



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I CAMPINA GRANDE – PB
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RENATA MYLLENA FIGUEIREDO TAVARES

**ANÁLISE DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA DE SEMENTES DA *Hymenaea courbaril* L.**

**CAMPINA GRANDE – PB
JUNHO DE 2019**

RENATA MYLLENA FIGUEIREDO TAVARES

**ANÁLISE DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA DE SEMENTES DA *Hymenaea courbaril* L.**

Trabalho de Conclusão de Curso, em formato de artigo, apresentado ao Departamento do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento das exigências parciais para obtenção do grau Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de Concentração: **Fisiologia vegetal**

Orientador: **Prof. Dr. Delcio de Castro Felismino**

**CAMPINA GRANDE – PB
JUNHO DE 2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

T231a Tavares, Renata Myllena Figueiredo.
Análise de tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes da *Hymenaea courbaril* L. [manuscrito] / Renata Myllena Figueiredo Tavares. - 2019.
22 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Delcio Felismino de Castro ,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."
1. Jatobá. 2. Escarificação. 3. Tratamento pré-germinativo.
4. Sementes. I. Título

21. ed. CDD 581.4

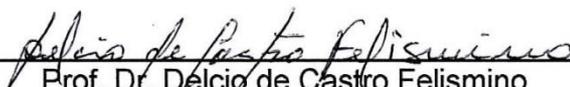
RENATA MYLLENA FIGUEIREDO TAVARES

ANÁLISE DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DA *Hymenaea courbaril* L.

Trabalho de Conclusão de Curso, em formato de artigo, apresentado ao Departamento do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento das exigências parciais para obtenção do grau Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de Concentração: **Fisiologia vegetal**

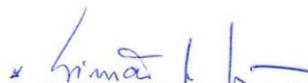
Aprovado em 26/06 2019



Prof. Dr. Délcio de Castro Felismino
Depto de Biologia/UEPB/CCBS/Campus I
Orientador



Prof. Dr. Mário Sérgio de Araújo
Depto de Agroecologia e Ambiental/UEPB/CCAA/Campus II
Examinador



Prof. Dr. Simão Lindoso de Souza
Depto de Biologia/UEPB/CCBS/Campus I
Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço imensamente a Deus, meu Pai celestial, que me deu o dom da vida e forças para chegar até aqui e superar todos os tipos de obstáculos nesta jornada acadêmica tão árdua. Não tenho palavras para descrever o quanto sou grata pela presença dEle em minha vida a cada dia, me sustentando, me amando e me guiando incessantemente em minha caminhada. Sem Ele eu nada seria.

Agradeço ao meu orientador, Prof^o Delcio Felismino, que a cada correção do trabalho instruía a me empenhar mais, dando-me conselhos e dicas, fazendo com que eu chegasse, enfim, ao meu objetivo.

Agradeço ainda mais a um grande amigo, que Deus colocou em minha vida para fazer toda a diferença, João, que me ajudou em cada detalhe do meu experimento, a cada dia de observação e até o fim, permaneceu me auxiliando e me fazendo sorrir em meio a tantos problemas e dificuldades. Muito obrigado por tudo.

Igualmente agradeço ao meu marido, que desde o início deste curso esteve comigo, me dando apoio, força, companheirismo e conselhos que, através de palavras duras, muitas vezes me fazia acordar e enxergar que tudo nessa vida passa, que problemas se resolvem e que momentos bons, ao lado das pessoas que amamos e que fizeram parte da nossa trajetória, é o que levamos pro resto da vida.

Não tenho palavras para descrever o quanto eu agradeço a minha querida avó e mãe, que por toda minha vida esteve ao meu lado, dando-me tudo o que existe de melhor, como força, perseverança, apoio, carinho e o principal, amor de uma verdadeira mãe em todas as vezes em que eu derramava lágrimas por coisas tão passageiras como uma simples “prova”.

Agradeço a tantas pessoas/amigos que passaram por minha vida nesses quatro anos e meio de graduação. Amigos que me fizeram sorrir e chorar, mas que marcaram minha vida de um jeito que nunca irei esquecer, pois me ensinaram

muitas coisas que levarei pra vida toda. Momentos, palavras, alegrias, tristezas, conversas, brincadeiras, e por fim amizades desfeitas, mas todas estas coisas se fizeram necessárias para eu ser quem sou hoje. Agradeço a Deus por ter sido exatamente assim.

A tantos professores que passaram pela minha vida acadêmica, que fizeram toda diferença; professores humanos, que se importam com seus alunos e que mesmo indiretamente me ajudaram a chegar até aqui.

Agradeço por fim as pessoas que se propuseram a me ajudar de diferentes formas nessas últimas semanas de construção do TCC, fazendo assim possível a finalização do meu trabalho: Renato Pereira, Pablo, Ana Aparecida, Andriely, Helbert e Everton, a todos meu muito obrigado!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	07
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	08
2.1	<i>Sementes e dormência</i>	08
2.2	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	09
2.3	<i>Superação da dormência</i>	10
3	METODOLOGIA	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5	CONCLUSÃO	17
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

ANÁLISE DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DA *Hymenaea courbaril* L.

TAVARES, R. M. F.¹

RESUMO

Hymenaea courbaril L. (jatobá), espécie florestal, possuidora de alto grau de dormência a nível tegumentar, a qual ocasiona impermeabilidade de água pela semente, retardando sua germinação por determinado tempo, até que as condições ambientais estejam adequadas. Para a espécie é considerado um benefício, contudo para muitos viveiristas e produtores de mudas se torna um empecilho. Diante disso, muitas sementes necessitam ser submetidas a tratamentos pré-germinativos para superação da dormência, permitindo assim uma germinação rápida e eficiente. Este trabalho teve por objetivo analisar diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência de sementes da *H. courbaril* L. O estudo foi realizado no viveiro de produção de mudas/UEPB/Campus Universitário I/Campina Grande – PB. Sendo utilizados os métodos para quebra de dormência: controle; escarificação mecânica com lixa e imersão em água por 24 h; escarificação química com imersões em ácidos (sulfúrico e clorídrico); e escarificação, com período de imersão em água a 100 °C, durante 30 minutos. Em seguida, as sementes foram cultivadas com substratos contendo areia, solo e esterco em sacos de polipropileno, a uma profundidade de 1 cm, sendo os sacos distribuídos, em forma de canteiro, simulando o sistema comercial de produção de mudas, e mantidos a temperatura ambiente. Aos 50 dias após o cultivo, os tratamentos empregados foram avaliados através dos testes de vigor (primeira contagem do teste de germinação, índice de velocidade de germinação e diâmetro do colo) e viabilidade (porcentagem de germinação). Sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado em (3 x 1) + 2, constituído por 05 tratamentos e 10 repetições, sendo cada repetição representada por uma semente/saco plástico. Verificou-se que os melhores resultados, para superação da dormência de sementes de *Hymenaea courbaril* L., foram obtidos ao se utilizar a escarificação mecânica com imersão em água por 24 h, seguida por escarificação química com ácido sulfúrico.

Palavras-Chave: Jatobá. Escarificação. Vigor. Viabilidade.

¹ Aluna da Graduação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas/Depto de Biologia/CCBS/UEPB, Campus I, Campina Grande, PB.

1. INTRODUÇÃO

Muitas espécies dependem condições ambientais adequadas para seu estabelecimento e sobrevivência, sendo assim retardam a germinação de suas sementes por determinado período de tempo, preservando sua viabilidade e distribuição vegetativa. Devido a isso, a dormência de sementes se constitui uma estratégia benéfica às sementes, pois garante a probabilidade de sobrevivência das espécies a longo prazo.

Por outro lado, a dormência é, geralmente, uma característica indesejável na agricultura, onde rápida germinação e crescimento são requeridos. Da mesma forma para os viveiristas, cuja dormência acaba por gerar problemas como desuniformidade entre as mudas, além de maior tempo de exposição às condições adversas, como a ação de pássaros, insetos, doenças, além de maior risco de perda de sementes por deterioração (EIRA et al., 1993; CARVALHO, 1994; TEDESCO et al., 2001).

Hymenaea courbaril L. (Jatobá) é uma espécie arbórea, florestal, pertencente à família Fabaceae (Leguminosae), possui grande importância socioambiental, muito indicada para plantios em áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação, além de sua utilização na indústria farmacêutica e alimentícia (SOUZA; LIMA, 2012). Entretanto as sementes, por obterem camada de células em paliçada, resultam em um tegumento duro, impermeável a água, o que causa um alto grau de dormência (ALMEIDA et al. 1999; FREITAS et al., 2013).

Para potencializar a germinação de algumas sementes de espécies florestais são dotados métodos para superação de dormência. Dentro dessa perspectiva, os métodos de escarificação física, mecânica e química vêm sendo largamente utilizados como tratamentos pré-germinativos para otimizar o processo de germinação de sementes dormentes (GLUBER, 2005).

Segundo Mattei (1999), o conhecimento do mecanismo de dormência e de tratamentos para superação desta constitui fatores de elevada relevância na comunidade científica e para viveiristas que visam a implantação de viveiros e maior eficácia na produção de mudas.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a eficiência de tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes da *Hymenaea courbaril* L.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sementes e dormência

A utilização de sementes é a maneira mais usual de propagação das espécies e também considerada mais fácil e econômica do que a propagação vegetativa, principalmente para fins de reflorestamento de áreas degradadas. Porém, o sucesso na utilização de sementes depende de uma germinação rápida e uniforme, seguida por pronta emergência das plântulas, pois quanto mais tempo a plântula demorar a emergir, e permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento, mais vulnerável estará às condições adversas do ambiente (MARTINS et al., 1992; SILVEIRA et al., 2002).

Pode-se compreender que a germinação de sementes resulta em um conjunto de características morfológicas e fisiológicas que dependem de condições ambientais favoráveis para que haja o desenvolvimento do embrião, e conseqüentemente sua sobrevivência. Em espécies florestais nativas, segundo Albuquerque et al. (2006), é comum a presença de sementes que, mesmo em ambientes adequados, não germinam. Tal processo ocorre por meio de um evento denominado dormência que se constitui um fenômeno intrínseco da semente, funcionando como um mecanismo natural de resistência a fatores adversos do meio, aumentando a probabilidade de sobrevivência e distribuição ao longo do tempo. Pode manifestar-se de três formas: dormência imposta pelo tegumento, dormência embrionária e dormência devido ao desequilíbrio entre substâncias inibidoras da germinação (BEWLEY; BLACK, 1994).

Floriano (2004) afirma que a água é o fator de maior influência sobre o processo de germinação, pois com a absorção da mesma, por embebição, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários para o crescimento da planta. Contudo, as sementes de algumas espécies de famílias botânicas como, Malvaceae, Geraniaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Liliaceae e particularmente em Leguminosae, exercem um impedimento à entrada de água e a outros compostos, fazendo com que se encontre inviável à germinação a curto prazo, resultando em dormência tegumentar, onde os tecidos que envolvem a semente são duros e não conseguem ser superados naturalmente (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972; POPINIGIS, 1985; CÍCERO, 1986).

De acordo com Floriano (2004), embora a dormência seja um acontecimento natural e essencial para a semente, para o silvicultor e produtores de mudas, tanto pode servir para manter as sementes armazenadas por longos períodos, como pode ser um empecilho à germinação, impedindo-a ou tornando-a irregular e, como consequência, dificultando a produção de mudas por via sexuada.

Sendo assim, se torna de suma importância o prévio conhecimento de tratamentos que possibilitem a superação da dormência com eficiência, visando uma rápida germinação para fins de reposição de áreas degradadas, o que atualmente, se torna necessário.

2.2. *Hymenaea courbaril* L.

Popularmente conhecida por Jatobá, pertencente a família Leguminosae (Fabaceae); espécie arbórea com distribuição ampla, ocorre desde a floresta amazônica até a floresta estacional semidecidual no sudeste do país, e se desenvolve bem em ambientes com diferentes características edafoclimáticas (LEE; LANGENHEIM, 1975). Atinge alturas, geralmente de 30-45m, com diâmetro à altura do peito de até 2m. A casca lisa, de coloração castanho-acinzentada, possui espessura de até 3cm. O sistema radicular grande e superficial. Folhas pecioladas, bifoliadas e com disposição alterna; os folíolos são subsésseis; o ápice é atenuado a acuminado; a lâmina é lustrosa; a nervura central é proeminente e as secundárias são planas na face abaxial (DUKE; VASQUEZ, 1994). As flores são actinomorfas, hermafroditas, unicarpelares e uniloculares; as 4 sépalas são verde-cremes; as 5 pétalas são brancas a creme-alaranjadas (SOUSA et al., 2012). O fruto é uma vagem indeiscente, lenhosa e oblonga, que mede 8-15cm de comprimento; o exocarpo é espesso e vermelho-escuro; o endocarpo é farináceo e adocicado. As sementes, em número de 2 a 6 por fruto ou mais, apresentam formato obovóide a elipsóide, medem de 1,8 a 2,8cm de comprimento, 1,4 a 2,0cm de largura, 0,8 a 1,4cm de espessura e pesam 2,1 a 6,2g; o tegumento é pétreo, liso e pardo-claro a pardo-escuro. A plântula apresenta cotilédones carnosos, sésseis e com disposição oposta, formato ovado, base reniforme assimétrica e ápice obtuso (DECHOUM, 2004; FLORES; BENAVIDE, 1990).

Seguindo Lorenzi (2002) e Farias et al. (2006) é extremamente útil nos plantios de áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação arbórea. A madeira é muito dura, resistente e bastante comercializada. Além das sementes possuírem

variados usos na medicina popular, na indústria farmacêutica e cosmética, seus frutos têm grande valor alimentar para as comunidades rurais e para a fauna.

Entretanto, possui características indesejáveis para quem deseja cultivá-las, relacionadas a sua germinação e desenvolvimento. De acordo com Santos (2011), espécies de leguminosas possuem sementes com tecidos que contêm características impermeáveis, relativas à camada de células em paliçada que possuem paredes espessas, resultando em dormência imposta pelo tegumento, o que dificulta a absorção de água e trocas gasosas pelo ambiente. Este tanto pode ter influência genética, quanto influência de condições ambientais.

2.3. Superação da dormência em sementes

Devido ao alto grau de dormência tegumentar que existe em sementes florestais, como a *Hymenaea courbaril* L., faz-se necessário, antes da semeadura, a utilização de tratamentos para que haja a superação da dormência. Portanto, o estudo de metodologias que melhorem a germinação e o desempenho das mudas no viveiro é bastante importante para acelerar e uniformizar o estabelecimento inicial das plântulas e o plantio no campo (POPINIGIS, 1985; MATHEUS et al., 2010).

Dentre os principais métodos para superar dormência em sementes estão a escarificação química (ácido sulfúrico P.A., ácido clorídrico, hidróxido de sódio); escarificação mecânica (abrasão sobre superfícies ásperas); estratificação (tratamento úmido à baixa temperatura); choque de temperatura (alternância de temperaturas com grande amplitude) e a imersão em água quente (90°C) por tempos variáveis conforme a espécie. Outros tratamentos tendem a remover substâncias inibidoras para promover a germinação (BUSATTO et al. 2013; GLUBER et al., 2005).

A escarificação ácida ocasiona o desgaste do tegumento, o que facilita a permeabilidade à água, antecipando o processo de germinação e emergência das sementes. Assim como a escarificação mecânica na região oposta ao hilo que permite que ocorra a absorção de água sem causar danos ao embrião (COELHO et al., 2006; PEREZ, 2004). Diante disso, Moreira et al. (2005) afirmam que a escarificação química com ácido sulfúrico e mecânica (com lixa número 400), é eficiente para superar a dormência de sementes de *H. courbaril* L.

Busatto et al. (2013) recomendam a imersão das sementes de *H. coubaril* L. em ácido sulfúrico (H₂SO₄) por dez minutos para a superação da dormência. Freitas et al. (2013) concluíram que a escarificação mecânica e escarificação química durante 30 e

60 minutos constituíram-se em tratamentos pré-germinativos eficientes na superação da dormência de sementes de *Hymenaea oblongifolia* e *H. courbaril* var. *stilbocarpa*.

Azeredo et al. (2003) observaram, em trabalho com a *H. courbaril* L., que o tratamento escarificação com lixa seguido de embebição em água por 24 horas à temperatura ambiente, entre os tratamentos testados, foi o único que se mostrou eficiente na quebra da dormência das sementes, proporcionando os maiores valores de emergência e isso se confirmou no trabalho de Cabral, Castilho e Pagliarini (2015), no qual os tratamentos escarificação com lixa seguido de embebição por 4 ou 6 horas se mostraram eficientes.

Diante desses fatos, o desenvolvimento de estudos sobre os tratamentos e técnicas utilizadas na superação da dormência se tornam essenciais para muitos silvicultores e produtores de mudas, principalmente se utilizando de espécies florestais nativas como a *Hymenaea courbaril* L.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no período de Janeiro a Abril de 2019, no Viveiro de Mudanças da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) *Campus I*, Bodocongó, localizado nas coordenadas UTM -7.2117766 e -35.9101978, no município de Campina Grande – PB.

As sementes de *H. courbaril* L. foram coletadas manualmente de frutos maduros, caídos no distrito de São José da Mata, Serra de Joaquim Vieira I no município de Campina Grande – PB, localizado nas coordenadas UTM -7.198756 e -35.982525 e altitude de 626m. Os frutos foram coletados em janeiro de 2019, no horário das 07:00 às 08:00 horas, e em seguida acondicionados em saco plástico e transportados ao viveiro. No estágio de floração da *H. courbaril* L. foi obtido um exemplar para identificação da espécie, e confecção de exsicata, a qual foi depositada no Herbário Manoel Arruda Câmara (UEPB), sob o nº 1932.

Para obtenção das sementes, eliminou-se a polpa farinhosa; sendo as sementes selecionadas com base nas variáveis: sementes íntegras, com uniformidade de tamanho e peso.

Para a avaliação dos métodos para superar da dormência foram utilizados: 1 – Controle (sementes intactas); 2 - Escarificação mecânica com lixa e imersão em água por 24 h; 3 - Escarificação química: Imersão em ácido sulfúrico a 96% PA; 4 - Imersão

em ácido clorídrico a 96% PA; e 5 - Imersão em água a 100°C, por período de imersão durante 30 minutos.

A escolha do período de imersão baseou-se em estudos realizados por Ribeiro et al., (2009); Fowler; Bianchetti (2000) e Silva e Silva (1993), os quais sugerem a escarificação química e água quente a 100°C no referido período de 30 minutos, para tratamentos pré-germinativos de superação da dormência de sementes da *H. courbaril* L..

As sementes submetidas a escarificação mecânica, empregou-se lixa nº 100, sendo submetidas ao desgaste visível do tegumento na região oposta ao hilo, em seguida foram submersas em água a temperatura ambiente por 24 h.

Na escarificação química com Ácidos Sulfúrico e Clorídrico, as sementes foram colocadas em um becker, contendo 50 mL de ácido sulfúrico ou clorídrico, por 30 min. Após o referido período, as sementes foram retiradas, colocadas em uma peneira e lavadas em água corrente por 20 minutos. Em seguida, foram colocadas em papel toalha para a retirada do excesso de água.

Para o tratamento em água a 100°C, em um Becker, foram colocados 50 mL de água fervente sobre as sementes e, deixadas por 30 min. Em seguida, as sementes foram retiradas do becker, e colocadas em papel toalha para a retirada do excesso de água.

Após os referidos tratamentos, as sementes foram cultivadas a uma profundidade de 1 cm, com 01 semente por saco plástico (20 cm x 10 cm) de cor preta, contendo como substrato, areia, solo franco argiloso e esterco na proporção de 2:1:1, sendo irrigadas diariamente ou quando necessário, durante toda condução do experimento, o qual é empregado para produção de variadas espécies. Sendo os sacos distribuídos, em forma de canteiro (0,60 x 1,50m), simulando o sistema comercial de produção de mudas e mantidos a temperatura ambiente.

Após o cultivo, os tratamentos empregados foram avaliados através dos testes de vigor (primeira contagem do teste de germinação, índice de velocidade de germinação e diâmetro do colo) e viabilidade (porcentagem de germinação).

Com relação a primeira contagem do teste de germinação, foi realizada levando-se em consideração o vigor das sementes, sendo determinada, em porcentagem, após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 1992).

Com relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), correspondente a contagens de sementes que apresentaram emergência das primeiras folhas, sendo

consideradas germinadas, baseando-se na metodologia de Maguire (1962). Sendo o IVG calculado pela fórmula:

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

onde;

G_1, G_2, G_n = número de plântulas na primeira, na segunda até última contagem.

N_1, N_2, N_n = número de dias de semeadura à primeira, segunda, até última contagem.

A porcentagem de germinação, corresponde à porcentagem total de sementes germinadas, sendo realizada ao final do período de análise, 50 dias, calculada segundo Labouriau e Valadares (1976).

$$G = \frac{n}{A} \times 100$$

Em que:

G = germinação (%);

n = número total de sementes germinadas;

A = número total de sementes colocadas para germinar.

Quanto a determinação do diâmetro do colo (mm) das plantas de *H. courbaril* L., foi realizada no final do estudo, 50 dias após semeadura, com o auxílio de um paquímetro manual, medindo-se a região de transição entre a raiz e o caule da planta, sendo expressa em milímetros.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em $(3 \times 1) + 2$, [método para quebra de dormência (ácidos sulfúrico, clorídrico e água a 100°C) x período de imersão (30 minutos)] + mais dois tratamentos adicionais (sementes intactas e escarificação com lixa); perfazendo um total de 05 tratamentos, com 10 repetições, sendo cada repetição representada por uma semente/saco plástico.

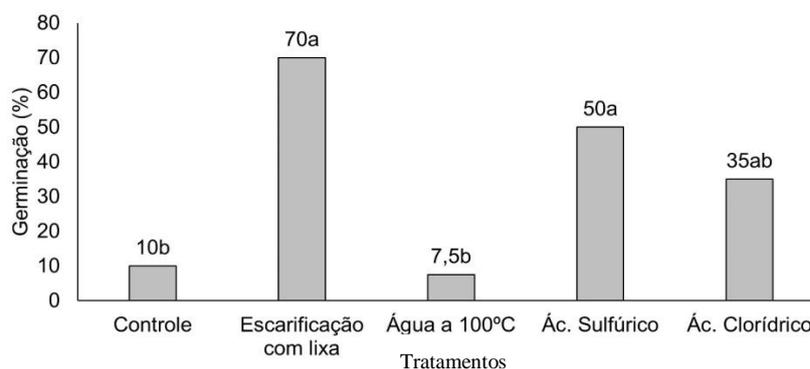
Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. Utilizou-se o programa SAS® University Edition (2015) de domínio público para análise dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o teste de vigor para a primeira contagem de germinação das sementes da *Hymenaea courbaril* L., submetidas a diferentes tratamentos de escarificação, observou-se que, aos 23 dias após sementeira, a escarificação mecânica e com ácido sulfúrico obteve um índice de 2%. Por outro lado, a escarificação com ácido clorídrico; imersão em água a 100°C e controle, não ocorreu germinação.

Os diferentes tratamentos influenciaram significativamente (considerando $p \leq 0,05$) o percentual de germinação e o IVG das sementes de *H. courbaril* L. Neste contexto, observou-se que sementes da *H. courbaril* L. sem nenhum tratamento para superação da dormência, apresentaram um percentual de apenas 10% de germinação (Figura 1).

Figura 1. Efeito de diferentes tratamentos de escarificação sobre a germinação de *H. courbaril* L. ao final de 50 dias após a sementeira¹.



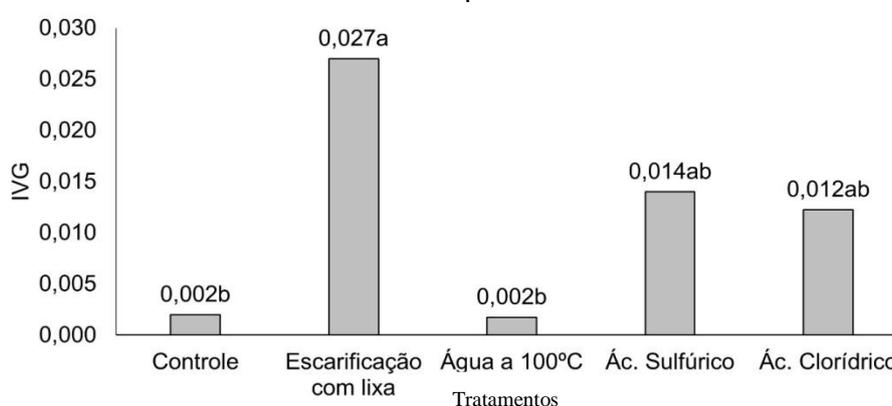
1- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. **Fonte: TAVARES, R. M. F., 2019.**

Os tratamentos com ácidos sulfúrico e clorídrico, resultaram em 50 e 35% de germinação respectivamente, não diferindo estatisticamente do tratamento com escarificação mecânica (70%). Esses valores são próximos aos verificados por Gomes et al. (2013) e Freitas et al. (2013) que submeteram sementes de *H. courbaril* L. à escarificação com ácido sulfúrico por diferentes períodos, obtendo germinação que variaram de 32 a 50% (GOMES et al., 2013) e de 29 a 56% (FREITAS et al., 2013), em

função do tempo de exposição ao ácido. No entanto, os percentuais de germinação ligeiramente inferiores ao tratamento com escarificação (a) observado neste trabalho, sobretudo do tratamento com ácido clorídrico (ab), resultou em germinação similar ao controle (b) – semente intacta, de acordo com o teste de Tukey.

Com relação ao IVG, observa-se na Figura 2 que, os maiores índices foram obtidos ao se utilizar o tratamento com escarificação mecânica, seguido pelos ácidos. Verificou-se que o uso de ácido sulfúrico ou clorídrico resultou em percentuais de germinação e IVG similares ou inferiores, em termos absolutos, aos observados para escarificação mecânica com lixa, levando-se a recomendar que o ácido sulfúrico é mais eficiente que o ácido clorídrico.

Figura 2. Efeito de diferentes tratamentos de escarificação sobre o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *H. courbaril* L. ao final de 50 dias após a semeadura¹.



1- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. **Fonte: TAVARES, R. M. F., 2019.**

Ao analisar as variáveis (primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação), constata-se que a escarificação mecânica aumentou a embebição das sementes, acelerando o início do processo de germinação. Assim, foi possível observar a eficiência da escarificação manual, a qual não danificou o eixo embrionário e permitiu a germinação na maioria das sementes. Todavia, deve-se ter atenção para esse tipo de tratamento, pois, segundo Medeiros Filho et al. (2002), tal procedimento pode acarretar injúrias nas sementes, principalmente em termos de endosperma, causadas pela fricção dos tegumentos a um material ou forma inadequada de execução, dependendo da espécie estudada.

Segundo Dousseau et al. (2007), em casos de dormência tegumentar, o efeito corrosivo causado por substâncias ácidas é favorável as sementes, pois altera a permeabilidade da membrana, permitindo o início do processo de embebição e

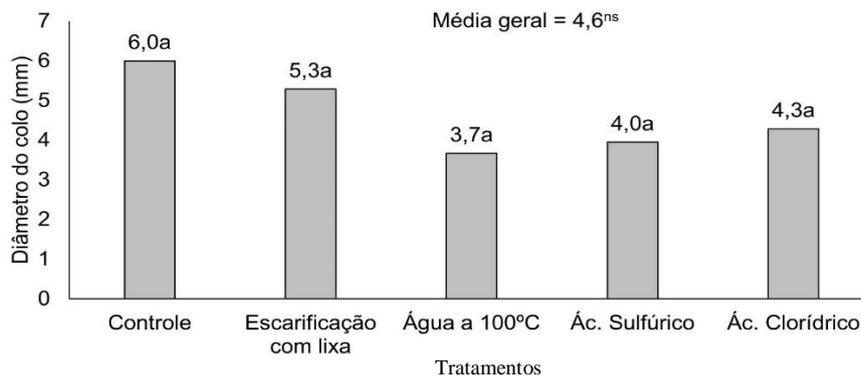
posterior germinação, o que de fato ocorreu em algumas sementes utilizadas neste trabalho. Os autores acrescentam que a escarificação com ácido permite as trocas gasosas e elimina a resistência mecânica à protrusão da radícula, bem como facilita a expansão do embrião. Entretanto, dependendo do tempo de exposição aos ácidos, os efeitos dos mesmos podem causar prováveis danos fisiológicos a estrutura interna das sementes, atingindo o embrião e os cotilédones, e causando a morte da maioria delas.

Para a imersão em água a 100°C, durante 30 minutos, não houve eficiência para superação da dormência das sementes de *H. courbaril* L. Este resultado foi semelhante ao de Busatto et al. (2013) que ao utilizar imersão das sementes em água a 90°C por 10 minutos ocasionou em redução na germinação, provavelmente devido à deterioração de estruturas essenciais das sementes a essa temperatura ou a não eliminação de possíveis ceras do tegumento, impedindo sua permeabilidade. Com isso, Zaidan e Barbedo (2004) recomenda avaliar o efeito de diferentes temperaturas inferiores a 90°C e a imersão das sementes durante curtos períodos de tempo, pois o aquecimento torna-se responsável pela eliminação de possíveis ceras presentes no tegumento, diminuindo sua impermeabilidade e permitindo a entrada de água e trocas gasosas.

Diante desses fatos, o método de escarificação mecânica deve ser priorizado no processo de produção de mudas em viveiros florestais, pois é um método simples, barato e de baixo custo. Entretanto segundo Brancalion et al., (2011), para grandes quantidades de sementes este método se torna trabalhoso e demorado devido ao manuseio, sendo então mais indicado, o método de escarificação química com ácido sulfúrico, embora necessite de cuidado em seu descarte no ambiente.

Ao se analisar o efeito dos diferentes tratamentos, com relação ao diâmetro do colo das plântulas da *H. courbaril* L., ao final de 50 dias após a semeadura, constatou-se que não houve efeito significativo, mesmo levando-se em consideração os altos valores da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação para sementes escarificadas mecânica e quimicamente, e teste de Tukey (Figura 3). Dessa forma, esses efeitos sugerem que os processos de escarificação não prejudicam o desenvolvimento normal das plântulas, pois apresentaram diâmetros semelhantes ao tratamento controle (sementes intactas). Todavia, as mudas apresentaram um baixo diâmetro do colo, o que, segundo Moreira e Moreira (1996), é um indicativo de dificuldade de se manterem eretas e menor crescimento do sistema radicular.

Figura 3. Efeito de diferentes tratamentos de escarificação sobre o diâmetro do colo de *H. courbaril* L. ao final de 50 dias após a semeadura¹.



1- Não significativo pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro.

Fonte: TAVARES, R. M. F., 2019.

No final do experimento, 50 dias após semeadura, observou-se que sementes dos tratamentos com água a 100°C e escarificação mecânica com lixa, sofreram ataques por fungo, contudo, não se detectou a origem destes fungos, se estavam na semente ou no próprio ambiente, entretanto, Albrecht et al. (2011) explicam que a exposição das sementes a temperatura e longo período no ambiente resultam em efeito deletério sobre sua viabilidade.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se, o método para ser utilizado na superação da dormência de sementes da *Hymenaea courbaril* L., a escarificação mecânica com lixa e imersão em água por 24 horas, seguida da escarificação química com ácido sulfúrico.

ANALYSIS OF PRE-GERMINATING TREATMENTS TO EXCEED THE SEED DORMITY OF *Hymenaea courbaril* L.

TAVARES, R. M. F.¹

ABSTRAT

The *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) is an forest species, It has a high degree of dormancy at the tegument level, which causes seed water impermeability, delaying its germination process for a certain period of time until adequate environmental conditions. This is considered a benefit for the species, however for many nursery and seedlings producers becomes a hindrance. Therefore, many seeds need to be submitted to pre-germination treatments to overcome dormancy, thus allowing a fast and efficient germination. The objective of this study was to analyze different pre-germination treatments to overcome seed dormancy of *H. courbaril* L. The study was carried out at the seedling nursery production / UEPB / Campus Universitário I / Campina Grande - PB. Being used methods to break dormancy: control; mechanical scarification with water immersed sandpaper for 24 h; chemical scarification with immersion in acids (sulfuric and hydrochloric); and scarification in water at 100°C for periods of immersion of 30 minutes. Then, the seeds were grown in polypropylene bags, at a depth of 1 cm, and the sacks distributed in the form of a seedbed, simulating the commercial seedling production system, and kept at room temperature. After the cultivation, the treatments were evaluated through the vigor tests (first germination test count, germination speed index and neck diameter) and viability (percentage of germination) at 50 days. The design was completely randomized into factorial (3 x 1) + 2, consisting of 05 treatments and 10 replicates, each replicate represented by a seed / plastic bag. It was verified that the best results, to overcome dormancy in seeds of *Hymenaea courbaril* L., were obtained by using mechanical scarification with water immersion for 24 h, followed by chemical scarification with sulfuric acid.

Keywords: Jatobá. Scarification. Vigor. Viability.

¹ Aluna da Graduação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas/Depto de Biologia/CCBS/UEPB, Campus I, Campina Grande, PB

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K.S. **Aspectos fisiológicos da germinação de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth)**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- ALBRECHT, JMF et al. 2011. **Superação da dormência em sementes de Jatobá-da-Mata**. Encontro Latino Americano de Iniciação Científica; Pós-Graduação e Iniciação Científica Júnior. Universidade do Vale do Paraíba, 2011.
- ALMEIDA, M.J.B.; FERRAZ, I.D.K.; BASSINI, F. **Estudos sobre a permeabilidade do tegumento e a germinação de sementes de *Hymenaea courbaril* L. (Caesalpinioideae), uma espécie de uso múltiplo**. Revista da Universidade do Amazonas: Série Ciências Agrárias, v. 8, n. 1-2, p. 63-71, 1999.
- AZEREDO GA et al. 2003. **Germinação de sementes de espécies florestais da Mata Atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação**. Pesquisa Agropecuária Tropical. 33: 11-16.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Dormancy and the control of germination**. In: BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365 p., 1992.
- BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V.; NOVEMBRE, A. D. L. C. **Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* perk. - Rhamnaceae)**. Revista Árvore, v. 35, n. 1, p. 119-124, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000100014>>
- BUSATTO PC et al. 2013. **Superação de dormência em sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)**. Rev. Verde Agroecologia Desenvolvimento Sustentável 8: 154-160.
- CABRAL, E. M. S.; CASTILHO, R. M. M; PAGLIARINI, M. K. **Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*)**. Revista Eletrônica Thesis, São Paulo, v.11, n. 23, p.16-28, 2015.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA - CNPF. Brasília, DF: EMBRAPA/SPI, 639p., 1994.

CÍCERO, S. M., MASCOS-FILHO, J. & SILVA, W. R. (Eds.). **Dormência de sementes. Atualização em Produção de Sementes**. Campinas, SP: Fundação Cargill. p. 41-73, 1986.

COELHO, M. F. B. et al. 2006. **Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart Tul**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v.5, n.1, p.74-79.

DECHOUM, M. S. **Crescimento inicial, alocação de recursos e fotossíntese em plântulas das espécies vicariantes *Hymenaea courbaril* var *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. (jatobá) e *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (jatobá-do-cerrado) (Leguminosae-Caesalpinioideae)**. Dissertação (Mestre em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 153 f., 2004.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M. C.; ARANTES, L. O.; NERY, F. C. **Superação de dormência em sementes de *Zeyheria montana* Mart**. Ciência e Agrotecnologia 3(6):1744-1748, 2007.

DUKE, J.A.; VAZQUEZ, R. **Amazonian Ethnobotanical Dictionary**. Boca Raton: CRC, 215 p., 1994.

EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; MELLO, C. M. C. **Superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquuum* (VELL). Morong. – Leguminosae**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.15, n.2, p.177-82, 1993.

FARIAS, D. C.; MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M; LIMA, A. K. V. O. **Qualidade fisiológica de sementes de jatobá submetidas a diferentes temperaturas criogênicas**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 67-74, 2006.

FLORIANO E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa. Caderno Didático n. 2 (1), p. 19, 2004.

FLORES, E.M. & BENAVIDES, C.E. **Germination and morphology of the seedling of *Hymenaea courbaril* L. Caesalpinaceae**. Revista de Biologia Tropical, 38:91-98, 1990.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

FREITAS AR et al. 2013. **Superação de dormência de sementes de Jatobá.** Pesquisa Florestal Brasileira. 33: 85-90.

GLUBER F.C.A.A; JACOBSEN, J.V. **Liberção de dormência, ABA e pré-colheita brotação.** Current Opinion in Biologia Vegetal, v.8, p. 183-187, 2005.

GOMES, M.B. et al. 2013. **Avaliação de métodos para a superação de dormência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.).** Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar. v. 2, n.9, p. 6 – 9.

KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores.** Lisboa: Fundação Caouste Gulbenkian. 745p., 1972.

LEE, Y. T. & LANGENHEIN, J. H. **Systematics of the genus *Hymenaea* L. (*Leguminosae, Caesalpinioideae, Detarieae*).** Berkeley: University of California Press, 105p, 1975.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** Vol. 2, 2ª ed., Editora Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo. 2002.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARTINS, C.C., CARVALHO, N.M.; OLIVEIRA, A.P. **Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.).** Revista Brasileira de Sementes, v. 14, p. 5-8, 1992.

MATTEI, V. L. **Efeito de tratamento em sementes dormentes de Acácia trinervis (*Acácia longifolia* Willd), sobre a germinação em laboratório, emergência e desenvolvimento inicial em viveiro.** Revista Brasileira de Agrociência, v. 5, n. 3, pp. 185-189, 1999.

MATHEUS, M. T.; GUIMARÃES, R. M.; BACELAR, M.; OLIVEIRA, S. A. S. **Superação da dormência em sementes de duas espécies de *Erythrina*.** Revista Caatinga. Mossoró, v. 23, n. 3, p. 48 - 50 53, 2010.

MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E. A.; INNECCO, R. **Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 24, n. 2, p. 102-107, 2002.

MOREIRA, M.A.T.et al. 2005. **Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.).** Universidade Estadual de Goiás. 6p.

MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. **Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro.** Acta Amazônica, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 3- 16, 1996.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: Ferreira A. G.; Borghetti, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, p.125 – 134, 2004.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** 2. ed. Brasília: [s. n.], 298p., 1985.

TEDESCO, S.B.; STEFANELLO, M.O.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; BATTISTIN, A.; DALL'AGNOL, M. **Superação da dormência em sementes de espécies de *Adesmia* D.C. (Leguminosae).** Revista Brasileira de Agrociência, v.7, n.2, p.89-92, 2001.

RIBEIRO, V. V.; BRAZ, M. do S. S.; BRITO, N. M. de. **Tratamentos para superar a dormência de sementes de tecto.** Biotemas, 22 (4): 25-32, 2009.

SANTOS, A.L.F.; FREIRE, J. M.; PINA-RODRIGUES, F.C.M. **Avaliação de métodos para superação de dormência de sementes leguminosas arbóreas utilizadas na recuperação de áreas degradadas.** Serepédica: Embrapa Agrobiologia; Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n.76, 2011.

SILVEIRA, M.A.M.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. **Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.).** Revista Brasileira de Sementes, v.24, n.2, p.31-37, 2002.

SILVA, F.P.; SILVA, J.G.M. **Quebra da dormência de sementes de *Acacia mangium*.** In: Congresso Florestal Panamericano, 1., Congresso Florestal Brasileiro, 7., Curitiba. Anais São Paulo: SBS, v. 1, p. 300-302, 1993.

SOUSA, E. P. et al. 2012. **Caracterização físico-química da polpa farinácea e semente do jatobá.** Revista Verde, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 117 - 121.

SOUZA, L. A; LIMA R. M. B; **Métodos para produção de mudas de jatobá (*Hymeneae courbaril* L.) e colubrina (*Colubrina glandulosa* Perk) em condições de viveiro na Amazônia;** In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 64, Resumos. São Luís, p. 323, 2012.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. **Quebra de dormência em sementes.** In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-146.