídrico durante 5, 10, 15 e 20 minutos; imersão em soda cáustica durante 5 e 10 minutos; escarificação mecânica com lixa nº 150 na região oposta ao hilo e posterior imersão em água durante 24 horas. Foram avaliadas as seguintes características: porcentagem, índice de velocidade e tempo médio de emergência, comprimento e massa seca do sistema radicular e da parte aérea das plântulas. O tamanho médio dos frutos foi de 7,93 mm de comprimento, 23,19 mm de largura e 11,87 mm de espessura e 4,67 sementes viáveis por fruto. O uso da escarificação mecânica com lixa nº 150 na região oposta ao hilo com posterior embebição em água por 24 h, é o método mais indicado na superação de dormência de *L. ferrea*.

Palavras-chave: Espécie florestal; Impermeabilidade do tegumento; Caracterização morfométrica.

Abstract

In the semiarid region, most forest species have seeds with slow and uneven germination over time because they have dormancy. Given the above, the objective was to evaluate the biometric characteristics of fruits and seeds and the influence of pre-germinative treatments on the emergence of *Libidibia ferrea* seedlings. The length, width and thickness of fruits and seeds were measured. A completely randomized design was adopted, with eight pre-germinative treatments: control (no treatment); hydrochloric acid for 5, 10, 15 and 20 minutes; caustic soda for 5 and 10 minutes; mechanical scarification with sandpaper n° 150 in the region opposite the hilum and subsequent immersion in water for 24 hours. The following characteristics were evaluated: percentage, velocity index and average time of emergence, length of the root system and of the aerial part of the seedlings. The average fruit size was 7.93 mm long, 23.19 mm wide and 11.87 mm thick and 4.67 viable seeds per fruit. The use of mechanical scarification with sandpaper No. 150 in the region opposite the hilum with subsequent soaking in water for 24 h is the most indicated method for overcoming dormancy in *L. ferrea*.

Keywords: Forest species; Tegument impermeability; Morphometric characterization.

Resumen

En la región semiárida, la mayoría de las especies forestales tienen semillas con germinación lenta y desigual en el tiempo, ya que tienen latencia. Dado lo anterior, el objetivo fue evaluar las características biométricas de frutos y semillas y la influencia de los tratamientos pre-germinativos en la emergencia de plántulas de *Libidibia ferrea*. Se midió el largo, ancho y grosor de los frutos y el número promedio de semillas por fruto. Los datos biométricos fueron sometidos a análisis descriptivo, evaluándose la media, máxima, mínima, desviación estándar, coeficiente de variación y distribución de frecuencias. Se adoptó un diseño completamente al azar, con ocho tratamientos pre-germinativos: control (sin tratamiento); inmersión en ácido clorhídrico durante 5, 10, 15 y 20 minutos; remojar en soda cáustica durante 5 y 10 minutos; escarificación mecánica con lija n° 150 en la zona opuesta al hilio y posterior inmersión en agua durante 24 horas. Se evaluaron las siguientes características: porcentaje, índice de velocidad y tiempo promedio de emergencia, longitud y masa seca del sistema radicular y de la parte aérea de las plántulas. El tamaño promedio del fruto fue de 7,93 mm de largo, 23,19 mm de ancho y 11,87 mm de espesor y 4,67 semillas viables por fruto. El uso de escarificación mecánica con papel de lija N° 150 en la región opuesta al hilio con posterior remojo en agua durante 24 h es el método más indicado para superar la latencia en *L. ferrea*.

Palabras clave: Especies forestales; Impermeabilidad del tegumento; Caracterización morfométrica.

1. Introdução

A Caatinga, floresta tropical seca, pertencente ao território nordestino, apresenta um complexo dinamismo no seu ecossistema. Este domínio vegetal possui grandes áreas utilizadas na produção agrícola, onde os produtores ainda utilizam as práticas convencionais de preparo do solo. Desta forma, os distúrbios antrópicos representados principalmente pela acelerada retirada da vegetação nativa e criação bovina, promovem o desmatamento e a ocorrência de extensas áreas degradadas (Silva et al., 2020). Em vista disso, pesquisas vem sendo realizadas com espécies florestais nativas visando a recuperação das áreas empobrecidas.

Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz, conhecida popularmente como jucá ou pau-ferro, é uma espécie arbórea, pertencente à família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae (Zanin et al., 2012). Com múltiplos usos consta que o seu fruto é utilizado como cicatrizante de feridas e em tratamento de tosses (Kobayashi et al., 2015). O rápido estabelecimento e a tolerância dessa espécie favorece a sua utilização na regeneração de áreas degradadas e o paisagismo em cidades (Bezerra et al. 2020).

L. ferrea, assim como a maioria das espécies florestais do semiárido, tem sua propagação comprometida pela baixa germinação de suas sementes em função da dormência tegumentar ou física, que compromete a absorção de água pelas sementes mesmo quando as condições ambientais são favoráveis. Essa fase inicial do ciclo de vida vegetal é regulada pelos fatores ambientais, sendo o controle das trocas gasosas realizado por meio do tegumento, o qual possui na sua composição estruturas de resistência e substâncias inorgânicas, que o deixam duro e impermeável à água (Freitas et al., 2013). A dormência é uma forma de adaptação e de sobrevivência da espécie, tendo em vista a necessidade da germinação aleatória na natureza, mas dificulta a produção em larga escala (Salvador et al., 2007; Santana et al., 2011). Em caso de ocorrência de adversidades climáticas, como secas e veranicos, a espécie consegue se perpetuar pela não padronização no tempo de germinação. Entre os

tratamentos tradicionais para superação de dormência tegumentar de sementes, destacam-se as escarificações mecânica e química, que correspondem ao uso de lixa e ácidos ou bases, respectivamente; e imersão em água sob diferentes temperaturas. Os efeitos dos tratamentos dependem dos diferentes graus de dormência tegumentar, sendo imprescindível a ausência de danos ao embrião, visando assim a obtenção de maiores porcentagens de emergência, uniformidade e vigor de plântulas; atendo-se as precauções técnicas para evitar danos à saúde e ao meio ambiente (Carvalho et al., 2019). Araújo et al. (2018) verificaram que a escarificação mecânica com lixa e a química com ácido sulfúrico são tratamentos eficientes para aumentar a emergência de plântulas de *Libidibia ferrea*.

Alguns trabalhos têm mostrado eficiência na superação de dormência em sementes de *L. ferrea*, sendo que Coelho et al. (2010) observaram maior emergência de plântulas quando as sementes foram submetidas a escarificação mecânica, enquanto as submetidas a tratamento térmico não diferiram significativamente da testemunha. Missio et al. (2016) constataram eficiência na lixa mecânica quando empregada na superação da dormência em sementes da referida espécie. Ainda, Araújo et al. (2018) verificaram que a escarificação com lixa e ácido sulfúrico favoreceram a emergência de plântulas de *L. ferrea*, além disso, a soda cáustica a 10 e 20% também se mostrou eficiente em relação a testemunha.

A análise biométrica de frutos e sementes de espécies florestais surge como estratégia para obtenção de sementes maiores e mais vigorosas com maiores reservas nutricionais, gerando um melhor êxito na germinação e uniformização de estandes com bom desenvolvimento do sistema radicular e parte aérea das plântulas (Lucena et al., 2017). Pesquisas destacam o procedimento como promissor na produção eficiente de mudas florestais, como em *Cassia grandis* L. f. (Bezerra et al., 2012), *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Silva et al., 2017) e *Hymenaea courbaril* Linnaeus (Santos et al., 2019). Tendo em vista que a variabilidade genética influencia diretamente o desenvolvimento das sementes, torna-se importante a pré-seleção de fenótipos pelo tamanho dos frutos e sementes, para ter mais confiabilidade no início da produção e resultados finais satisfatórios (Tsobeng et al., 2020). Tais contribuições impulsionam a produção em grande escala nos viveiros, de modo ágil, com mais qualidade e segurança.

Diante do exposto a presente pesquisa teve como objetivos avaliar a biometria de frutos e sementes, e verificar os efeitos de tratamentos de superação de dormência tegumentar, sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de *Libidibia ferrea*.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido no laboratório de Biotecnologia e Nutrição Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco (PE), Brasil.

Os frutos maduros de *L. ferrea* foram colhidos de uma árvore matriz localizada na área da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, apresentando as seguintes coordenadas geográficas 38° 17' 54'' W e 07° 59' 31'' S. Em seguida realizou-se a biometria de 100 frutos com a utilização de um paquímetro digital determinando o comprimento entre ápice e base; largura e espessura mediana dos frutos. Após isso, os frutos foram beneficiados com o auxílio de um martelo para retirada, contagem e obtenção do número médio de sementes por fruto. As sementes utilizadas no experimento foram selecionadas, evitando sementes deformadas e danificadas por insetos.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos de superação de dormência: **T1**- Testemunha; **T2**- ácido clorídrico – HCl (5 min); **T3**- ácido clorídrico (10 min); **T4**- ácido clorídrico (15 min); **T5**- ácido clorídrico (20 min); **T6**- soda cáustica 20% (5 min); **T7**- soda cáustica 20% (10 min); **T8**- escarificação mecânica com lixa de madeira nº 150 na região oposta ao hilo e posterior embebição em água por 24 horas. As sementes tratadas com ácido clorídrico e soda cáustica foram lavadas em água corrente por 10 minutos para retirar o resíduo dos produtos químicos utilizados.

Posteriormente, as sementes foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, contendo como substrato vermiculita de textura grossa, utilizando quatro repetições de 25 sementes por tratamento pré-germinativo. A emergência das plântulas foi observada diariamente por um período de 35 dias após a semeadura, em ambiente natural sob condições não controladas. A temperatura média apresentada para a cidade no período de tempo foi de 24,68 °C com umidade relativa do ar de 63,34% (INMET, 2021). Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) segundo Maguire (1962) e tempo médio de emergência (TME) conforme Labouriau (1983).

As plântulas normais de cada tratamento foram utilizadas para avaliar: o comprimento da parte aérea (CPA), medida com régua milimetrada, a partir do colo até a extremidade do ápice foliar; comprimento do sistema radicular (CSR) mensurado com régua milimetrada, a partir do colo até o ápice da raiz, sendo os resultados expressos em cm.plântula⁻¹. Para a determinação do acúmulo da massa seca, as plântulas normais da avaliação anterior foram separadas em parte aérea e raiz e colocadas em sacos de papel kraft, separadas por repetição, previamente identificadas e secadas em estufa regulada a 80 °C por 24 horas, conforme Nakagawa (1999). Decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g. A massa seca total (MST) foi determinada pelo somatório da massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR), sendo todos os resultados expressos em g. plântula⁻¹.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado. Os dados de biometria dos frutos foram submetidos à análise descritiva, sendo avaliados a média, máximo, mínimo, desvio padrão, coeficiente de variação e distribuição de frequência. Para os tratamentos pré-germinativos, as médias obtidas foram submetidas à análise de variância pelo teste F, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total de plântulas de pau-ferro foram transformadas em \sqrt{x} . As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa estatístico SISVAR v. 5.6 (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

Os frutos de *L. ferrea* apresentaram em média 7,93 mm de comprimento; 23,19 mm de largura; 11,87 mm de espessura e 4,67 sementes viáveis por fruto (Tabela 1). O desvio padrão para comprimento, largura, espessura e número de sementes por fruto foram 1,13; 2,03; 0,87 e 1,40, respectivamente.

Os valores de coeficiente de variação (CV) obtidos foram de 14,31% para o comprimento; 8,77% para largura; 7,38% para espessura, valores de coeficiente de variação inferior a 10% foram considerados baixos. Já valores compreendidos entre 10 e 20% (como é o caso do comprimento) foram considerados intermediários; enquanto para 30,13 referente ao número de sementes por frutos, o coeficiente foi considerado alto, por se encontrar acima de 20%. Coeficiente de variação considerado alto, com menor precisão experimental varia de 20 a 30% (Pimentel Gomes, 2000).

Tabela 1. Características biométricas de frutos de *Libidibia ferrea*. Serra Talhada-PE, 2021.

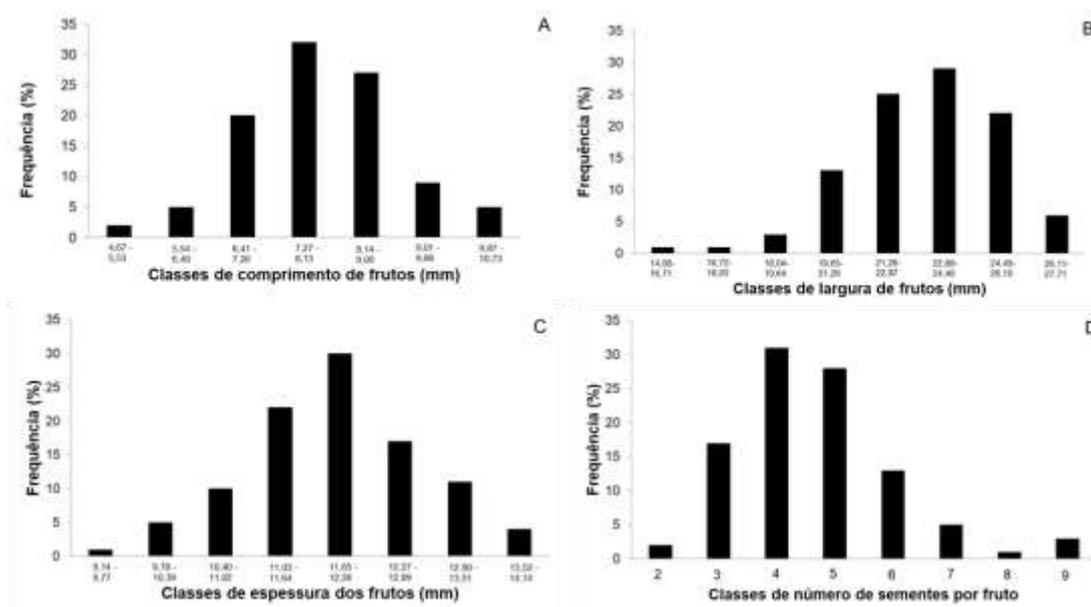
Parâmetros estatísticos	C. fruto	L. fruto	E. fruto	N. sem
Mínimo	5,10	15,61	9,46	2,0
Média	7,93	23,19	11,87	4,67
Máximo	10,30	26,91	13,83	9,0
Desvio padrão	1,13	2,03	0,87	1,40
CV%	14,31	8,77	7,38	30,13

C. fruto= comprimento do fruto (mm), L. fruto= largura do fruto (mm), E. fruto= espessura do fruto (mm), N. sem= número de sementes por fruto, CV= coeficiente de variação. Fonte: Autores (2021).

No entanto, essa variação entre os coeficientes também foi observada por Pereira et al. (2011) em frutos de *Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. Ex Hayne, onde constataram 23,4% para comprimento, 17,8% para largura e 13,6% para a espessura dos frutos. Mostraram uma variação superior para o comprimento e largura e, inferior para espessura em relação aos encontrados neste trabalho. Tais variações nas características morfológicas encontradas em frutos de uma mesma família, são resultado da carga genética e das diferentes exposições aos elementos climáticos, em que dependendo da localização na matriz, nem todos os frutos terão por igual as mesmas condições (Santos et al., 2020).

Na Figura 1 são apresentados histogramas de frequência de ocorrência dos frutos quanto às avaliações biométricas. Para o comprimento foram formadas sete classes a partir da amplitude de variação individual em 100 frutos, para as demais características foram formadas oito classes. Para o comprimento, a maioria dos frutos (32%) pertence à classe de frequência de 7,27 a 8,13 mm; para a largura, a maioria (29%) dos frutos pertence à classe de frequência de 22,88 a 24,48 mm, enquanto para a espessura, a maioria (30%) pertence à classe de frequência 11,65 a 12,26 mm. Com relação ao número de sementes por fruto, a maior parte (31%) pertence à classe de frequência de 4.

Figura 1. Distribuição da frequência do comprimento (A), largura (B), espessura (C) e número de sementes por fruto (D) de *Libidibia ferrea*.



Fonte: Autores (2021).

Também com *L. ferrea*, Silva et al. (2017) constataram na análise da distribuição de frequência que no comprimento, a maioria dos frutos (21,5%) pertence à classe de frequência de 7,0 a 7,7 cm; para a largura, a maioria (34,7%) dos frutos pertence à classe de frequência de 25,8 a 27,7 mm, enquanto para a espessura, a maioria (45%) pertence à classe de frequência 10,3 a 12,0 mm. A variação das classes relaciona-se as quantidades de reservas dos nutrientes na árvore matriz em função do meio ambiente em que está inserida e o repartimento para seus frutos, tornando assim, um fator crucial no enchimento dos frutos (Santos et al., 2018).

De acordo com o resumo de análise de variância (Tabela 2), observa-se que houve efeito significativo para todas as variáveis estudadas ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para a porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca total (MST) de plântulas provenientes de sementes de *Libidibia ferrea*, submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. Serra Talhada-PE, 2021.

Quadrado Médio									
Fonte de variação	GL	PE	IVE	TME	CPA	CSR	MSPA	MSSR	MST
Tratamentos	7	3670,99*	6,17*	65,82*	14,09*	142,69*	0,49*	0,25*	0,74*
Resíduo	24	23,78	0,01	11,64	4,70	22,36	0,02	0,005	0,02
CV (%)	-	23,90	21,73	50,84	20,30	31,95	28,47	15,28	19,09

Teste F: **significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de probabilidade NS: não significativo; CV=coeficiente de variação. Fonte: Autores (2021).

A escarificação mecânica das sementes com posterior embebição em água por 24 horas (T8) mostrou-se superior aos demais tratamentos pré-germinativos, quando analisado pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis porcentagem e índice de velocidade de emergência (Tabela 3). A escarificação mecânica proporcionou o rompimento do tegumento, favorecendo a embebição e acelerando o processo germinativo. A imersão das sementes em água por 24 horas, pode ter funcionado como um tratamento de condicionamento fisiológico, ativando o metabolismo e, conseqüentemente, aumentando a emergência e o índice de velocidade de emergência. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2017) em estudos com a mesma espécie, onde verificaram 76,5% de emergência de plântulas oriundas de sementes escarificadas com lixa nº 120. Já Luedke et al. (2019) e Cruz et al. (2019) observaram 80 e 98% de germinação em sementes escarificadas de *Desmodium incanum* DC. e *Cassia fistula* L. (respectivamente, ambas com lixa nº 80).

Tabela 3. Valores médios de porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) de plântulas de sementes de *Libidibia ferrea*, provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência tegumentar. Serra Talhada-PE, 2021.

Tratamentos	PE (%)	IVE	TME (dias)
T1	9,0 b	0,10 b	6,3 ab
T2	4,0 b	0,05 b	9,2 ab
T3	13,5b	0,09 b	3,3 b
T4	8,0 b	0,04 b	3,8 b
T5	12,0 b	0,16 b	12,4 a
T6	9,0 b	0,04 b	4,9 ab
T7	13,0 b	0,07 b	11,8 a
T8	95,0 a	3,5 a	1,5 b
CV(%)	23,90	21,73	50,84

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, CV=coeficiente de variação. T1- Testemunha; T2- ácido clorídrico (5 min); T3- ácido clorídrico (10 min); T4- ácido clorídrico (15 min); T5- ácido clorídrico (20 min); T6- soda cáustica (5 min); T7- soda cáustica (10 min) e T8- escarificação mecânica com posterior embebição em água por 24 horas. Fonte: Autores (2021).

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE), o uso da escarificação mecânica com posterior embebição em água por 24 h, acelerou a reorganização das membranas celulares das sementes proporcionando um maior número de plântulas

normais emergidas por dia, diferindo dos demais tratamentos com soda cáustica e ácido clorídrico, que não apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 3).

Ao avaliarem a superação de dormência de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul., Coelho et al. (2010) verificaram que os tratamentos com escarificação mecânica proporcionaram os melhores resultados para a porcentagem e o índice de velocidade de emergência, esses resultados corroboram com os encontrados no presente trabalho.

Maior velocidade no processo de emergência em sementes de *L. ferrea* também foi verificada por Oliveira et al. (2017), ao escarificarem as sementes com lixa nº 120. De acordo com Ursulino et al. (2019), os tratamentos de escarificação mecânica com lixa nº 120 e o desponte, independentemente do tempo de imersão em água, foram métodos eficientes para emergência das plântulas de *Dimorphandra gardneriana* Tulasne.

Em relação ao tempo médio de emergência (TME), o mesmo foi elevado por ocasião da imersão em ácido clorídrico por 20 min. (média 12,4 dias) e soda cáustica 20% por 10 min. (média 11,8 dias) (Tabela 3), mostrando uma lenta germinação para as sementes que passaram por tais tratamentos, denotando assim uma menor eficiência destes procedimentos, possivelmente em função da concentração ou tempo de imersão utilizados. A escarificação mecânica com subsequente imersão em água por 24h proporcionou uma emergência em menos dias em relação aos tratamentos descritos anteriormente, o que garante mais chances de sobrevivência das plântulas no ambiente em que se desenvolvem (Tabela 3).

Para o comprimento da parte aérea (Tabela 4), a utilização da escarificação mecânica com posterior imersão em água por 24 h (T8) proporcionou um melhor desempenho de plântula, quando comparada a imersão em soda cáustica 20% por 10 minutos (T7). Como as sementes escarificadas germinaram em um menor tempo, houve um menor gasto de energia, conseqüentemente essa energia pode ser utilizada para um melhor desenvolvimento das plântulas.

A escarificação mecânica com ou sem posterior embebição em água, mostra-se como um tratamento eficaz no desenvolvimento inicial da parte aérea de espécies florestais, sendo sua eficiência constatada para sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit (Mariano et al., 2016).

Tabela 4. Valores médios de comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca total (MST) de plântulas provenientes de sementes de *Libidibia ferrea* submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência tegumentar. Serra Talhada-PE, 2021.

Tratamentos	CPA	CSR	MSPA *	MSSR*	MST*
	cm. plântula ⁻¹			g. plântula ⁻¹	
T1	10,1 ab	15,7 ab	0,48 b	0,38 b	0,62 b
T2	10,0 ab	6,5 b	0,41 b	0,36 b	0,55 b
T3	9,3 ab	21,5 a	0,42 b	0,35 b	0,55 b
T4	10,6 ab	21,5 a	0,37 b	0,36 b	0,51 b
T5	10,5 ab	15,1 ab	0,62 b	0,43 b	0,76 b
T6	12,4 ab	7,8 b	0,44 b	0,45 b	0,64 b
T7	7,7 b	10,5 ab	0,41 b	0,41 b	0,58 b
T8	14,0 a	19,5 a	1,42 a	1,09 a	1,81 a
CV (%)	23,90	21,73	50,84	42,95	70,47

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, *Dados transformados em \sqrt{x} . CV= coeficiente de variação. **T1**- Testemunha; **T2**- imersão em ácido clorídrico (5 min); **T3**- imersão em ácido clorídrico (10 min); **T4**- imersão em ácido clorídrico (15 min); **T5**- imersão em ácido clorídrico (20 min); **T6**- imersão soda cáustica 20% (5 min); **T7**- imersão soda cáustica 20% (10 min) e **T8**- escarificação mecânica com posterior embebição em água por 24 h. Fonte: Autores (2021).

Os tratamentos de superação de dormência com a imersão das sementes em ácido clorídrico por 10 e 15 min., juntamente com a escarificação mecânica com subsequente embebição por 24 horas em água, proporcionaram um maior comprimento do sistema radicular de plântulas de *L. ferrea* (Tabela 4), quando comparados com os tratamentos de imersão em ácido clorídrico e soda cáustica 20% por 5 minutos. Esses resultados mostram que o tempo de imersão influenciou no desenvolvimento do sistema radicular das plântulas. Embora não seja comum encontrar na literatura trabalhos de superação de dormência com HCl em Fabaceae, constata-se que de acordo com o tempo de imersão no ácido, o mesmo possibilita o crescimento do sistema radicular de *L. ferrea*. Esses resultados corroboram com os de Guedes et al. (2013) que ao avaliarem métodos de superação de dormência em sementes de *Cassia fistula* L. verificaram que os comprimentos de plântulas mais significativos, foram obtidos quando as sementes foram submetidas à escarificação mecânica com lixa nº 80, com e sem posterior embebição em água por 12 horas.

A escarificação mecânica com posterior embebição em água por 24 horas acarretou em uma maior massa seca do sistema radicular e da parte aérea, como também de massa seca total das plântulas de *L. ferrea*, diferindo estatisticamente dos demais pré-tratamentos para todas as variáveis em questão (Tabela 4). As rupturas no tegumento causadas pela escarificação mecânica permitiram a entrada de água necessária para o desencadeamento do processo germinativo; enquanto o condicionamento fisiológico, proporcionado pelo tempo de imersão em água, ativou o metabolismo, culminando com a maior eficiência das enzimas digestivas e da translocação das substâncias solúveis difusíveis para os pontos de crescimento do eixo embrionário. Porém, durante a escarificação mecânica são necessários cuidados para não danificar o embrião; o indicado é que o procedimento seja sempre feito do lado oposto à protrusão da raiz, a fim de preservar sua sobrevivência.

4. Conclusão

Os frutos de *L. ferrea*, apresentam maiores variações biométricas quanto à largura (15,61 a 26,91 mm) e menores para o comprimento 5,10 a 10,30 mm. O número médio de sementes viáveis por fruto varia de 2,0 a 9,0. Para o comprimento a maioria dos frutos pertence à classe de frequência de 7,27 a 8,13 mm; para largura é de 22,88 a 24,48 mm; enquanto para a espessura a maioria dos frutos pertencem à classe de frequência 11,65 a 12,26 mm. E o maior número de sementes viáveis por fruto apresenta na classe 4.

A escarificação mecânica com lixa de madeira nº 150, com posterior embebição em água por 24 h, é o tratamento pré-germinativo mais eficiente na superação de dormência de sementes de *Libidibia ferrea*.

Referências

- Araújo, A. V., Silva, M. A. D., & Ferraz, A. P. F. (2018). Superação de dormência de sementes de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) LP Queiroz var. *ferrea*. *Magistra*, 29 (3/4), 298-304.
- Bezerra, F. T. C., Andrade, L. A., Bezerra, M. A. F., Pereira, W. E., Fabricante, J. R., Oliveira, L. S. B., & Feitosa, R. C. (2012). Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia grandis* L. f. (Fabaceae). *Semina: Ciências Agrárias*, 33 (1), 2863-2876.
- Bezerra, L. T., Santos, A. R. C. S., Farias, A. S., Souto, P. C., Ferreira, V. M., & Neto, J. C. A. (2020). Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) em diferentes níveis de salinidade na água de irrigação. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3 (3), 1126-1140.
- Cruz, Y. F., Mendonça, A. P., Carvalho, M. B. F., Salvatierra, Y. V. D., Chaves, N. M. C., & Dorado, A. J. (2019). Métodos de superação de dormência de canafístula (*Cassia fistula* L.). *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon*, 8 (1), 7-11.
- Carvalho, M. B. F., Araujo, M. E. R., Mendonça, A. P., Chávez, M. S., Gutierrez, K. L., Ruiz, F. J. P., & Mocho, A. P. (2019). Métodos de superação de dormência da *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 2 (1), 490-500.
- Coelho, M. F. B., Maia, S. S. S., Oliveira, A. K., & Diógenes, F. E. P. (2010). Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea*. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5 (1), 74-79.
- Freitas, A. R., Lopes, J. C., Matheus, M. T., Mengarda, L. H. G., Venancio, L. P., & Caldeira, M. V. W. (2013). Superação da dormência de sementes de jatobá. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33 (73), 85-89.

- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35 (6), 1039-1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- Guedes, R. S., Alves, E. U., Moura, S. S. S., Costa, E. G., & Melo, P. A. F. R. (2013). Tratamentos para superar dormência de sementes de *Cassia fistula* L. *Biotemas*, 26 (4), 11-22.
- INMET. (2021). Instituto Nacional de Meteorologia. Apresentação: Estações Automáticas. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>.
- Kobayashi, Y. T. S., Almeida, V. T., Bandeira, T., Alcântara, B. N., Silva, A. S. B., Barbosa, W. L. R., Silva, P. B., Monteiro, M. V. B., & Almeida, M. B. (2015). Avaliação fitoquímica e potencial cicatrizante do extrato etanólico dos frutos de Jucá (*Libidibia ferrea*) em ratos Wistar. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 52 (1), 34-40.
- Luedke, F. E., Lavach, F. L., Schlotfeldt, C., Nunes, L. F. N., Balbuena, H. F. F., Oliveira, M. G., Paiva, S. M., & Quadros, E. S. (2019). Efeito de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de pega-pega (*Desmodium incanum* DC.). *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, 25, (1/2), 8-15.
- Lucena, E. O., Lúcio, A. M. F. N., Bakke, I. A., Pimenta, M. A. C., & Ramos, T. M. (2017). Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do semiárido Paraibano. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 13 (4), 275-280.
- Labouriau, L.G. A. (1983). Germinação de sementes. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 173.
- Mariano, L. G., Somavilla, A., Silveira, A. G., & Salomoni, A. T. (2016). Análise de superação de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala* e desenvolvimento inicial de plântulas. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 20, (1), 398-404.
- Missio, E. L., Saldanha, C. W., Maldaner, J., Morais, R. M., & Steffen, G. (2016). Escarificação mecânica em cilindro rotativo é viável para superação da dormência de sementes de pau-ferro. *Enciclopédia biosfera*, 13 (24).
- Maguire, J. A. (1962). Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177.
- Nakagawa, J., Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., & França Neto, J. B (1999) Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. Vigor de sementes: Conceitos e Testes, 1-24.
- Oliveira, K. J. B., Lima, J. S. S., Andrade, L. I. F., Júnior, J. N., Benedito, C. P., & Crispim, J. F. (2017). Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 12, (4), 648-654.
- Pereira, S. R., Giraldeili, G. R., Laura, V. A., & Souza, A. L. T. (2011). Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae - Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Sementes*, 33 (1), 141-148.
- Pimentel Gomes, F. Curso de estatística experimental. (14a ed.), F. P. Gomes, 2000. 477 p.
- Silva, J. L. S., Cruz-Natto, O., Rito, K. F., Arnan, X., Leal, I. R., Peres, C. A., Tabarelli, M., & Lopes, A. V. (2020). Divergent responses of plant reproductive strategies to chronic anthropogenic disturbance and aridity in the Caatinga dry forest. *Science of The Total Environment*, 704, 135240.
- Santos, J. S., Pontes, M. S., Andrade, I. M., & Santiago, E. F. (2020). Aspectos dimensionais de sementes de *Dimorphandra mollis* para estudo da variabilidade entre populações de plantas. *Brazilian Journal of Development*, 6 (8), 56035-56052.
- Silva, R. M., Cardoso, A. D., Dutra, F. V., & Morais, O. M. (2017). Aspectos biométricos de frutos e sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. provenientes do semiárido baiano. *Journal OF Neotropical Agriculture*, 4 (3), 85-91.
- Santos, J. C. C., Silva, D. M. R., Costa, R. N., Silva, C. H., Santos, W. S., Moura, F. B. P., & Silva, J. V. (2018). Aspectos biométricos e morfológicos de frutos e sementes de *Schinopsis brasiliensis*. *Nativa*, 6 (3), 219-224.
- Santos, J. C., Silva, D. M. R., Costa, R. N., Santos, S. A., Silva, L. K. S., & Silva, J. V. (2019). Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em sementes de *Hymenaea courbaril*. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 12 (3), 957-979.
- Santana, J. A. S., Ferreira, L. S., Coelho, R. R. P., Vieira, F. A. V., & Pacheco, M. V. (2011). Tecnologias de baixo custo para superação de dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *ferrea* Mart. ex. Tul. (pau-ferro). *Revista Verde*, 6 (1), 225-229.
- Salvador, F. L., Victoria, F. R., Alves, A. S. R., Simoni, F., & San, M. H. A. M. (2007). Efeito da luz e da quebra de dormência na germinação de sementes de espécies de plantas daninhas. *Planta Daninha*, 25 (2), 303-308.
- Tsobeng, A., Akem, M., Avana, M. L., Muchugi, A., Degrande, A., Tchoundjeu, Z., Jamnadass, R., & Na'a, F. (2020). Tree-to-tree variation in fruits of three populations of *Trichoscypha acuminata* (Engl.) in Cameroon. *Scientific African*, 7, e00235.
- Ursulino, M. M., Alves, E. U., Araújo, P. C., Alves, M. M., Ribeiro, T. S., & Silva, R. S. (2019). Superação de dormência e vigor em sementes de Fava-d'Anta (*Dimorphandra Gardneriana* Tulasne). *Ciência Florestal*, 29 (1), 105-115.
- Zanin, J. L. B., Carvalho, B. A., Martinelli, P. S., Santos, M. H., Lago, J. H. G., Sartorelli, P., Viegas Jr, C., & Soares, M.G. (2012). The genus *Caesalpinia* L. (Caesalpinaceae): Phytochemical and Pharmacological Characteristics. *Molecules*, 17, (7), 7887-7902.