

Protocolos para superação da dormência física e fisiológica em sementes de jatobá *Hymenaea courbaril* L

| Oscar José Smiderle
EMBRAPA-RR

| Aline das Graças Souza
UNINGÁ

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida buscando estabelecer protocolos para superação da dormência primária tegumentar e determinar período de imersão de sementes em água com intuito de obter máxima emergência e vigor de plântulas de jatobá. Objetivo I: superar dormência física com escarificação mecânica em sementes pequenas e grandes de jatobá. Objetivo II: superar dormência fisiológica em sementes pequenas e grandes com adequado teor de água obtido nas sementes por período de imersão em água. Sementes de jatobá recém colhidas, após extraídas dos frutos foram mantidas em laboratório e estabeleceu-se duas classes (grandes e pequenas). Considerou-se sementes pequenas aquelas com massa entre 3,0 e 4,6 g e as grandes aquelas com massa de 4,7 a 6,3 gramas. Após separadas as sementes, metade destas receberam o tratamento com escarificação mecânica, no lado oposto ao hilo, com auxílio de lixa de ferro nº 100. Em seguida, sementes grandes e pequenas sem escarificação e com escarificação foram colocadas no interior de copos plásticos com água em temperatura ambiente (23 - 25°C). Seis horas de imersão em água para sementes grandes escarificadas é o tempo adequado para promover 100% de emergência de plântulas de *Hymenaea courbaril*. Sementes pequenas e grandes de *Hymenaea courbaril* com escarificação mecânica, imersas por seis horas exibem menor tempo médio (em média 10,2 dias após a sementeira) para emergência de plântulas. O teor de água de 20,8% nas sementes pequenas de *Hymenaea courbaril* escarificadas promove 100% de emergência de plântulas.

Palavras-chave: Teor de água, escarificação, condutividade elétrica, *Hymenaea courbaril*.

■ INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por sementes nativas para restauração e reabilitação ecológica, vem se destacando na grande indústria global de abastecimento, fornecimento e venda de sementes (Smiderle *et al.*, 2021). Logo, as pesquisas com sementes florestais nativas são essenciais para a obtenção de mudas de qualidade e em quantidades que atendam os segmentos do setor florestal (Leão *et al.*, 2016).

Visto que, a propagação de plantas por sementes é a principal maneira utilizada para disseminação das espécies e o estudo de tecnologia e produção de sementes se torna de grande relevância no processo de manejo, conservação e melhoramento genético (Menegatti *et al.*, 2019).

Sementes de *Hymenaea courbaril* L., quando maduras, apresentam dormência por impermeabilidade do tegumento à água, sendo necessário tratamento para interrupção da dormência, no qual a escarificação mecânica e bem como a fisiológica são formas que permitem a emergência de plântulas (Smiderle *et al.*, 2022; Smiderle *et al.*, 2021; Paixão *et al.*, 2019).

A superação de dormência de sementes pode ser alcançada a partir da técnica de imersão em H₂SO₄ P.A. por 30 minutos com 100% emergência de plântulas, de acordo com Costa *et al.* (2017). A imersão de sementes de jatobá em ácido sulfúrico apesar de sugerida para a obtenção de altos percentuais de emergência de plântulas de jatobá (Costa *et al.*, 2017), trata-se de uma operação que resulta em custo adicional para o viveirista, principalmente devido à mão de obra especializada para o procedimento.

Ainda, avaliando a superação de dormência em sementes de jatobá Busatto *et al.* (2013), utilizando imersão de sementes em água na temperatura de 90°C por dez minutos obtiveram zero percentagem de emergência de plântulas.

Pesquisa com sementes de jatobá, utilizando escarificação (lixa) + embebição em água por 24 horas à temperatura ambiente determinaram para emergência de plântulas 60%, vale ressaltar que o início de emergência das plântulas ocorreu aos quinze dias após a semeadura (Azeredo *et al.*, 2003).

Diante do exposto, a pesquisa foi desenvolvida buscando estabelecer protocolos para superação da dormência primária tegumentar e determinar período de imersão de sementes em água com intuito de obter máxima emergência e vigor de plântulas de jatobá. Etapa I: superar dormência física com escarificação mecânica em sementes pequenas e grandes de jatobá. Etapa II: superar dormência fisiológica em sementes pequenas e grandes de jatobá com adequado teor de água obtido nas sementes por período de imersão em água.

■ MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) e casa vegetação da Embrapa Roraima no período de Outubro a Dezembro de 2021. Os frutos foram coletados manualmente de árvores presentes em área de Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente, localizada nas coordenadas geográficas 1°38'29" de latitude Norte e 60°58'11" de longitude Oeste, no município de Boa Vista (RR), em Setembro de 2021. Os frutos de *Hymenaea courbaril* coletados foram selecionados retirando-se do lote aqueles com danos mecânicos, deteriorados, permitindo a obtenção de um lote uniforme. Posteriormente o pericarpo foi quebrado com auxílio de martelo e removida a polpa farinácea para obtenção das sementes (Imagem 1).

Imagem 1: Quebra do pericarpo e processo do procedimento de limpeza, despolpa e obtenção das sementes limpas.



Imagem 1: Quebra do pericarpo e processo do procedimento de limpeza, despolpa e obtenção das sementes limpas. Fotos: (Smiderle e Souza, 2022)

Fotos: (Smiderle e Souza, 2022).

Para a retirada total do arilo das sementes de jatobá foi realizado por meio da técnica de fricção das sementes em areia média úmida dentro de bandeja plástica e posteriormente lavadas em água corrente para obtenção de sementes limpas (Imagem 1).

Após a obtenção das sementes limpas, as mesmas foram padronizadas quanto ao tamanho e ao formato, descartando as sementes que apresentavam danos no tegumento. Para a caracterização biométrica das sementes de *Hymenaea courbaril* registrou-se as

medidas de comprimento (mm), largura (mm) e espessura (mm), medindo-se na porção média, utilizando-se paquímetro digital com precisão de 0,01 mm (Tabela 1). Além disso, foi obtida a massa fresca (g) das sementes determinada por meio de balança de precisão (0,001 g). As sementes de *Hymenaea courbaril* foram classificadas em duas classes pela massa de sementes denominadas pequenas e grandes.

Tabela 1. Valores biométricos médios obtidos para comprimento (mm), largura (mm), espessura (mm), massa fresca (g) e a faixa média (g) de sementes de *Hymenaea courbaril* classificadas como grandes e pequenas

Tamanho	Comprimento	Largura	Espessura	Massa	faixa
Pequenas	22,11	17,62	12,86	4,13	3,0 a 4,6
Grandes	27,02	20,75	12,73	5,31	4,7 a 6,3

Considerou-se como sementes pequenas aquelas com massa entre 3,0 e 4,6 g e as grandes aquelas com massa de 4,7 a 6,3 g (Tabela 1). Logo após sementes de ambas classes foram submetidas manualmente ao tratamento de escarificação física, no lado oposto ao hilo, com auxílio de lixa de ferro nº 100 até o desgaste visível do tegumento (Imagem 2).

Imagem 2: Escarificação física de sementes, no lado oposto ao hilo, com auxílio de lixa de ferro nº 100 (A) e visualização de sementes escarificadas (B).



Fotos: Smiderle e Souza (2022).

O teor de água das sementes foi determinado para cada classe de massa de sementes (Imagem 3), por meio da secagem de 2 repetições de 10 g de sementes fracionadas mantidas em estufa (105 ± 3 °C) por 24 horas, conforme procedimento descrito em Brasil (2009).

Imagem 3: Visualização das amostras no interior das capsulas na obtenção do teor de água em sementes de jatobá.

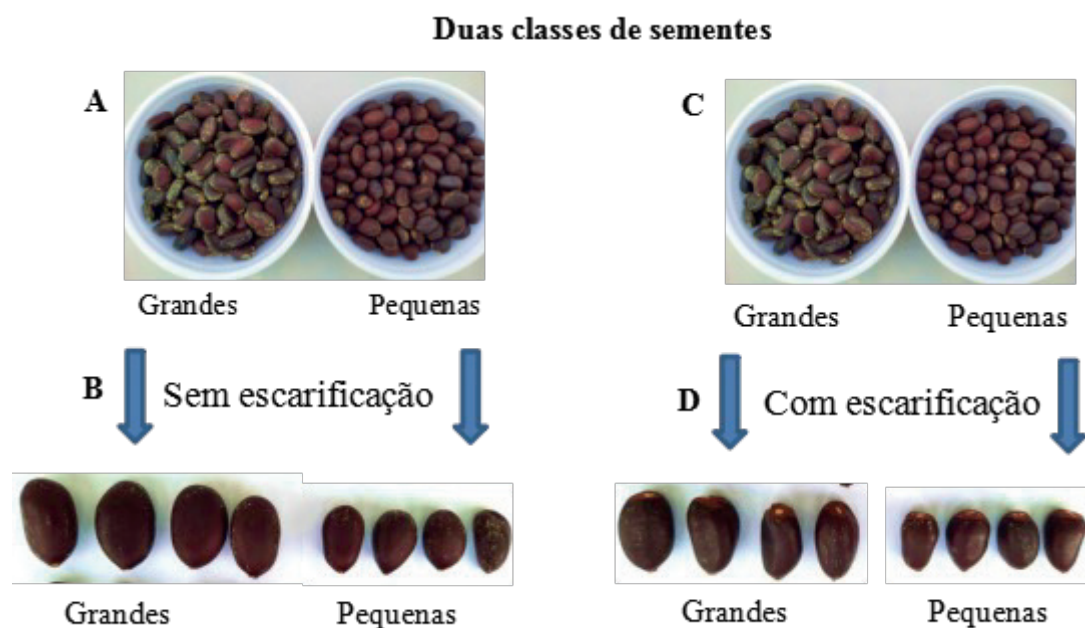


Foto: Smiderle (2022).

Procedimento 1: Classes de sementes e escarificação mecânica

De posse das sementes, foram estabelecidos dois protocolos, ambos referem-se a testes de germinação e vigor. No primeiro protocolo em função da massa de sementes foram agrupadas em duas classes denominadas sementes pequenas e sementes grandes e posteriormente as sementes de cada classe foram acondicionadas em recipientes de isopor (Imagem 3 A e C). Em seguida metade do número de sementes dos lotes pequenas e grandes foram (Imagem 3 B e D) submetidas a escarificação mecânica (Imagem 3 D). Logo após, sementes pequenas e grandes sem e com escarificação foram semeadas em bandejas plásticas contendo como substrato areia média (Imagem 4) afim de elucidar e estabelecer o teste de vigor de plântulas de jatobá. Vale ressaltar que as sementes pequenas e grandes sem escarificação serviram de testemunhas para os demais tratamentos.

Imagem 4: Visualização esquemática do processo no procedimento I: Classes de sementes grandes e pequenas (A e C) sem escarificação (B) e com escarificação (D).



Fotos: Smiderle e Souza, 2022.

Procedimento II: Sementes imersas em água e teste de condutividade elétrica

No segundo protocolo, as sementes agrupadas por classes de massa; grandes e pequenas (Imagem 5), foram submetidas similarmente ao procedimento I, ou seja, nas mesmas condições e procedimentos já citados (Imagem 4 A, B, C e D) porém permaneceram, por diferentes períodos de imersão em água 0, 4, 6, 8 e 12 horas. Para isso, sementes pequenas e sementes grandes sem e com escarificação mecânica (1º etapa) foram acondicionadas em copos de plástico, com 200 mL de capacidade, contendo 75 mL de água destilada (2º etapa) (Imagem 5).

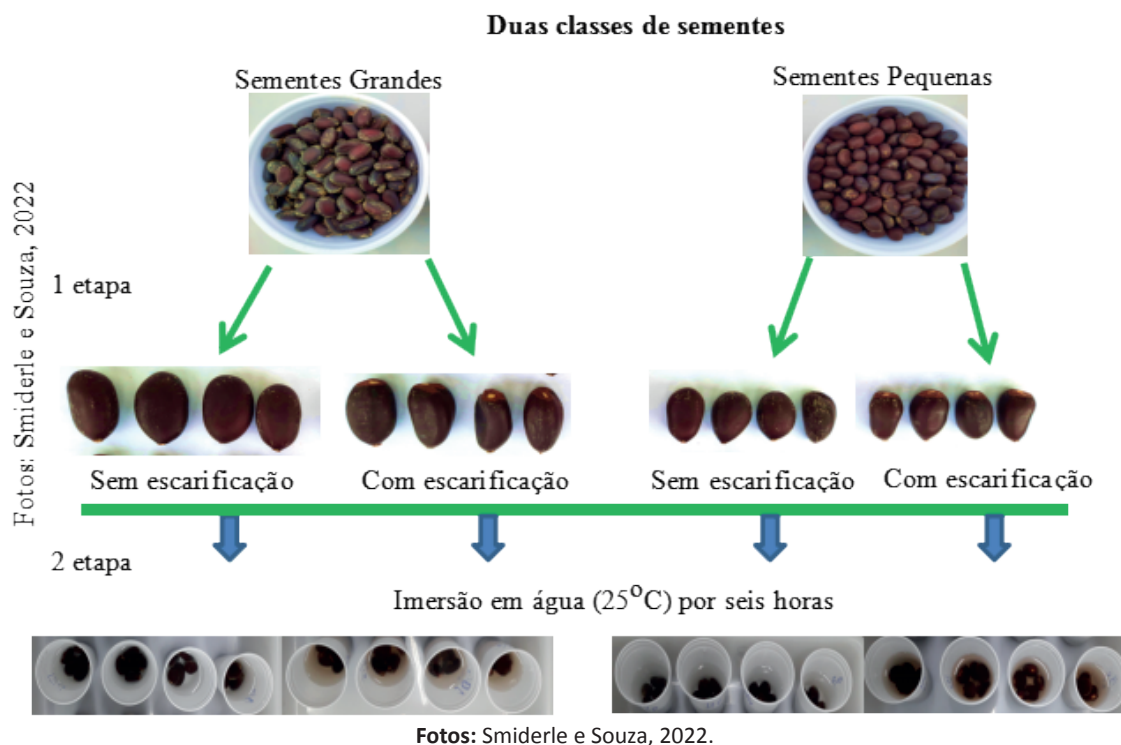
Em seguida, o material foi levado para câmara Biochemical Oxygen Demand (BOD), regulada a 25°C. O acompanhamento do processo de embebição foi conduzido com a realização de pesagens periódicas das sementes (0, 4, 6, 8 e 12 horas). Após a última pesagem, com os valores obtidos foi determinado (Imagem 3) o teor de água das sementes (BRASIL, 2009). Para cada pesagem foi determinada a porcentagem de embebição das sementes (%E), utilizando a fórmula:

$$\%E = \frac{(Mf - Mi)}{Mi} \times 100$$

Onde: Mf = massa das sementes após a embebição; e Mi = massa inicial da semente.

A cada período (0, 4, 6, 8 e 12 horas) de imersão, a solução de imersão foi agitada levemente e determinou-se a condutividade elétrica da solução de imersão das sementes (Imagem 5- 2º etapa), por meio de condutímetro (modelo MCA 150), e os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de semente.

Imagem 5: Visualização esquemática do processo no procedimento II: Sementes imersas em água e teste de condutividade elétrica.



Para realizar o teste de condutividade, o delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$ (duas classes de massa de sementes, sem e com escarificação e cinco tempos de leitura de imersão das sementes (0, 4, 6, 8 e 12 horas), com 10 repetições cada.

Teste de vigor

A fim de complementar e elucidar os resultados do procedimento de imersão em água e bem como o teste de condutividade elétrica as sementes de cada período (0, 4, 6, 8 e 12 horas) de imersão foram semeadas em areia de granulometria média a 1,0 cm de profundidade em bandejas plásticas (Imagem 6) de 30 cm x 40 cm x 10 cm em casa de vegetação com temperatura média no período do experimento de 25 ± 5 °C e a umidade relativa do ar, de 60% a 70%.

Imagem 6: Visualização das sementes oriundas dos procedimentos I e II com e sem escarificação por diferentes períodos de imersão em água e teste de condutividade elétrica semeadas em areia de granulometria média a 1,0 cm de profundidade em bandejas plásticas de 30 cm x 40 cm x 10 cm em casa de vegetação.

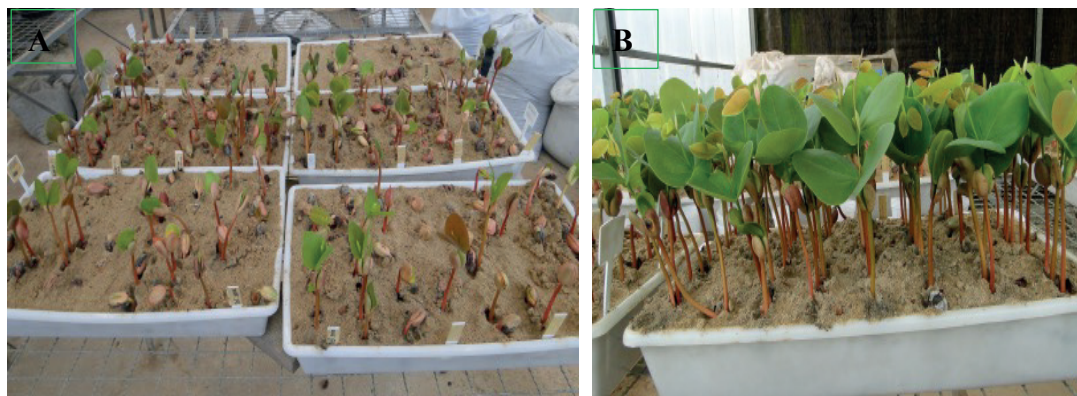


Fotos: Smiderle e Souza, 2022.

Para a realização do teste de vigor o delineamento foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$ (duas classes de massa de sementes, sem e com escarificação e cinco períodos (0, 4, 6, 8 e 12 horas) imersão de sementes, com 10 repetições cada.

As variáveis avaliadas foram: velocidade de emergência (VE, índice) (Maguire, 1962), emergência de plântulas (%) e o tempo médio de emergência – Tm (Edmond; Drapala, 1965) foram obtidas por meio de contagens diárias até a estabilização das contagens de todos os tratamentos. A umidade do substrato areia foi mantida sob irrigação manual, dispondo de duas regas diárias. O início do registro de emergência de plântulas ocorreu aos 10 dias após a semeadura (DAS).

Imagem 7: (A) Emergência e vigor de plântulas aos dez dias e **(B)** crescimento inicial aos 18 dias após semeadura.



Fotos: Smiderle e Souza, 2022.

Os resultados de vigor foram expressos em percentagem de plântulas normais, obtidos durante as avaliações. Considerou-se como plântula emergida normal aquela que, após romper a superfície do substrato, apresentou plúmula, cotilédones e hipocótilo bem diferenciados e bem desenvolvidos.

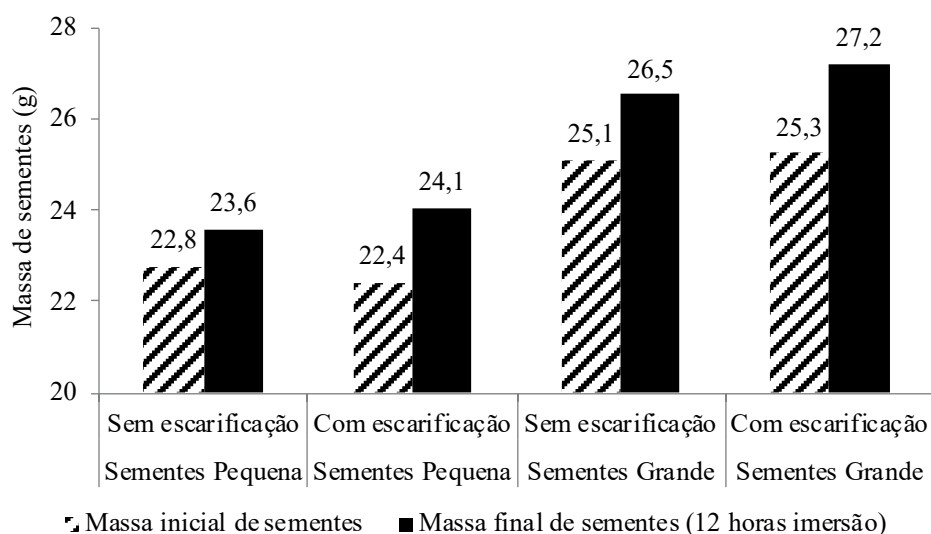
Para verificar os pressupostos da análise de variância (ANOVA), os dados foram primeiramente verificados quanto à: a) normalidade com o teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$), b) homocedasticidade pelo teste de Bartlett ($p > 0,05$). Quando houve normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação de médias. As variáveis quantitativas foram submetidas à análise de regressão a fim de verificar a resposta do vigor das sementes em função do tempo. A análise dos dados foi realizada no programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2014).

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme evidenciado na Figura 1 para a massa de sementes de *Hymenaea courbaril* observou-se acréscimo no teor de água na massa inicial em relação a final (12 horas) tanto para sementes pequenas quanto para sementes grandes com e sem escarificação mecânica.

Adicionalmente a isso, sementes pequenas escarificadas exibiram ganho no peso da massa final de 8,0% em relação a sua massa inicial (Figura 1). Por sua vez, sementes pequenas sem escarificação, o ganho no peso da massa final foi de 4,0% em relação a massa inicial da mesma (Figura 1).

Figura 1. Massa inicial e final após 12 horas de imersão em água de sementes pequenas e grandes de *Hymenaea courbaril* sem (SE) e com (CE) escarificação.



Pode-se também observar na Figura 1, sementes grandes de *Hymenaea courbaril* com escarificação mecânica o peso da massa final ou seja, 12 horas de imersão, apresentou ganho no teor de água de 8,0% em relação a sua massa inicial. Vale destacar, sementes grandes sem escarificação mecânica, por 12 horas de imersão, exibiram 6,0% a menos no peso da massa de sementes em relação ao peso da massa de sementes grandes com escarificação por 12 horas de imersão (Figura 1).

Por sua vez o teor médio de água das sementes de *Hymenaea courbaril*, nas duas classes de massa (pequena e grande), ficou entre 9,8 e 10,5% no período zero (Tabela 2). Somado a isso, verificou-se nas sementes grandes escarificadas acréscimos de 30,8% de condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$), entre o período zero e seis horas de imersão (Tabela 2), o qual foi determinante no resultado de 100% de plântulas vigorosas (Tabela 3).

Tabela 2. Valores médios de teor de água (%) em sementes, condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e tempo médio (dias) de emergência de plântulas de *Hymenaea courbaril* em função do período de imersão das sementes com e sem escarificação.

	Períodos de Imersão (horas)				
	0	4	6	8	12
Tempo médio de emergência (dias)					
Pequena SE	12,0 ab A ¹	10,8 b A	10,2 a A	11,0 b A	11,5 b A
Pequena CE	11,8 b A	10,8 b A	10,1 a A	10,5 b A	10,3 b A
Grande SE	13,5 a BC	13,2 a BC	11,8 a C	15,3 a A	14,8 a A
Grande CE	12,7 ab A	12,5 ab A	10,3 a B	11,0 b AB	11,3 b AB
CV%	8,35	8,94	7,10	10,2	8,90
Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)					
Pequena SE	1,14 b B	1,25 b B	1,45 c AB	1,61 c A	1,71 b A
Pequena CE	1,24 b C	1,45 b C	1,86 b B	2,10 b B	2,71 a A
Grande SE	1,22 b B	1,28 b AB	1,54 bc AB	1,55 c AB	1,64 b A
Grande CE	1,72 a B	1,81 a B	2,25 a A	2,44 a A	2,47 a A

	Períodos de Imersão (horas)				
	0	4	6	8	12
CV%	4,70	4,22	4,95	5,14	5,20
Teor de água das sementes (%)					
Pequena SE	10,5 a C	14,7 a B	16,0 b B	16,2 b B	19,1 b A
Pequena CE	10,0 a C	15,5 a B	20,8 a A	21,7 a A	22,8 a A
Grande SE	10,1 a C	14,2 a B	15,6 b AB	16,8 b AB	17,9 b A
Grande CE	9,8 a D	14,2 a C	18,7 a B	21,8 a A	22,5 a A
CV%	5.21	4.25	7.87	8.91	8.90

¹ Letras minúsculas (a,b) comparam as médias para as variáveis entre os tamanhos de sementes sem (SE) e com escarificação (CE). Letras maiúsculas (A, B) comparam as médias para as variáveis entre os períodos de imersão, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Vale destacar, que a presença do tegumento lignificado nas sementes de *Hymenaea courbaril* limita o vigor das plântulas, resultando no estande heterogêneo, fato esse confirmado nos resultados da Tabela 3 com destaque no período seis horas e oito horas de imersão. Em contrapartida sementes grandes escarificadas nos períodos supracitados acima exibiram 100% de vigor de plântulas enquanto nas sementes pequenas escarificadas o vigor de plântulas foi de 96% ou seja, tais condições são adequadas para a ampla superação de dormência das sementes e indução de vigor de plântulas.

Tabela 3. Valores médios de emergência de plântulas (%), velocidade de emergência (índice) e vigor de plântulas (%) de *Hymenaea courbaril* em função do período de imersão das sementes com e sem escarificação.

	Períodos de Imersão (horas)				
	0	4	6	8	12
Emergência de plântula (%)					
Pequena SE	75 aB	79 bB	95 aA	93 aA	93 aA
Pequena CE	81 aB	90 aAB	100 aA	100 aA	91 aA
Grande SE	75 aB	75 bB	94 aA	93 aA	80 bB
Grande CE	81 aB	96 aA	100 aA	100 aA	91 aAB
CV%	11,0	10,5	10,1	10,3	12,0
Velocidade de emergência (índice)					
Pequena SE	5,30 bB	6,33 bA	6,60 bA	7,01 aA	6,55 abA
Pequena CE	6,31 aB	7,57 aA	7,70 abA	8,12 aA	6,62 abB
Grande SE	5,40 bB	5,77 bAB	6,27 bA	5,88bAB	5,41 bB
Grande CE	6,81 aB	7,26 aB	8,50 aA	8,22 aA	7,24 aB
CV%	8,8	9,1	10,2	9,6	9,1
Vigor de plântulas normais (%)					
Pequena SE	72 abB	74 bB	85 bA	81 bA	74 bB
Pequena CE	76 aB	95 aA	96 aA	96 aA	82 aB
Grande SE	61 bBC	50 cC	85 bA	76 bB	72 bB
Grande CE	75 aC	91 aB	100 aA	100 aA	90 aB
CV%	10,7	9,9	12,4	15,3	14,1

¹ Letras minúsculas (a,b) comparam as médias para as variáveis entre os tamanhos de sementes sem (SE) e com escarificação (CE). Letras maiúsculas (A, B) comparam as médias para as variáveis entre os períodos de imersão, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Adicionalmente a isso, sementes sem escarificação mecânica imersas por seis horas exibiram acréscimo de 26,0% em relação às sementes sem escarificação mecânica e sem imersão (testemunha). Por sua vez as sementes pequenas e grandes escarificadas nos períodos de seis e oito horas de imersão atingiram a máxima (100%) emergência de plântulas (Tabela 3).

Souza *et al.* (2015), trabalhando com sementes de matrizes de *H. courbaril*, escarificadas lateralmente em esmeril e colocadas em imersão por 24 horas em água destilada para embebição obtiveram média de 63%; 74,3% e 82% na emergência de plântulas. Com escarificação do lado oposto ao hilo Andrade *et al.* (2010) encontraram 58% de emergência de plântulas e Ralph *et al.* (2013), emergência de 62%. Busatto *et al.* (2013) obtiveram 60% de emergência de plântulas na escarificação mecânica das sementes com o auxílio de lixa. Melo & Polo (2007), coletaram sementes de *H. courbaril* em duas matrizes (indivíduos), observaram que nas sementes do individuo 1 a germinação das sementes variou de 22,5 a 30%. Nesi *et al.* (2016) avaliando métodos de superação de dormência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), verificaram que em sementes escarificadas submetidas a imersão em água à temperatura ambiente por 24 h e 72 h exibiram percentual de emergência de plântulas nulo ou seja zero.

No presente estudo, os percentuais de emergência de plântulas (Tabela 3) obtidos de sementes tratadas com imersão em água à temperatura ambiente foram superiores aos verificados pelas pesquisas dos autores supracitados acima. Possivelmente, deveu-se aos ajustes realizados para adequação do tempo de imersão das sementes de jatobá em água a temperatura ambiente.

De maneira geral, as sementes de *Hymenaea courbaril* pequenas e grandes com e sem escarificação, na medida em que o período de imersão foi aumentando para seis horas e oito horas, os percentuais de emergência exibiram valores médios acima de 92% (Tabela 3).

Por outro lado, verificou-se que para sementes grandes de *Hymenaea courbaril* sem escarificação mecânica no período de 12 horas de imersão apresentou decréscimo de 13,7% em relação as sementes grandes com escarificação mecânica neste período de 12 horas de imersão.

Em contrapartida, a imersão das sementes por quatro horas foi semelhante a testemunha (zero horas) tanto para sementes pequenas quanto grandes sem escarificação exibindo percentual de emergência de plântulas inferior a 80% (Tabela 3). Portanto, tal período de imersão não foi suficiente para a embebição das sementes resultar na superação do processo de dormência e, conseqüentemente, para obtenção de resultados satisfatórios de emergência de plântulas quando comparados com os demais períodos de imersão das sementes em água (Tabela 3). Ao comparar a velocidade de emergência nas sementes

pequenas de *Hymenaea courbaril* sem escarificação mecânica nos períodos de quatro, seis, oito e 12 horas de imersão, verificou-se superioridade em relação a testemunha, conforme evidenciado na Tabela 3.

Por sua vez, o valor máximo obtido para velocidade de emergência foi nas sementes grandes de *Hymenaea courbaril* com escarificação mecânica (Tabela 3) nos períodos de seis e oito horas de imersão, não diferindo das sementes pequenas com escarificação mecânica em ambos os períodos de imersão.

Os resultados da presente pesquisa evidenciaram que sementes pequenas e grandes com e sem escarificação mecânica, submetidas a adequado período de imersão, revelaram ser uma técnica viável e promissora no setor de produção de mudas devido o menor tempo de obtenção na emergência de plântulas de *Hymenaea courbaril*.

Adicionalmente a isso, verifica-se que o menor percentual de vigor de plântulas ocorreu tanto em sementes pequenas quanto grandes com e sem escarificação no período de 12 horas de imersão e na testemunha. Por outro lado, o maior percentual de vigor de plântulas foi obtido com sementes pequenas e grandes de *Hymenaea courbaril* sem e com escarificação mecânica imersas por 6 e 8 horas (Tabela 3). De fato, é necessário adequar o período de imersão em água para a continuidade do processo germinativo pelo embrião, mesmo utilizando água em temperatura ambiente.

Estes resultados evidenciaram que o tegumento rígido, envolvendo as sementes desta espécie em estudo, não restringe totalmente a entrada de água para a superação da dormência. Entretanto, provavelmente o adequado período de imersão em água foi importante para promover alterações significativas no balanço hormonal que controla o processo de dormência fisiológica, tornando o metabolismo das sementes mais ativo e o embrião apto para a retomada do desenvolvimento resultando no maior ganho em plântulas de jatobá vigorosas.

Vale destacar também que os resultados descritos na presente pesquisa, bem como na literatura nacional e internacional permitem evidenciar que a dormência física das sementes de *Hymenaea courbaril* está presente (Dourado *et al.*, 2020; Costa *et al.*, 2019; Soares *et al.*, 2017; Pierezan *et al.*, 2012) e necessita ser superada com a escarificação mecânica e bem como por período adequado de imersão em água (Smiderle *et al.*, 2021). Visto que, a presença do tegumento lignificado nas sementes pode limitar o vigor das plântulas de *Hymenaea courbaril*, resultando em desuniformidade no estande de plântulas, confirmado nos trabalhos de Dourado *et al.*, 2020 e Costa *et al.*, 2019, e também demonstrado com os resultados apresentados neste trabalho.

■ CONCLUSÕES

Seis horas de imersão em água para sementes grandes escarificadas é o tempo adequado para promover 100% de emergência de plântulas de *Hymenaea courbaril*.

Sementes pequenas e grandes de *Hymenaea courbaril* com escarificação mecânica, imersas por seis horas exibem menor tempo médio (em média 10,2 dias após a semeadura) para emergência de plântulas.

O teor de água de 20,8% nas sementes pequenas de *Hymenaea courbaril* escarificadas promove 100% de emergência de plântulas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao primeiro autor e a EMBRAPA-Roraima projeto 10.19.03.005.00.00 SEEDTECH Tecnologias para produção de mudas a partir de sementes, e crescimento de plantas, visando plantios de espécies florestais em Roraima.

■ REFERENCIAS

1. ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, H.T.F. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.2, p.293-299, 2010.
2. AZEREDO, G.A.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; CUNHA, A.O. Germinação em sementes de espécies Florestais da mata atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.1, p.11-16, 2003.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária: Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
4. BUSATTO, P.C.; NUNES, A.S.; COLMAN, B.A.; MASSON, G.L. Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Verde**, v.8, n.1, p. 154 – 160, 2013.
5. DOURADO, D.; LIMA, S.F.; LIMA, A.P.; SORATTO, D.N.; BERNARDO, V.F.; BARBOSA, H.M. Efeito de bioestimulante em sementes de cedro-rosa. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.5, p.30306-30319, 2020.
6. EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of the American Society Horticultural Science**, v.71, p.428-434, 1965.
7. FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

8. LEÃO, N.V.M.; ARAÚJO, E.A.A.; SHIMIZU, E.S.C.; FELIPE, S.H.S. Características biométricas e massa de frutos e sementes de *Lecythispisonis* Cambess. **Enciclopédia Biosfera**, v.13, n.24, p.167-175, 2016.
9. MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
10. MELO, N.C.; PÓLO, M. Sobrevivência e germinação de sementes de *Hymenaea courbaril* L. In: Congresso de Ecologia do Brasil, n.8, 2007, Caxambu. **Anais...**, Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007, 414 p.
11. MENEGATTI, R.D.; SOUZA, A.G.; BIANCHI, V.J. Estimating genetic divergence between peach rootstock cultivars using multivariate techniques based on characteristics associated with seeds. **Genetics and Molecular Research**, v.1, n.3, p. 01-10, 2019.
12. NESI, C.N.; ARRUDA, G.O.S.F.; MENEGATTI, A. Superação de dormência em sementes de Jatobá avaliadas por análise de sobrevivência. **Revista de Ciências Agrovetinárias**, v.15, n.1, p.42-49, 2016.
13. OLIVEIRA, D.L.; SMIDERLE, O.J.; PAULINO, P.S.E.; SOUZA, A.G. Water absorption, and method improvement concerning electrical conductivity testing of *Acacia mangium* (Fabaceae) seeds. **Revista de Biologia Tropical**, v.64, n.2, p. 1651-1660, 2016.
14. PAIXÃO, M.V.S.; VIEIRA, K.M.; FERREIRA, E.A.; MÔNICO, A.F.; CARVALHO, A.J.C. Germination and dormity in jatobá seeds. **International journal of advanced engineering research and science**, v.6, n.6, p.454-457, 2019.
15. PIEREZAN, L.; SCALON, S.P.Q.; PEREIRA, Z.V. Emergência de plântulas e crescimento de mudas de jatobá com uso de bioestimulante e sombreamento. **Cerne**, v. 18, n.2, p.127- 133, 2012.
16. RALPH, L.N.; SOARES, A.N.; SOUTO, P.C.; SILVA, S.C.A.; MELO, L.D.F.A.; GONÇALVES, E.P. Métodos para superação de dormência em sementes de jatobá. Jornada de ensino, pesquisa e extensão, 13., 2013, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2013, 333p.
17. SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G. Scarification and doses of Acadian®, Stimulate® and *Trichoderma* spp. promote dormancy overcoming in *Hymenaea courbaril* L. seeds? **Journal of Seed Science**, v.44, e202244009, 2022.
18. SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; MENEGATTI, R.D.; DIAS, T.J.; MONTENEGRO, R.A. Shading and slow release fertiliser affect early growth in seedlings of Pau-marfim. **Floresta e Ambiente**, v.28, n.1: e20200023, 2021.
19. SOARES, L.V.; OLIVEIRA, S.C.C.; BRAGA, L.R.; SAMPAIO, A.B.; SCHMIDT, I.B. Can phytohormones stimulate initial growth of Brazilian savanna trees? **Heringeriana**, v.11, n.2, p.1-12. 2017.
20. SOUZA, P.F.; SANTANA, R.C.; FERNANDES, J.S.C.; OLIVEIRA, L.F.R.; MACHADO, E.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, M.L.R.. Germinação e crescimento inicial entre matrizes de duas espécies do gênero *Hymenaea*. **Floresta e Ambiente**, v.22, n.4, p.532-540, 2015.