



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
BACHARELADO EM AGRONOMIA

HENRIQUE DA SILVA BARATA

MÉTODOS PARA A SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
JUERANA BRANCA (*Albizia pedicellaris* (DC) L. Rico) NA AMAZÔNIA ORIENTAL

BELÉM-PA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B226m Barata, Henrique da Silva
Métodos para a superação de dormência de sementes juerana branca (*Albizia pedicellaris* (DC) L. Rico) na amazônia oriental / Henrique da Silva Barata. - 2022.
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2022.
Orientador: Profa. Dra. Dênimora Gomes de Araujo

1. sementes nativas. 2. germinação. 3. vigor de plântulas. I. Gomes de Araujo, Dênimora , *orient.* II. Título

CDD 581.9811

HENRIQUE DA SILVA BARATA

**MÉTODOS PARA A SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
JUERANA BRANCA (*Albizia pedicellaris* (DC) L. Rico) NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia como requisito para a obtenção do grau em Bacharel em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Tecnologia de Produção de Sementes e Mudas.

Orientadora: Profa. Dra. Dênmorea Gomes de Araujo

HENRIQUE DA SILVA BARATA

MÉTODOS PARA A SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE JUERANA BRANCA
(Albizia pedicellaris (DC) L. Rico) NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, como parte das exigências do curso de Bacharelado em Agronomia para obtenção do título Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 23 de novembro de 2022.

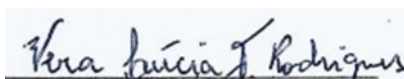
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Dênmorea Gomes de Araujo
Orientadora
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA



Prof. Dra. Joanne Moraes de Melo Souza
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA



Dra. Vera Lúcia Ferreira Rodrigues
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Dedico esse trabalho aos meus pais, que sempre deram o melhor de si para que eu pudesse chegar até aqui, eles que sempre me apoiaram e me deram incentivos para jamais desistir e sim persistir a favor da minha educação. Só o que sinto nesse momento é a gratidão por tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela força concedida para permanecer focado durante todos os 5 anos de graduação cursados, sabendo que as barreiras encontradas no meio do caminho foram para me fortalecer e me transformar no profissional que venho construindo.

Agradeço aos meus pais, Roberto Pinto Barata e Emilene Aleixo da Silva, que me possibilitaram voar longe, me dando todo o apoio moral, ético, emocional e financeiro, foram capazes de renunciar à muitos sonhos para que o meu sonho de me tornar engenheiro fosse possível, estiveram ao meu lado em todos os momentos bons e ruins durante a graduação, segurando as minhas mãos para não desistir, sou eternamente grato por isso.

Aos meus avós paternos Benedito Barata e Henriqueta Pinto, que dedicaram a vida a trabalhar no campo, sendo um motivo que me fez escolher agronomia como curso. Dedico também aos meus avós maternos, Félix Guedes e Eny Aleixo.

Às minhas tias Ruth Barata, Eladi Barata, Soeli Brata, Lidiane Aleixo e Eliane Aleixo, que me incentivaram e me ajudaram de forma direta ou indireta para que hoje eu estivesse aqui.

Dedico aos meus amigos Daniel Aviz e Amanda Andrade pelo apoio nas horas boas e ruins, significando muito para mim, pois, estiveram me acompanhando e mandando mensagens de forças durante o caminho até aqui percorrido. Agradeço às minhas primas, Ana Beatriz e Gisele Barata que também estiveram ao meu lado me incentivando no curso. Essa dedicatória também é aos meus amigos da vida, Lucas Rocha, Giovana Samara e Dherlen Silva.

Agradeço aos professores memoráveis (Ismael de Jesus Matos Viégas, Antônia Benedita da Silva Bronze, Dênhora Gomes de Araujo, Joanne Moraes de Melo Souza, Priscilla Andrade Silva, Rafaelle Fazzi Gomes, Leonardo Ferreira e Herica Oliveira), que tomei como exemplo para moldar um profissional dentro da universidade.

Agradeço à minha orientadora, Dra. Dênhora Gomes de Araujo pelo apoio acadêmico e pela oportunidade de trabalhar no Laboratório de Análise de Sementes (LabSem).

Não esquecendo dos grandes amigos que fiz durante o desenvolvimento da minha pesquisa no laboratório de sementes, em especial aos amigos, Paulo Henrique Castro, Beatriz Lins, Matheus Borges, Brenda Rayana Silva, Jó Rodrigues, Jaiane Sousa, Anne Louise, Lorene Araújo, Elisa Moraes, Bressa Karolina, Marcelle Pereira e Lucas Eduardo. Todos foram memoráveis, tornaram os meus dias na pesquisa mais leve, agradeço imensamente.

Aos meus amigos de classe, Allan Ramires, Jessica Bianca, Diana Brandão, Sylvia Rayana, Sávio Belém, Stanley Costa, João Vitor Ferreira, Fellype Franco, Andreza Araújo, Vitória Gabriele, Victória Gatti, Shirley Batista, Regiane Vieira e aos colegas da turma B de 2018 da UFRA Belém, desejo a todos um excelente futuro.

Agradeço à minha turma do início do curso, agro Capanema 2018, em especial aos amigos, Wélida Guimarães, Karol Fonseca, Layana Gomes, Adria Jamille e Antônio Neto.

Por fim, dedico aqui o meu imenso agradecimento à Universidade Federal Rural da Amazônia por ter me possibilitado usufruir de tanto conhecimento e experiências singulares, os quais levarei para toda a vida, tornando-me assim, um profissional capacitado, dissipador de conhecimento, auxiliando no desenvolvimento sustentável da Amazônia.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”

(Paulo Freire)

RESUMO

A *Albizia pedicellaris* é uma espécie nativa das florestas brasileiras que contribui para a biodiversidade das matas nativas, auxiliando na manutenção das características edafoclimáticas da região. Essa espécie apresenta elevado número de sementes quando atinge o estágio reprodutivo, no entanto, essas sementes apresentam dormência tegumentar, prolongando o tempo de germinação, sendo esses os fatores limitantes para a obtenção uniforme de mudas. Desta forma, objetivou-se no presente trabalho, avaliar diferentes métodos pré-germinativos para promover a superação de dormência das sementes de Juerana branca (*Albizia pedicellaris*), visando obter o maior número de plântulas normais. O experimento foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus sede, em Belém do Pará. Utilizou-se os seguintes métodos de superação de dormência de sementes ortodoxas: sementes intactas (T1), desponte das sementes (T2), desponte mais embebição em água por 24h (T3), imersão das sementes em ácido sulfúrico a 10 minutos (T4), imersão das sementes em ácido sulfúrico a 20 minutos (T5), imersão em hipoclorito de sódio a 2,2% durante 3h (T6) e imersão em hipoclorito de sódio a 1,1% durante 3h (T7). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, contando com sete tratamentos, contendo quatro repetições. Foi calculado o peso de 1000 sementes, determinando-se o teor de água de 4 repetições de 40 sementes, por meio do método de estufa a 105°C (± 3) por 24h. Os testes pré-germinativos foram realizados em papel toalha germitest[®], a incubação foi feita em câmara de germinação (Biochemical Oxygen Demand - B.O.D), a 25°C (± 3) durante 10 dias, onde se estabeleceu a germinação dos melhores tratamentos. Foram analisados o parâmetros de germinação (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG), o tempo médio de germinação (TMG), Comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR) de plântulas normais. Foram determinados os peso de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), no final do experimento analisou-se o número de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas. Os dados foram submetido à análise de variância por meio do teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% utilizando o software R-Studio. As sementes de *A. Pedicellaris* responderam bem aos tratamentos cuja imersão se deu em ácido sulfúrico a 10 min (T4) e 20 minutos (T5) e ao tratamento com desponte (T2), já o tratamento com desponte + embebição em água por 24 horas apresentou menor porcentagem de germinação e maior numero de sementes mortas. Sendo o tratamento com desponte (T2), o mais indicado para a produção de plântulas com mais de 80% de germinação e com custo mais barateado.

Palavras-chave: Sementes nativas; germinação; vigor de plântulas.

ABSTRACT

The *Albizia pedicellaris* is a native species of Brazilian forests that contributes to the biodiversity of native forests, assisting in maintaining the edaphoclimatic characteristics of the region. This species that presents increasing number of seeds when it reaches the reproductive stage. However, these seeds present tegumentary dormancy, prolonging germination time, and these factors are limiting factors for the uniform obtaining of seedlings of this species. The objective of this work was to evaluate different pre-germination methods to promote the overcoming of dormancy of white Juerana seeds (*Albizia pedicellaris*), aiming to obtain the highest number of normal seedlings. The experiment was conducted at the Didactic Laboratory of Seed Analysis of the Federal Rural University of the Amazon, Campus, in Belém do Pará. The following methods of overcoming dormancy of orthodox seeds were used: intact seeds (T1), desponte das sementes (T2), top lopping more imbibition under water for 24 h (T3), immersion of seeds in sulfuric acid at 10 minutes (T4), immersion of the seeds in sulfuric acid at 20 minutes (T5), immersion in sodium hypochlorite at 2.2% for 3 h (T6) and immersion in sodium hypochlorite at 1.1% for 3 h (T7). The experimental design used was completely randomized, with seven treatments, containing four replications. The weight of 1000 seeds were calculated, the water content of 4 replicates of 40 seeds was determined, it was calculated by means of the biochemical method at 105°C (± 3) for 24h. Pre-germination tests were performed on germitest towel paper®, incubation was done in germination chamber (Oxygen Demand - B.O.D), at 25°C (± 3) for 10 days, where the germination of the best treatments was established. Germination parameters (%G), germination speed index (IVG), average germination time (TMG), Shoot length (CPA) and root length (CR) of normal seedlings were analyzed. The weight of shoot dry mass (MSPA) and root dry mass (MSR) was determined, the number of normal seedlings, abnormal seedlings, hard seeds and dead seeds was analyzed at the end of the experiment. The data were submitted to variance analysis using the Student-Newman-Keuls test (SNK) at 5% using the Software R-Studio. The seeds of *A. Pedicellaris* replaced well to the treatments whose immersion was in sulfuric acid at 10 min (T4) and 20 minutes (T5) and to the treatment with top lopping (T2) the treatment with top lopping more imbibition in water for 24 hours presented lower germination percentage and higher number of dead seeds. Being the treatment with desponte (T2), the most indicated for the production of seedlings with more than 80% germination and with more cheap cost.

Keywords: Native seeds; germination; seedlings vigor.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 10 |
| 2.1 Importância das espécies leguminosas | 10 |
| 2.2 Taxonomia e morfologia da espécie: <i>Albizia pedicellaris</i> | 11 |
| 2.3 Dormência em sementes | 12 |
| 2.4 Superação de dormência | 13 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 14 |
| 3.1 Local do desenvolvimento do estudo e de coleta de sementes..... | 14 |
| 3.2 Delineamento experimental | 15 |
| 3.3 Peso de 1000 sementes | 15 |
| 3.4 Biometria | 15 |
| 3.5 Assepsia das sementes para o desenvolvimento do experimento..... | 16 |
| 3.6 Teor de água das sementes (%) | 16 |
| 3.7 Teste de germinação..... | 17 |
| 3.8 Análise de Germinação | 19 |
| 3.8.1 Germinação (%G)..... | 19 |
| 3.8.2 Índice de velocidade de germinação (IVG)..... | 19 |
| 3.8.3 Tempo médio de germinação | 19 |
| 3.9 Comprimento da raiz (cm) e comprimento da parte aérea (cm)..... | 19 |
| 3.10 Determinação da massa seca da parte aérea (g) e massa seca da raiz (g) | 21 |
| 3.11 Análise estatística | 21 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 4.2 Teor de água | 24 |
| 4.3 Testes de germinação das sementes de <i>Albizia pedicellaris</i> | 24 |
| 4.4 Comprimento da parte aérea (PA) e das raízes (R) das plântulas de <i>Albizia pedicellaris</i> | 27 |
| 4.5 Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) | 28 |
| 4.6 Contagem final de plântulas normais, anormais, sementes duras ou mortas | 29 |
| 5. CONCLUSÕES | 30 |
| 6. REFERÊNCIAS | 31 |

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é um bioma que detém uma porção significativa do território nacional, apresentando grande exuberância e biodiversidade, isso se dá pelas condições edafoclimáticas da região, sendo fatores como clima, temperatura, radiação solar, alta pluviosidade e grande acúmulo de matéria orgânica que favorece a manutenção da vida e o equilíbrio ecológico. Esse Bioma de grande dimensão, apresenta grande importância para o meio ambiente pois, concentra a maior área de floresta tropical contínua do mundo (ZANIN et al., 2022).

A grande diversidade de espécies dentro da floresta amazônica permite que haja um grande número de exemplares de plantas nativas, com a formação de um grande banco de sementes no solo, sendo de extrema importância para a contínua permanência desses indivíduos na mata. No entanto, existem diversas práticas antrópicas que diminuem a quantidade de exemplares de determinadas espécies dentro da floresta, atenuando a qualidade da biodiversidade da região, mitigando a sustentabilidade ecológica (SOUZA et al., 2021).

Algumas espécies são edáficas, se concentrando em apenas regiões específicas dentro dos biomas, no entanto existem espécies que ao longo da evolução se desenvolveram em diferentes regiões, acarretando uma maior diversidade, diminuindo a erosão genética. As diferentes atividades de extração ilegal de materiais vegetais (Biopirataria) da região de origem aumenta de forma significável os processos de erosão genética (DE CARVALHO; VASCONCELOS, 2021).

A manutenção da vida dos organismos vegetais dentro das florestas dependem muito das adaptações desenvolvidas ao longo da vida evolutiva, a associação simbiótica (rizóbio-leguminosa) é um exemplo de interação mutualística que permitiu à espécie da família botânica Fabaceae a se manter no sistema ecológico. Dentre essas espécies se inclui a Juerana Branca (*Albizia pedicellaris* (DC) L. Rico), considerada como uma espécie arbórea que realiza interações com microrganismos para fixar nitrogênio atmosférico (SILVA; FERNANDES; LOPES, 2019).

A população de Juerana Branca está distribuída dentro de três biomas no

Brasil, o bioma Amazônia, o Cerrado e o Mata Atlântica. No território brasileiro a espécie se distribui em matas pluviais de terra firme, e com ampla distribuição ao longo dos biomas de prevalência (IGANCI, 2014). Essa espécie desempenha grande relevância para a economia visto que é amplamente utilizada como carvão vegetal de qualidade, apresenta papel ecológico para a regeneração de áreas degradadas (FREIRE; ATAÍDE; ROUWS, 2016).

A *Albizia pedicellaris* é uma espécie que produz elevado número de sementes, utilizadas pelos animais para a alimentação, além de ficar armazenada nos bancos de sementes do solo, germinando de forma natural aos 80 dias a partir da sua dispersão, sendo a dormência física das sementes dessa espécie a principal dificuldade para a produção de mudas para promover a propagação, visto que não há um padrão de germinação quando não se tem a quebra de dormência.

Diante da problemática advinda do extenso período de dormência de sementes de *Albizia pedicellaris*, objetivou-se com o presente trabalho, testar e avaliar os diferentes métodos para a superação de dormência dessa espécie.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância das espécies leguminosas

É notório que as florestas são ecossistemas que compõem uma grande variedade de espécies arbóreas, arbustivas, trepadeiras, forrageiras e epífitas, essas plantas estão interligadas no sistema solo-planta, que favorece o desenvolvimentos delas mesmas condições ambientais. As espécies vegetais que constituem as florestas são de suma importância para a manutenção da vida no planeta, visto que, a produção de matéria orgânica auxilia na fertilidade do solo e o sequestro de carbono diminui os impactos ambientais, além de realizar a ciclagem da água (ROTHMUND et al., 2019).

Existem diversas espécies dentro das florestas que desempenham diversos papéis além de produção de matéria orgânica e da perpetuação dos indivíduos, a fixação biológica do nitrogênio é uma ferramenta evolutiva que permite uma maior captação de nutrientes pelas plantas. Esse mecanismo evolutivo permite que haja um melhor aproveitamento do nitrogênio que se encontrava na forma não absorvível pelas plantas, passando a ser absorvível com o auxílio da simbiose entre bactérias

do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* (DIAS, 2020).

A captação e assimilação do nutrientes por essas plantas permite que haja uma maior disponibilidade nutricional no solo assim, as plantas não-leguminosas também podem se beneficiar com os nutrientes. A disponibilidade do nutriente acaba tornando as plantas mais vigorosas, conseqüentemente aumentando a produtividade delas dentro do ambiente (SANTOS, 2018).

O nitrogênio na planta desempenha diversas funções fisiológicas e bioquímicas que permitem o crescimento e desenvolvimento das plantas, aumentando a eficiência produtiva, fortalecendo os aparatos fotossintéticos das plantas, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas. O nitrogênio é o nutriente mais requerido pelas plantas, sendo ele o elemento essencial que limita o desenvolvimento pleno das plantas no meio ambiente (SILVA, 2021). A deficiência desse nutriente diminui de forma significativa o potencial das espécies de se desenvolverem, conseqüentemente decaindo a produção de sementes vigorosas para a disseminação das espécies dentro das florestas. As espécies leguminosas constituem diversos gêneros que podem ser utilizados como espécies para a recomposição de áreas pobres nutricionalmente para aumentar os níveis de nitrogênio absorvível no solo (ARÊAS et al., 2022).

Essa espécie apresenta grande potencial para a produção de biomassa, com grande apreço econômico para a produção de biocarvão, sendo uma alternativa para o plantio comercial, evitando a retirada ilegal da espécie na natureza (FREIRE; ATAÍDE; ROUWS, 2016). A produção de sementes também é uma alternativa para promover a disseminação da espécie para diversas regiões do Brasil, diminuindo o risco de extinção na natureza, produzindo sementes de alta vigorosidade e em grande quantidade (NOGUEIRA; MEDEIROS; 2007).

2.2 Taxonomia e morfologia da espécie: *Albizia pedicellaris*

A espécie *Albizia pedicellaris* é uma espécie pertencente ao reino plantae, ao filo Tracheophyta, à classe Magnoliopsida, à ordem Fabales, à família botânica Fabaceae, cujo gênero é *Albizia* e epíteto específico *pedicellaris*. Essa espécie detém diversos nomes vernaculares como, Juerana Branca, Balízia ou Cambuí

(FREIRE; ATAÍDE; ROUWS, 2016).

A espécie apresenta árvores de 8-15 m de altura, com 6-10 pares de folhas pinadas, com a presença de nectário na região mediana do pecíolo, com flores terminais, com a presença de 30-33 estames, os folículos estreitos e oblongos, apresenta caule lenhoso, apresenta floração entre os meses de outubro e novembro, com frutificação entre novembro e maio (FERNANDES, 2011). Essa espécie apresenta elevado número de vagens, com média de 10 sementes por vagem, sendo considerada uma espécie indeiscente, visto que seus frutos não se abrem naturalmente (SOUZA; FLORES; LORENZI, 2019).

A dispersão da espécie acontece de diversas formas na natureza, podendo ser feita por animais (zoocoria), sendo eles, morcegos (quiroptocoria), aves (ornitocoria) e pelo homem (antropocoria). A dispersão de sementes florestais por diversos agentes dispersantes possibilita o aumento de genótipos, pois, há a migração da espécie para diversos ambientes diferentes, possibilitando a mudança de características morfológicas (DO NASCIMENTO et al., 2021).

2.3 Dormência em sementes

A dormência consiste em um mecanismo evolutivo que permite que a espécie não germine de uma só vez após a maturação do fruto, permitindo uma gradativa germinação no meio ambiente. A exposição ao ambiente após a maturação fisiológica, permite que a sementes se estabeleça no solo, no entanto, isso não necessariamente fará a semente germinar, pois existem diversos tipos de dormência (FERREIRA et al., 2022).

A dormência primária das sementes ocorre durante a formação das estruturas embrionárias e da semente, onde o embrião se desenvolve antes da maturação fisiológica, podendo haver o processo de viviparidade nos frutos, em que o embrião ainda não atingiu o banco de sementes do solo. Esse mecanismo permite que haja a perpetuação das espécies, impedindo uma possível perda de todos os indivíduos caso haja algum tipo de degradação do ambiente (ARÊAS et al., 2022).

A dormência secundária ocorre quando o fruto atingiu a maturação fisiológica, as sementes estarão contendo o banco de sementes do solo, no entanto, a germinação

é controlada por fatores fisiológicos e bioquímicos dentro da semente, impedindo uma germinação descontrolada. Na superação de dormência, a água e configura como o principal fator que atua sobre os processos de germinação, onde há a reidratação dos tecidos reserva e do embrião, retomando o desenvolvimento embrionário com início na embebição e no final com a emissão da raiz primária (TAVARES; MIRA, 2019).

As sementes de *Albizia pedicellaris* apresentam dormência tegumentar, inserida no conceito de dormência física. Onde, a dormência é associada ao mecanismo em que os tecidos envólucros do embrião impedem a absorção de água, as células lignificadas funcionam como uma barreira física (FERREIRA et al., 2022).

2. 4 Superação de dormência

Existem diversos fatores internos e externos que desencadeiam a superação de dormência de uma semente, dentre os fatores existe a água, a temperatura, luminosidade, e como fatores internos, existem os hormônios, inibidores e promotores de crescimento e estruturas internas (FERREIRA et al., 2022). Na natureza a semente necessita de estímulos capazes de superar a dormência, no entanto, muitas sementes continuam dormentes pelo fato de não dependerem apenas de fatores externos, os fatores internos também mitigam os processos fisiológicos das sementes (PEREIRA et al., 2019).

Diferentes métodos de superação de dormência são descritos nas Regras de Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Tais métodos são utilizados para promover a germinação mais acelerada das sementes de espécies florestais e agronômicas, com o principal objetivo de se obter uma germinação uniforme e novas mudas obtidas de plântulas normais germinadas.

Diversas empresas e universidades realizam trabalhos para testar os métodos de superação da dormência para obter informações relevantes das espécies, e eleger o melhor método a ser empregado para a espécie estudada. A dormência se configura como o principal fator a ser superado para se obter mudas de sementes ortodoxas (SOUZA et al., 2007).

As espécies florestais apresentam diversos tipos de dormência que podem dificultar a germinação, dentre elas está a dormência primária e secundária,

dormência morfológica, a dormência fisiológica, dormência morfofisiológica, dormência física, química e mecânica, dormência endógena e exógena (FERREIRA et al., 2022).

O ácido sulfúrico (H_2SO_4), é um produto químico que aumenta a degradação de materiais, permitindo que haja uma diminuição das camadas mais externas. Segundo Sallum (2009), esse produto atua na oxidação dos tecidos vegetais, diminuindo o percentual de celulose e hemicelulose com certa facilidade, auxiliando na embebição acelerada das sementes. No entanto, a utilização desse produto químico pode acarretar riscos ao manuseador, quando utilizado de forma indevida, além de prejudicar o meio ambiente, pois muitas vezes o descarte é feito de forma inevida (PEREIRA et al., 2019).

O hipoclorito de sódio ($NaClO$) é um produto químico utilizado para realizar a assepsia de materiais de origem vegetal nas técnicas de micropropagação de plantas nos laboratórios de empresas (PEREIRA et al., 2019). Esse produto também é recomendado na concentração de 0,5 % para a superação da dormência de alguns tipos de sementes (BRASIL, 2009). Resultados de trabalhos com culturas perenes têm apresentado bons resultados em relação a utilização do hipoclorito de sódio para a quebra de dormência, com bons resultados quanto à germinação e emergência de plântulas (GOMÉZ, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do desenvolvimento do estudo e de coleta de sementes

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de sementes da Universidade Federal Rural da Amazônia, localizado no Instituto de Ciências Agrárias do Campus sede em Belém do Pará. Utilizou-se sementes de Juerana Branca (*Albizia pedicellaris*), coletadas na Ilha de Germoplasma do Município de Tucuruí, no Estado do Pará (Figura 1).

Figura 1. Sementes de *Albizia pedicellaris* utilizadas para o estudo.



Fonte: Autor (2022).

3.2 Delineamento experimental

Utilizou-se como delineamento experimental o inteiramente casualizado, composto por sete tratamentos, sendo eles:

- (T1) – sementes intactas;
- (T2) – Desponte;
- (T3) – Desponte + Imersão em água (H_2O) por 24 horas;
- (T4) – Imersão em Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) por 10 minutos;
- (T5) - Imersão em Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) por 20 minutos;
- (T6) – Imersão em Hipoclorito de Sódio ($NaClO$) a 2,2% por 3 horas;
- (T7) – Imersão em Hipoclorito de Sódio ($NaClO$) a 1,1% por 3 horas.

Utilizando-se 100 sementes em cada tratamento, com 4 repetições de 25 sementes, totalizando 700 sementes.

3.3 Peso de 1000 sementes

O peso de 1000 sementes foi definido por meio da pesagem da amostra obtida, obtendo-se o valor de 36,42 g de sementes de *Albizia pedicellaris*.

3.4 Biometria

Realizou-se a biometria dos eixos ortogonais de 200 sementes por meio do auxílio de um paquímetro de precisão (Figura 2).

Figura 2. Biometria de sementes de *Albizia pedicellaris* com o auxílio do paquímetro.



Fonte: Autor (2022).

3.5 Assepsia das sementes para o desenvolvimento do experimento

A assepsia foi realizada por meio da tríplice lavagem em água destilada e autoclavada para promover a retirada de materiais inertes dentro do lote de sementes utilizados no experimento

3.6 Teor de água das sementes

O teor de água foi determinado por meio do método da estufa a 105°C (± 3), durante o período de 24h (BRASIL, 2009). Foram utilizadas quatro repetições contendo 40 sementes de *Albizia pedicellaris*, (Figura 3).

Figura 3. Recipientes de alumínio contendo sementes de *Albizia pededicellaris* para determinação do teor de água.



Fonte: Autor (2022).

O cálculo para a obtenção do teor de água das sementes consiste em:

$$U\% = 100 * (P - p) / P - t$$

Em que:

U%: Porcentagem de água contida nas sementes;

P: peso inicial do recipiente + tampa + sementes úmidas;

p: peso final do recipiente + tampa + sementes secas;

t: peso do recipiente + tampa.

3.7 Teste de germinação

Para a semeadura (Figura 4), utilizou-se papel toalha Germitest[®] (28 x 38cm), contendo 3 folhas de papéis para cada repetição dentro do tratamento, sendo dois papéis para a base e um para a cobertura do material, para umedecer os papéis utilizou-se uma medida padrão que consiste na multiplicação do peso dos papéis germitest, vezes 2,5, obtendo assim a quantidade ideal de água em (ml), para umedecer as amostras. O material foi disposto em câmara de germinação tipo B.O.D (Biochemical Oxygen Demand), com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 h luz/12 h escuro.

Figura 4. Semeadura de *Albizia pedicellaris* em papel germitest.



Fonte: Autor (2022).

Após o semeio, analisou-se diariamente os tratamentos para verificar as sementes já tinham entrado em germinação, o processo foi acompanhado durante os 10 primeiros dias. Anotou-se o número de sementes germinadas em cada dia de avaliação, levando em consideração a emissão da raiz primária, sendo o padrão estabelecido de 2 mm para considerar a semente germinada (LABOURIAU, 1983). Sendo a (figura 5), uma representação de uma semente germinada.

Figura 5. Germinação de *Albizia pedicellaris* .



Fonte: Autor (2022).

3.8 Análise de Germinação

3.8.1 Germinação (%G)

A porcentagem de germinação (G%) foi calculada por meio da fórmula:

$$G\% = \Sigma n / ss * 100$$

em que:

Σn : Total de sementes germinadas;

ss: Número de sementes colocadas para germinar.

Unidade: %.

3.8.2 Índice de velocidade de germinação (IVG)

O índice de velocidade de germinação foi calculado por meio da seguinte fórmula:

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (Gi/Ni)$$

onde:

IVG: índice de velocidade de germinação;

G1, G2, ..., Gi: número de plantas que germinaram em cada dia;

N1, N2, ..., Ni: consiste no número de dias decorridos da semeadura até à primeira, segunda e última contagem feita nas amostras.

Unidade: adimensional.

3.8.3 Tempo médio de germinação

O tempo médio de germinação foi calculado por meio da seguinte fórmula:

$$SOMA = (E1 * N1 + E2 * N1 + \dots + En * Nn)$$

em que:

E1, E2, ..., En: correspondem ao número de plântulas emergidas na primeira, segunda à última contagem;

N1, N2, ..., Nn: Correspondem ao dia de semeadura a primeira, segunda até a última contagem;

Σn = Corresponde ao total de sementes germinadas.

Unidade: dias.

3.8 Comprimento da raiz (cm) e comprimento da parte aérea (cm)

Para a mensuração do comprimento da parte aérea, utilizou-se apenas as plântulas consideradas normais (Brasil, 2009), sendo exemplificadas na (figura 6).

Utilizou-se uma régua milimetrada para essa mensuração do comprimento, sendo levado em consideração a distância entre o coleto até o nó cotiledonar.

Figura 6. Plântulas normais utilizadas para a mensuração do comprimento da parte aérea.



Fonte: Autor (2022).

As raízes das plântulas foram mensuradas por meio de uma régua milimetrada. Foram utilizadas apenas plântulas normais para a obtenção dos dados de comprimento radicular (Figura 7).

Figura 7. Raízes utilizadas para a mensuração do comprimento da parte radicular.

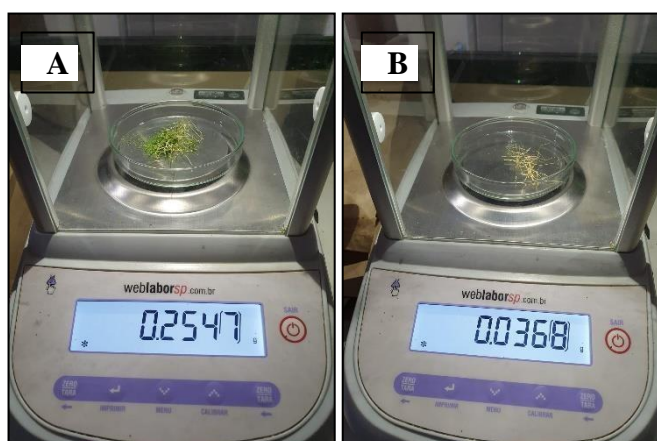


Fonte: Autor (2022).

3.9 Determinação da massa seca da parte aérea (g) e massa seca da raiz (g)

Para determinar a massa seca da parte aérea e da parte radicular, destacou-se por meio de um corte com o auxílio de um tesoura as duas partes das plântulas normais, quando separadas, foram dispostas em papel Kraft e inseridas na estufa 65°C durante o período de 72h, onde esperou-se atingir o peso constantes, posterior a isso, realizou-se o peso da massa seca das partes aéreas e radiculares em balança analítica com 0,001 g de precisão (Figura 8).

Figura 8. Pesagem da parte aérea (A) e da parte radicular (B) de plântulas normais.



Fonte: Autor (2022).

3.10 Análise estatística

A coleta dos dados foi feita até o final da germinação dos tratamentos mais eficientes, onde os demais tratamentos não apresentaram germinação de nenhuma parcela das plântulas. Os dados obtidos foram dispostos de forma organizada em tabelas no Excel. A comparação dos dados obtidos se deu por meio da utilização do teste de Teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% utilizando o software R-Studio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Biometria de sementes de *Albizia pedicellaris*

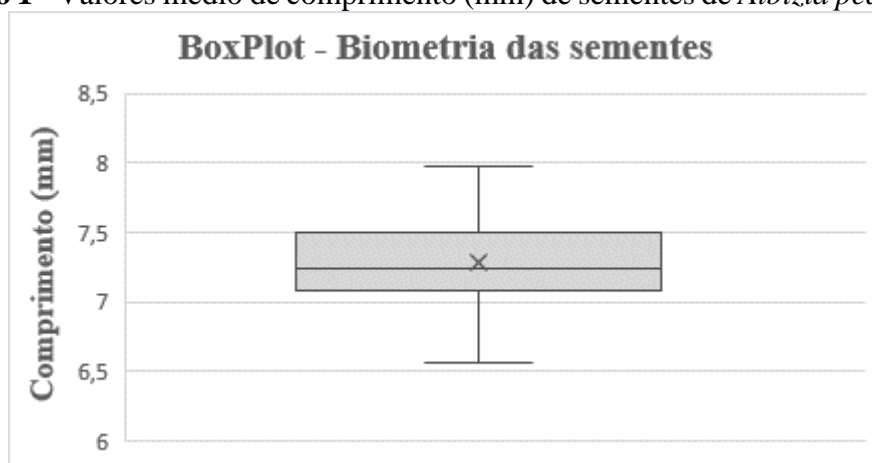
Os dados biométricos dos eixos ortogonais (comprimento, largura e espessura) de duzentas sementes, permitiu que houvesse a obtenção de informações sobre as características biométricas para a espécie *Albizia pedicellaris*. Obteve-se os valor médio de (7,28 mm) para a variável comprimento, para a largura (3,32 mm) e para a espessura

(2,02 mm), permitindo que fosse atribuída a característica de semente oblonga a esta espécie. O mesmo formato foi encontrado para sementes de uma espécie do mesmo gênero (*Albizia edwallii*), que obteve as seguintes valores médios biométricos (7,78 mm) de comprimento, (5,73 mm) de largura e (1,38 mm) de espessura (DUARTE et al., 2015).

Para a descrição mais minuciosa dos dados dos eixos ortogonais mensurados durante o experimento, utilizou-se o gráfico boxplot que divide os dados em quartís, percentís e valores máximos e mínimos, permitindo uma melhor visualização entre as médias máximas e mínimas presentes na amostra, tanto dos dados biométricos de comprimento em mm (Gráfico 1)

Para os valores de comprimento, o percentil máximo encontra-se no valor 7,99, o valor mínimo das sementes estão no valor de 6,51. Para segundo quartil ou mediana, os valores é de 7,25, já no primeiro quartil encontram se as sementes que apresentaram valor entre 7,09 a 7,23, no terceiro quartil as sementes que apresentaram valor médio de comprimento entre 7,25 a 7,50. Os valores médios estão assimétricos positivos pois quanto mais próximos do primeiro quartil e mais longe do terceiro quartil é considerado como assimétrico positivo, estariam simétricos caso se encontrassem com terceiro e primeiro quartil na mesma proporção (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Valores médio de comprimento (mm) de sementes de *Albizia pedicellaris*.

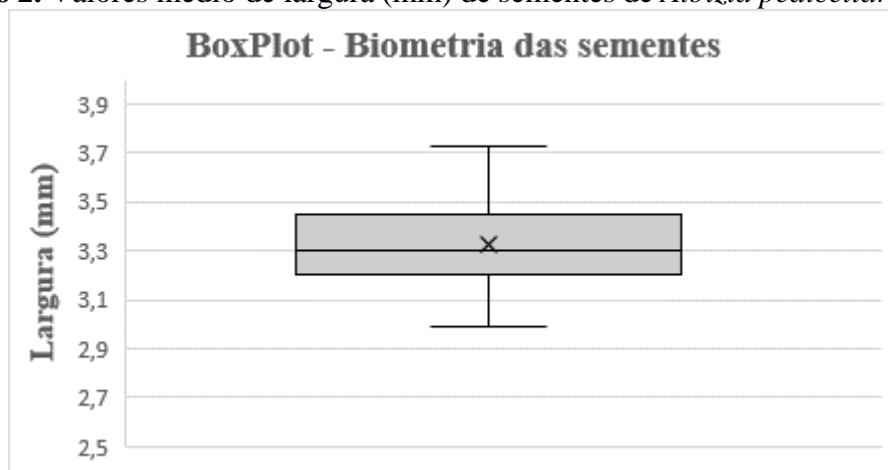


Fonte: Autor (2022).

Para a largura o percentil máximo encontra-se no valor 3,71, já o valor mínimo encontra-se no percentil com valor 3, a mediana dos valores obtido no parâmetro de largura encontram-se no valor 3,3, que corresponde ao segundo quartil, já no primeiro

quartil encontram-se as sementes que apresentaram valor entre 3,2 a 3,29 e no terceiro quartil as sementes que apresentaram valor médio de largura entre 3,31 a 3,47. Os valores encontram-se assimétricos positivos pois estão mais próximos ao primeiro quartil (Gráfico 2).

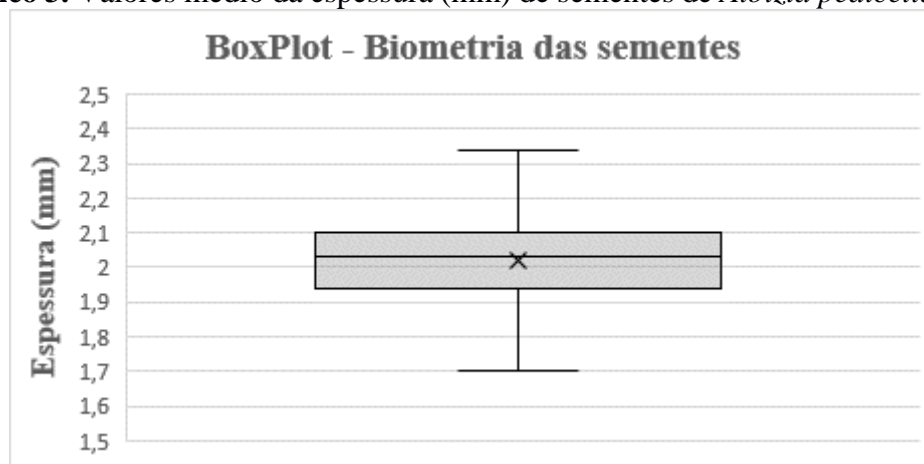
Gráfico 2. Valores médio de largura (mm) de sementes de *Albizia pedicellaris*.



Fonte: Autor (2022).

Para a variável espessura o percentil máximo encontra-se no valor 2,34, já o valor mínimo encontrado está presente no percentil com o valor de 1,70, a mediana dos valores obtido no parâmetro de espessura encontram-se no segundo quartil com o valor de 2,05. No primeiro quartil encontram-se as sementes que apresentaram valor entre 1,91 a 2,04 e no terceiro quartil as sementes que apresentaram valor médio de largura entre 2,05 a 2,10. Os dados encontram-se assimétricos negativos por estarem mais perto do terceiro quartil (Gráfico 3).

Gráfico 3. Valores médio da espessura (mm) de sementes de *Albizia pedicellaris*.



Fonte: Autor (2022).

4.2 Teor de água

O teor de de água é extremamente importante importante para a manutenção da vida do embrião enquanto estiver em dormência secundária, quando o fruto já não estiver com nenhuma ligação com a planta progenitora.

A porcentagem final estabeleceu-se em 9,129% sendo um parâmetro importante para se obter sementes com maior velocidade de germinação, podendo favorecer uma maior aceleração na retomada do crescimento do embrião, fator esse que se potencializa quando há o ambiente favorável para a germinação. Em trabalhos desenvolvidos com a mesma espécie, obteve-se uma porcentagem do teor de água de 8,33% (FREIRE: ATAÍDE; ROUWS, 2016), tal percentual possivelmente se apresentou menor pelo fato de haver uma variação de umidade e temperatura do ambiente de coleta das sementes, podendo também ser influenciada pela forma de armazenamento das sementes.

4.3 Testes de de germinação das sementes de *Albizia pedicellaris*

Em relação aos valores do percentual de germinação das sementes, apenas os tratamentos T2, T3, T4 e T5 apresentaram germinação, enquanto os tratamentos T1, T6 e T7 não se obtiveram germinação (Gráfico 4). Algumas características são intrínsecas para que obtivesse essa discrepância entre tratamentos pois, os tratamentos com

hipoclorito de sódio a 2,2% a 3h (T6), e hipoclorito a 1,1% a 3h (T7), não foram capazes de quebrar a dormência das sementes, assim como no tratamento controle não houve a superação de dormência pela própria semente durante o período analisado, ocasionada pela rigidez do tegumento externo das sementes. No estudo de Freire; Ataíde; Rouws (2016), não utilizaram tratamentos com hipoclorito, no entanto, obtiveram bons resultados em relação ao percentual de germinação quando fizeram imersão em ácido sulfúrico a 30 minutos, obtendo o valor médio de 95% de sementes germinadas. Já no trabalho de Moraes et al. (2018), os tratamentos que se mostraram mais eficientes foram os de escarificação mecânica e desponte com 74% e 73% de germinação respectivamente.

O tratamento (T3) que corresponde ao desponte + embebição em água por 24 horas apresentou a menor média entre os tratamentos germinados, isso provavelmente se deu pela rápida embebição dos tecidos das sementes, tal turgescência não ocorre de forma abrupta na natureza, logo, houveram danos nas sementes, com o rompimento de estruturas essenciais para o desenvolvimento inicial do embrião. Os tratamentos que foram embebidos em água + desponte ou escarificação mecânica obtiveram valores abaixo de 50% de germinação (MORAES et al., 2018). Enquanto, Freire; Ataíde; Rouws (2016), obtiveram média de germinação de 67% para o tratamento de escarificação mecânica + embebição em água por 24 horas.

O tratamento (T2), que corresponde ao desponte obteve média de germinação de 95% e os tratamentos com imersão em ácido sulfúrico a 10 minutos (T4) e imersão em ácido a 20 minutos (T5), apresentaram percentual germinativo com mais de 95% de germinação. O desponte favorece o desenvolvimento eficaz com a germinação em torno de 10 dias (MORAES et al., 2018). Isso se dá pela embebição de água disponível sem agredir de forma bruta os tecidos.

A imersão em ácido sulfúrico a 10 e 20 minutos são os tratamentos com maior percentual de germinação quando comparado com o restante dos tratamentos. Esse aumento da porcentagem de germinação se dá pela ação do ácido sobre a redução do epicarpo das sementes, aumentando as chances de haver a embebição, a retomada do desenvolvimento embrionário com o auxílio dos processos fisiológicos e bioquímicos na semente, posteriormente com a protusão da raiz primária.

O tratamento (T3) apresentou piores médias quanto a germinação, índice de velocidade de germinação e maior tempo médio de germinação quando comparado com os demais tratamentos, tal diferença se deu pela embebição em água durante um período muito longo, onde as sementes não adaptadas acabaram sendo danificadas pela embebição acelerada. No entanto houve o retardamento do desenvolvimento das estruturas vegetais. Kissmann et al. (2009), obtiveram os melhores resultados no

trabalho de superação de dormência de sementes de *Albizia hasslarii*, onde o tratamento de imersão em ácido sulfúrico a 20 minutos apresentou os melhores resultados para germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

O tratamento com escarificação em ácido a 10 minutos apresentou melhor índice de velocidade de germinação e menor tempo médio de germinação em relação ao tratamento com desponte. Moraes et al. (2018), obtiveram bons resultados de germinação em sementes de *Albizia pedicellaris*, quando utilizaram o desponte como tratamento, sem diferença significativa quando comparados com tratamentos com escarificação. Isso mostra que o desponte está entre os tratamentos pré-germinativos favoráveis para superar dormência de sementes (Tabela 1).

Os demais tratamentos não apresentaram nenhum percentual de germinação (%G), assim como não tiveram dados para o cálculo de (IVG) e (TMG).

Tabela 1. Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Albizia pedicellaris*.

| Tratamento | G (%) | IVG | TMG (dias) |
|------------|--------|---------|------------|
| T1 | 0 | 0 | 0 |
| T2 | 95 ab | 6,65 c | 3,63 b |
| T3 | 74 b | 3,92 d | 4,53 a |
| T4 | 96 ab | 8,50 b | 2,89 c |
| T5 | 98 a | 10,18 a | 2,53 d |
| T6 | 0 | 0 | 0 |
| T7 | 0 | 0 | 0 |
| CV (%) | 11,56% | 5,71% | 4,56% |

Fonte: Autor (2022).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (teste SNK, $p \leq 0,05$).

4.5 Comprimento da parte aérea (PA) e das raízes (R) das plântulas de *Albizia pedicellaris*

No valores referentes ao comprimento de parte aérea e de raiz das plântulas normais, o tratamento (T5) se destaca com diferença estatística significativa em relação aos outros tratamentos, mostrando que a imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos

apresenta grande potencialidade para germinar sementes, que darão origem a plântulas saudáveis. Onde se considera plântulas normais as que apresentem potencialidade para dar origem à uma planta saudável (BRASIL, 2009). No entanto, o tratamento (T3) apresentou as menores médias de comprimento da parte aérea e das raízes de plântulas normais, isso se deu pela desuniformidade causadas pela aceleração da embebição em água no tratamento utilizado.

O tratamento de imersão em ácido sulfúrico a 10 minutos (T4) apresentou maiores médias de comprimento da parte aérea e das raízes em relação aos tratamentos de desponte (T2) e desponta + embebição em água a 24h (T3). Observou-se que os tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram melhores respostas para formação de plântulas, no entanto a utilização de ácido sulfúrico em viveiros ainda é um risco muito grande para o manuseador (FREIRE; ATAÍDE, ROUWS, 2016).

O coeficiente de variação da média do comprimento das raízes dos tratamentos apresentou elevada porcentagem pela discrepância da média do comprimento das raízes do tratamento que utilizou-se desponte + embebição em água durante 24h (T3) em relação aos outros tratamentos.

Tabela 2. Valores do comprimento médio de parte aérea (PA) e de raízes (CR) de plântulas normais de *Albizia pedicellaris*.

| Tratamento | CPA (mm) | CR (mm) |
|------------|-------------|------------|
| T2 | 9,31 c | 2,93 b |
| T3 | 7,75 d | 1,73 c |
| T4 | 9,76 b | 3,31 ab |
| T5 | 10,40 a | 3,68 a |
| CV% | 6,25% | 19,84% |

Fonte: Autor (2022).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (teste SNK, $p \leq 0,05$).

4. 6 Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR)

Em relação aos valores de massa seca da parte aérea, os tratamentos não se diferiram estatisticamente, no entanto o tratamento que se destacou quanto a massa seca da raiz e apresentou diferença estatística foi o que utilizou-se imersão em ácido sulfúrico a 10 minutos (T4).Essa diferença quando comparada ao tratamento de imersão em ácido sulfúrico a 20 minutos (T5), que apresentou melhores respostas em outros parâmetros analisados, o

tratamento (T4) possivelmente sofreu influência da própria semente, podendo haver maior reserva nutricional ou hídrica dentro de sementes do tratamento diferenciado estatisticamente, além de fatores externos que também são intrínsecos para o desenvolvimento da plântula. Afonso et al (2017), utilizaram diferentes substratos em seus estudos para obter os parâmetros de massa seca das plântulas, que se destacou em resultados quando utilizou-se o tratamento de germinação em areia + Technomax®

Tabela 3. Valores referentes à massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca das raízes (MSR) de plântulas de *Albizia pedicellaris*.

| Tratamento | MSPA | MSR |
|------------|------------|--------|
| | g/planta-1 | |
| T1 | 0 | 0 |
| T2 | 0,22 a | 0,15 b |
| T3 | 0,23 a | 0,14 b |
| T4 | 0,25 a | 0,19 a |
| T5 | 0,23 a | 0,16 b |
| T6 | 0 | 0 |
| T7 | 0 | 0 |
| CV (%) | 12,41% | 12,05% |

Fonte: Autor (2022).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (teste SNK, $p \leq 0,05$).

4.7 Contagem final de plântulas normais, anormais, sementes duras ou mortas

A avaliação final do experimento foi realizado levando em consideração o estado em que se encontrava cada unidade dentro das parcelas experimentais, onde obteve-se a porcentagem das plântulas anormais, sementes mortas ou duras. Cada tratamento contou 100 sementes, divididas em 4 repetições, o valor médio foi obtido por meio dessas quatro repetições dentro de cada tratamento pré-germinativo. Levou-se em consideração as plântulas normais, anormais, sementes duras ou mortas conforme as regras de análise de sementes (BRASIL, 2009).

O elevado número de sementes anormais no T2 devidamente se deu pelo desponde que alterou a composição morfológica dos cotilédones, podendo ter atingido o embrião, aumentando a taxa de plantulas anormais com a aplicação desse tratamento. Já no T3 o elevado número de sementes mortas se deu pela rábida embebição e pelo desponde que pode ter ocasionado danos físicos à semente, acarretando um rompimento dos tecidos pela água e anomalias nos embriões.

Tabela 4. Porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas de *Albizia pedicellaris* sob diferentes tratamentos pré-germinativos.

| Tratamento | P. Normal | P. Anormal | Sementes duras | Sementes mortas |
|------------|-----------|------------|----------------|-----------------|
| | (%) | | | |
| T1 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| T2 | 81 | 14 | 0 | 5 |
| T3 | 73 | 7 | 0 | 20 |
| T4 | 90 | 5 | 0 | 5 |
| T5 | 94 | 3 | 0 | 3 |
| T6 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| T7 | 0 | 0 | 100 | 0 |

Fonte: Autor (2022).

5. CONCLUSÕES

- As sementes de *Albizia pedicellaris* não apresentam boa germinação sob imersão em água por período elevado de tempo, ocasionado diminuição no percentual de sementes germinadas e aumento de sementes mortas.
- Os métodos pré-germinativos mais eficazes para a superação de dormência foram: desponte (T2) e os tratamentos imergidos em ácido a 10 minutos (T4) e 20 minutos (T5) respectivamente.
- O tratamento mais recomendável para a obtenção de plântulas para a produção de mudas é o desponte (T2), que mesmo com um percentual de germinação abaixo dos tratamentos com ácido sulfúrico, ainda é considerável para obter mais de 80% de germinação. Além do mais, é uma alternativa viável para a produção de mudas sem riscos, diferentemente dos métodos utilizando ácido sulfúrico, que necessitam de aval do exército para a utilização desse produto.

6. REFERÊNCIAS

AFONSO, Marcelo Vielmo et al. Parâmetros fisiológicos de mudas de *Albizia niopoides* produzidas em diferentes composições de substrato. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 1395-1402, 2017.

ARÊAS, Estefânia Maria Justo et al. Banco de sementes do solo após 25 anos do plantio de leguminosas arbóreas em área de empréstimo-Seropédica, RJ. **Ciência Florestal**, v. 32, p. 698-714, 2022.

Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura; 2009.

DE CARVALHO, J. E. U.; VASCONCELOS, LFL. Bancos genéticos de bacuri. Embrapa Amazônia Oriental-Capítulo em livro científico (ALICE), 2021.

DIAS, Marcos A. Moura. **Fixação Biológica de Nitrogênio: características moleculares e simbióticas de bactérias nativas do Semiárido Brasileiro**. Editora Dialética, 2020.

DO NASCIMENTO, Gilma Rosa *et al.* MORFOLOGIA E COLETA DE GENÓTIPOS DE MORINGA EM TRÊS ESTADOS BRASILEIROS. **Revista Ifes Ciência**, v. 7, n. 3, p. 01-09, 2021.

DUARTE, Manoela Mendes et al. Germinação e morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & JW Grimes. **Revista Caatinga**, v. 28, p. 166-173, 2015.

FERREIRA, G. et al. Dormência de sementes: provocações e reflexões. Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu, 2022. E-book. ISBN: 978-65-89398-11-0. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/216916>>.

FREIRE, Juliana Müller; ATAÍDE, Danilo Henrique dos Santos; ROUWS, Janaína Ribeiro Costa. Superação de dormência de sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 251-257, 2016.

GÓMEZ, Sindy Johanna. Efeito do Hipoclorito de Sódio na Qualidade Fisiológica e Integridade do Tegumento de Sementes de Mamão. 2016. Orientador: Eduardo Fonte Araújo Dissertação (Pós Graduação em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa Minas Gerais ,2016.

Iganci JRV. *Albizia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro; 2014.

KISSMANN, Camila et al. Germinação e armazenamento de sementes de *Albizia hasslerii* (Chod.) Burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p. 104-115, 2009.

LABOURIAU, L.G. 1983. A germinação das sementes. Secretaria Geral da OEA, Washington, 174 p.

MORAES, Carlos Eduardo et al. CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E TRATAMENTOS PARA A SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE JUERANA BRANCA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 15, n. 27, 2018.

NOGUEIRA A.C.; MEDEIROS A.C.S. Coleta de Sementes Florestais Nati vas. Colombo: EMBRAPA, 2007. 11p.

PEREIRA, Elioena Geise Mascarenhas et al. Superação de dormência de sementes de *Brachiaria Brizantha* e *Brachiaria Ruzizienses* com hipoclorito de sódio. 2019.

ROTHMUND, Lucas Douglas et al. Impacto da alteração da cobertura do solo nos parâmetros biofísicos no sul da floresta amazônica por sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 25, 2019.

SALLUM, M, S. da S. Neutralização de sementes de capim *Brachiaria* escarificadas com ácido sulfúrico. 2009. 43 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2009.

SANTOS, Monalisa Barbosa da Costa. Características químicas de solo e planta e fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar em municípios do semiárido pernambucano. 2018.

SILVA, Aparecida; FERNANDES, José; LOPES, Célia Regina. TAXONOMIA DO GÊNERO *Albizia* (LEGUMINOSAE) NO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA** , v. 16, n. 29, 2019.

SILVA, Alasse Oliveira da et al. Crescimento e estado nutricional em plantas jovens de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK) em latossolo amarelo textura média. 2021.

SOUZA, E. R. B.; ZAGO, R.; GARCIA, J.; FARIAS, J. G.; CARVALHO, E. M. S.; BARROSO, M. R. Efeito de métodos de escarificação do tegumento em sementes de *leucaena diversifolia* L. Goiania-Go, *Pesq Agropec Trop* 37(3): 142-146, set. 2007

SOUZA, Vinicius Castro; FLORES, Thiago Bevilacqua; LORENZI, Harri. *Introdução à botânica: morfologia*. 2019.

SOUZA, MP de et al. Banco de sementes do solo de Caatinga submetida a plano de manejo florestal sustentável em Cuité-PB. **Revista Scientia Forestalis**, v. 49, n. 130, p. e3494, 2021.

TAVARES, AL, & MIRA, RDF (2019). Influência do tamanho do semente na germinação e desenvolvimento de mudas de camu-camu (*Myrciaria Dubia* (HBK)).

ZANIN, Gustavo Domingos et al. Queima de biomassa no bioma Amazônia: análise da injeção e dispersão de plumas de fumaça na atmosfera. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 42, p. e189114-e189114, 2022.