

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES
CURSO DE AGRONOMIA**

BRENNO NERI PEIXOTO

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE ACÁCIA AUSTRALIANA (*Acacia mangium*)**

Goiânia

2023

BRENNO NERI PEIXOTO

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE ACÁCIA AUSTRALIANA (*Acacia mangium*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia da
Pontifícia Universidade Católica de Goiás,
como requisito parcial para a Obtenção do
grau de Bacharel em Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carillos Barcellos

Goiânia

2023

BRENNO NERI PEIXOTO

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE ACÁCIA AUSTRALIANA (*Acacia mangium*)**

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
LUIZ CARLOS BARCELLOS
Data: 18/12/2023 16:29:36-0300
Verifique em <https://validar.br.gov.br>

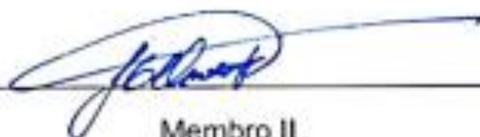
Presidente

Prof. Dr. Luiz Carlos Barcellos
Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Membro I

Prof. Me. Rízia da Silva Andrade
Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Membro II

Prof. Dr. Jales Teixeira Chaves Filho
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Aprovado em / /

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais e amigos, que sempre me apoiaram de todas as maneiras, desde o início desta jornada.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Plântulas de *Acacia mangium* após 21 dias da semeadura. Goiânia, GO. 2023..... 17
- Figura 2. Plântulas de *Acacia mangium* contaminadas com fungos no tratamento escarificadas..... 19

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Porcentagem de germinação (%), comprimento de raiz (cm), altura de plantas (cm), plântulas anormais (%) de sementes de Acácia Australiana (*Acacia mangium*), submetidas a diferentes métodos para superação de dormência, 21 dias após a semeadura. Goiânia, GO. 2023..... 18
- Tabela 2. Porcentagem de germinação (%), comprimento de raiz (cm), altura de plantas (cm), plântulas anormais (%), sementes duras (%) e sementes mortas (%) de Acácia Australiana (*Acacia mangium*), submetidas a diferentes métodos para superação de dormência, 35 dias após a semeadura. Goiânia, GO. 2023..... 20

SUMÁRIO.

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Acácia Australiana(<i>Acacia mangium</i>).....	10
2.2 Dormência de sementes.....	11
2.3 Métodos para superação de dormência	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS.....	23

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE ACÁCIA AUSTRALIANA (*Acacia mangium*)

RESUMO: O trabalho teve como objetivo a análise da eficácia de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de *Acacia mangium*. O trabalho foi realizado em laboratório da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás. Os tratamentos foram compostos pela testemunha, escarificação mecânica, imersão em água a 100°C e imersão em água a temperatura ambiente por 12 horas. Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em rolo de papel germitest, umedecidos com água, na proporção de duas e meia vezes o peso do papel e mantido em câmara de germinação à temperatura constante de 30°C e fotoperíodo de 12 horas. Os resultados demonstraram que o tratamento mais eficiente para a superação da dormência foi à imersão em água quente, apresentando 82% de sementes germinadas aos 21 dias após a semeadura. Para os tratamentos de imersão em água a temperatura ambiente, verificou-se a maior altura de plântulas aos 21 e 35 dias após a semeadura.

Palavras-chave: Fabaceae, Germinação, Silvicultura

EVALUATION OF METHODS FOR OVERCOMING DORMATION IN AUSTRALIAN ACACIA SEEDS (*Acacia mangium*)

ABSTRACT: The objective of the work was to analyze the effectiveness of different methods of overcoming dormancy in *Acacia mangium* seeds. The work was carried out in the laboratory of the Pontifical Catholic University of Goiás – PUC Goiás. The treatments consisted of the witness, mechanical scarification, immersion in water at 100°C, immersion in water at room temperature for 12 hours. For each treatment, four replications of 50 seeds were used, distributed on a roll of germitest paper, moistened with water, at a rate of two and a half times the weight of the paper and kept in a germination chamber at a constant temperature of 30°C and a photoperiod of 12 hours. The results demonstrated that the most efficient treatment for overcoming dormancy was immersion in hot water, with 82% of seeds germinated 21 days after sowing. For the immersion treatments in water at room temperature, the highest seedling height was observed at 21 and 35 days after sowing.

Keywords: Fabaceae, Germination, Silviculture

1. INTRODUÇÃO

Existem diversas atividades agropecuárias que o produtor pode desenvolver em sua propriedade, dentre elas a silvicultura vem ganhando destaque no mercado, a produção de madeira e outros derivados das florestas plantadas tornam-se cada vez mais essenciais para o desenvolvimento de certos produtos. A silvicultura moderna refere-se ao manejo de florestas plantadas, que atualmente estão presentes em mais de 9,5 milhões de hectares no Brasil, sendo 7,4 milhões de hectares plantados com eucalipto, 1,8 milhão de hectares plantados com pinus, e mais de 350 mil hectares cultivados com outras espécies, como Acácia, Seringueira, Teca, Araucária, entre outras, segundo Corrêa (2021).

O gênero *Acacia* possui mais de 1300 espécies largamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do globo, a maior parte é encontrada no hemisfério sul e o principal centro de diversidade é a Austrália. A maioria das espécies produtoras de madeira é encontrada na Papua Nova Guiné (LEMMENS *et al.*, 1995), mas grande parte das espécies pertencentes a este gênero são arbustos ou pequenas árvores de savanas secas e de regiões áridas da Austrália, África, Índia e das Américas. Há um grupo de espécies natural da região tropical úmida, que são adaptadas ao clima quente e úmido, característico desses locais, crescem rapidamente, produzindo madeira densa, que pode ser utilizada de diversas maneiras. Devido à sua competitividade inata, as acácias tropicais são fáceis de serem cultivadas em seu ambiente natural ocorrem em agrupamentos puros e densos, sugerindo que podem ser plantadas em monoculturas sem problemas sérios de pragas e doenças (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1983).

Em Roraima, a espécie foi plantada experimentalmente em 1995, pela Embrapa Roraima e, a partir de 1997, os primeiros plantios comerciais (SMIDERLE, O. J. *et al.*, 2005). Em escala comercial, a versatilidade desta espécie é bastante notória, tendo como destinos a produção de lenha, polpa para celulose, movelaria, chapa de fibra de média densidade (MDF), aglomerados, compensados e produção de adesivos (ATTIAS *et al.*, 2014). Sua madeira é de excelente qualidade, sendo facilmente polida, planada, serrada, colada, pregada e apta a receber tratamentos preservativos (SILVA, 2015). Segundo Rossi *et al.*, (2003), o maior potencial da *Acacia*

mangium é na produção de energia, sendo muito usada para esta finalidade, pois sua madeira possui elevado poder calorífico, que é cerca de 4.900 kcal/kg.

Embora a *Acacia mangium* seja uma espécie bastante interessante com base em suas características, Carvalho (1994) afirma que as sementes de acácia possuem dormência tegumentar, que resulta em dificuldades na produção de mudas em programas de arborização. O estado de repouso causa desigualdades entre as mudas produzidas no viveiro, além da exposição prolongada a condições desfavoráveis como pássaros, insetos, doenças e a própria deterioração. (ROVERSI *et al.*, 2002).

O fenômeno de dormência das sementes é caracterizado pela não germinação de sementes viáveis em condições ambientais favoráveis, isto é, com o suprimento de água, oxigênio e temperatura adequados às necessidades da espécie em questão (SANTOS, 2016).

Devido ao elevado interesse mundial pelo plantio de florestas comerciais, pesquisadores da área têm realizado trabalhos acerca da superação da dormência de espécies passíveis de serem cultivadas para fins comerciais e ou recuperação de superfícies florestais desmatadas. Assim sendo, trabalhos desta natureza têm grande importância para o desenvolvimento da silvicultura desenvolvida no país. Em função da relevância do tema, objetivou-se com este trabalho, comparar e apresentar os principais métodos para a superação da dormência das sementes da *Acacia mangium*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Acácia Australiana (*Acacia mangium*)

O gênero *Acacia* é considerado o terceiro maior de importância silvícola no Brasil, ficando atrás do Eucalipto e Pinus, pertence à Família Fabaceae que possui a característica de fixação Biológica de Nitrogênio, assim ganha destaque para recuperação de áreas degradadas e reflorestamento. Sua madeira tem característica dura com densidade básica que varia de 420 a 500 kg/m³, cerne marrom-claro e alburno creme-claro, possui diversas aplicações como marcenaria, indústria de celulose e energia.

A Acácia australiana apresenta uma copa densa, tronco retilíneo, ramificado acima da metade da altura total, cor cinza-pardo, com casca saliente e taxas de crescimento no Brasil de até 6,2m ano, podendo atingir até 30 metros de altura, suas folhas são compostas após a germinação e são substituídas em seguida por folhas simples de borda inteira, com aspecto coriáceo podendo ser utilizadas para alimentação bovina já que possuem 41% de proteína, os frutos são do tipo vagem, espirados ou torcidos, marrons, curtos, com sementes pretas e amarela, pequenas, pendentes e lineares. (SMIDERLE, O. J. *et al.*, 2005).

A *Acacia mangium* cresce bem em solos compactados, erodidos e degradados, em declividades acentuadas e em locais infestados com ervas daninhas (NATIONAL RESEARCH Council, 1983; CATIE, 1992). Tolerante solos com pH de até 3,5 e se desenvolve bem na presença de altos teores de óxidos de ferro e alumínio. É intolerante a condições salinas, sombreamento e baixas temperaturas, por causa de sua folhagem densa e raízes superficiais, a espécie é suscetível ao vento (MACKAY, 1996). Para Smiderle, O. J. *et al.*, (2005) é uma espécie que apresenta alto potencial florestal e por suas características de rusticidade, rápido crescimento e a sua capacidade nitrificadora tem chamado bastante a atenção dos pesquisadores e produtores.

Uma grande vantagem silvicultural da *Acacia mangium* é sua associação micorrízica com microrganismos do solo. Como grande número de leguminosas, essa espécie também apresenta simbiose com bactérias pertencentes ao gênero

Rhizobium, que fixam o nitrogênio, por meio da conversão de nitrogênio molecular (N) em amônia, aumentando a disponibilidade desse nutriente para a planta. Essa simbiose é importante no aumento da absorção dos nutrientes de pouca mobilidade no solo, como fósforo, zinco, cobre e amônio, mas também de nutrientes móveis como potássio, sulfato e nitrato, segundo Reddell e Warren, (1986). Por esse motivo sua utilização é ampla em sistemas silvipastoris e recuperação de áreas degradadas. Outra relação simbiótica é com o fungo *Thelephora ramariodes*, relatada em Sabah (Malásia). Esse tipo de fungo beneficia a planta, ajudando-a a absorver micro e macronutrientes, especialmente o fósforo. Isso permite que as árvores apresentem maior crescimento em solos deficientes em nutrientes de (NATIONAL RESEARCH, 1983).

2.2 Dormência de sementes

Na família Fabaceae é comum que as sementes apresentem dormência exógena provocada pela impermeabilidade do tegumento à água (BEWLEY *et al.*, 2013). A *Acacia mangium* Willd. (acácia-australiana) é uma das espécies desta família que possuem sementes com esse tipo de dormência.

De acordo com Willan, (1985), existem três tipos de dormência das sementes: Dormência exógena: é o tipo mais comum de dormência, estando normalmente relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água, com a presença de inibidores químicos no tegumento ou pericarpo, e com a resistência mecânica do tegumento ou pericarpo ao crescimento do embrião. Como exemplo podemos citar a bracinga (*Mimosa scabrella*), a farinha-seca (*Albizia hasslerii*) e o cumaru (*Amburana cearens is*). Algumas pesquisas sugerem que, tegumentos e envoltórios da semente também podem restringir a difusão de oxigênio para o interior da semente, considerando que os tegumentos embebidos constituem um “filme” contínuo de água ao redor do embrião (CARDOSO, 2004), fenômeno considerado por Popinigis (1977) como uma das causas mais comuns de dormência nas leguminosas.

Carvalho e Nakagawa (1987) consideram que a dormência de sementes resulta de um estado de equilíbrio entre substâncias inibidoras da germinação, tais como o ácido abscísico e cumarina, e substâncias que estimulam a germinação, sendo a giberelina a mais importante. Para que a germinação ocorra é necessário um

restabelecimento do desequilíbrio favorável à giberelinas, podendo isto ocorrer pelo fornecimento de giberelina exógena. À giberelina é atribuída a função de aumentar a síntese de RNA, o qual atuaria no processo de repressão genética da dormência (ROSS, 1943).

É um mecanismo que distribui a germinação no tempo para favorecer e garantir a sobrevivência das espécies (POPINIGIS, 1977; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000; BIANCHETTI, 1991). Por outro lado, é frequentemente prejudicial às atividades de viveiro onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Além disso, lotes de sementes que possuem algum tipo de dormência podem ter a sua viabilidade subestimada quando são obtidos baixos valores de porcentagem de germinação. Neste caso, o conhecimento de suas causas é de significativa importância prática, visto que permite a aplicação de tratamentos apropriados para se obter melhor germinação (MELO *et al.*, 1998).

2.3 Métodos para superação de dormência

A impermeabilidade do tegumento está associada a diversas espécies botânicas, sendo mais frequentes nas Fabaceae (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Espécies que produzem sementes duras representam um sério problema para os viveiristas, pois, o tegumento impermeável restringe a entrada de água e oxigênio, oferecendo resistência física ao crescimento do embrião, o que retarda a germinação, sendo prejudicial à produção de mudas (MOUSSA *et al.*, 1998). Outro fator que pode reduzir o vigor germinativo das sementes, além de promover a formação de plântulas anormais ou sua morte, é a presença de microrganismos, dentre os quais fungos e bactérias são os mais comuns (HEYDECKER, 1972; HARTMANN E KESTER, 1978; MASCARENHAS, H. A. A. *et al.*, 1995).

A impermeabilidade do tegumento pode ser superada por meio da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo germinativo (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Entre os métodos utilizados com sucesso para a superação da dormência de espécies florestais destacam-se a escarificação química, mecânica e a imersão em água quente. A

aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem da intensidade da dormência, bastante variável entre espécies, procedências e anos de coleta.

A escarificação mecânica constitui-se em um método simples e de baixo custo, sendo indicada como o método mais eficiente para a promoção da germinação em sementes de *Caesalpineia férrea* Mart. ex Tul., *Cassia grandis* L., *Samanea saman* Merrill (LOPES *et al.*, 1998) e *Cupania vernalis* Camb, (LIMA JÚNIOR, 2004). Entretanto, a escarificação excessiva pode causar danos ao tegumento e diminuir a germinação (MCDONALD e COPELAND, 1997). Para Martins-Corder *et al.*, (1999), em estudo de superação de dormência em sementes de acácia negra, obtiveram as maiores porcentagens de germinação com a imersão em água à temperatura de 80 °C por 1, 3 e 5 min e escarificação com lixa.

A água quente é outro método utilizado, que resulta na remoção de ceras e no enfraquecimento do tegumento (ZAIDAN e BARBEDO, 2004), sendo eficiente em sementes de *Acacia mearnsii* Wild. (MARTINS-CORDER *et al.*, 1999) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) Wit. (TELES *et al.*, 2000). Smiderle, O. J. (2005) constatou que a emergência máxima de plântulas de *Acacia mangium* é obtida após o tratamento das sementes em água a 100°C por um minuto. Dayan e Reaviles (1996), conduzindo um teste de germinação em sete lotes de sementes de *Acacia mangium* Willd., concluíram que a imersão das sementes em água quente até a água tornar-se fria por 24 horas foi o melhor tratamento para aumentar a germinação das sementes e que a utilização de ácido sulfúrico concentrado supera a dormência tegumentar das sementes desta espécie, no entanto resulta na formação de plântulas anormais.

Escarificação química com uso do ácido sulfúrico é comum para a quebra da dormência tegumentar, no entanto a sua eficiência está relacionada com o tempo de exposição ao ácido e à espécie (HERMANSEN *et al.*, 2000). Esse tratamento consiste na imersão das sementes por um determinado período de tempo em solução com o ácido, método particularmente importante em espécies com sementes pequenas, já que, nesse caso, a escarificação mecânica do tegumento não é exequível. Franke e Baseggio (1998) e Bertalot e Nakagawa (1998) utilizaram a escarificação química, com ácido sulfúrico, para testar sua eficiência na superação da dormência de sementes “duras” de várias espécies de plantas. Rodrigues *et al.*, (2008) constatou que o uso de ácido sulfúrico por 90 minutos foi o método de superação de dormência mais eficaz. Todos concluíram que o ácido sulfúrico foi eficiente para superar a dormência, proporcionando as maiores porcentagens de germinação em comparação com outros

tratamentos utilizados, tais como a escarificação mecânica ou imersão em água quente.

A imersão das sementes em hipoclorito de sódio normalmente é recomendada para a desinfecção superficial das sementes, podendo-se constituir também em tratamento para superar a dormência de sementes como recomendado por (BRASIL, 2009). Foram utilizadas soluções de hipoclorito de sódio para acelerar o processo germinativo de café, *Coffea arábica* por L. (MEIRELES *et al.*, 2007; SOFIATTI *et al.*, 2008) e *Coffea canephora* Pierre (RUBIM *et al.*, 2010), uma vez que o processo oxidativo proporcionado pelo hipoclorito de sódio acelera a degradação dos envoltórios das sementes.

Carvalho e Nakagawa (1987) observaram que a aplicação de nitrato de potássio no substrato de germinação é um método amplamente recomendado; aproximadamente 26,5% das espécies listadas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976) teriam sua dormência quebrada com a utilização de solução de nitrato de potássio. Os autores ainda citam que a luz tem um importante papel na quebra de dormência devido a inibidores internos, pois a sua ação seria a de levar o fitocromo de sua forma inativa (P660) à ativa (P730), o que liberaria ou ativaria por um processo desconhecido, as citocininas, que agindo antagonicamente em relação à vários inibidores, permitiriam às giberelinas desempenharem sua função no processo germinativo.

A estratificação, a qual promove a interação de oxigênio, temperatura e umidade (LABORIAU, 1983), evita o dessecamento das sementes, aumenta a tensão de gás carbônico e reduz a de oxigênio resultando na maturação ou superação de bloqueios à germinação (CUNHA e FERREIRA, 1987). Contudo a utilização deste método é relacionada à existência de dormência embrionária pela presença de embrião imaturo (TAVARES *et al.*, 2015) Temperaturas alternadas ao que tudo indica, agem sobre o tegumento das sementes tornando-as mais permeáveis à água e ao oxigênio, além de terem influência sobre o equilíbrio entre as substâncias promotoras e inibidoras da germinação (CÍCERO, 1986). Já, de acordo com Malavasi (1988), a exposição diária a ciclos alternados de temperatura pode aumentar a velocidade de germinação de muitas sementes. Para muitas espécies agrícolas, isto está associado, aparentemente, com a dormência do embrião.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de sementes no bloco “G” da Pontifícia Universidade Católica do estado de Goiás, no campus II, cidade de Goiânia, Goiás. As sementes de *Acacia mangium* foram adquiridas na empresa “Plante Pássaros” pela plataforma de vendas Mercado Livre, vieram embaladas em saco plástico e após a chegada ficaram armazenadas em câmara fria até o início do experimento. O experimento foi instalado no mês de setembro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: escarificação mecânica manual, com auxílio de um alicate realizando um pequeno corte no tegumento; imersão em água aquecida (100°C) e deixando as sementes na água até atingir temperatura ambiente (média de 32°C) por duas horas; embebição em água a temperatura ambiente (média de 32°C) por 12 horas antes do experimento e a testemunha correspondente a sementes intactas sem tratamento prévio, totalizando quatro tratamentos.

O teste padrão de germinação foi conduzido conforme estabelecido pelas regras para análise de sementes (BRASIL, 2009). Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em rolo de papel germitest, umedecidos com água, na proporção de duas e meia vezes o peso do papel e mantido em câmara de germinação à temperatura constante de 30°C e fotoperíodo de 12 horas.

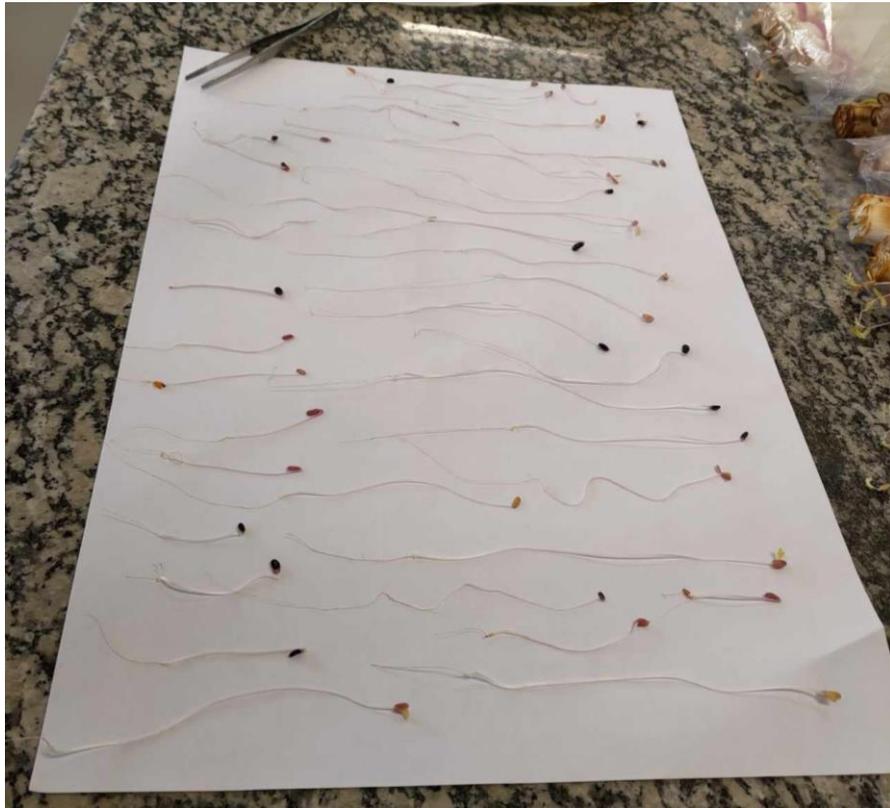
A primeira avaliação foi realizada 21 dias após a instalação do experimento, nessa avaliação todas as plântulas e sementes foram retiradas dos rolos para realizar a medição das plântulas e a contagem das sementes, posteriormente foram alocadas novamente em novos papéis germitest seguindo os mesmos padrões para realização da segunda avaliação com 35 dias após a instalação do experimento. Foram consideradas as seguintes variáveis: Percentual de sementes germinadas, duras (sementes que não absorveram água); mortas (sementes que absorveram água e não emitiram raízes ou parte aérea); percentual de plântulas anormais (plântulas que emitiram apenas raízes ou parte aérea); comprimento de raiz e altura de plântulas. Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos à análise de variância e

posteriormente, visando identificar os melhores tratamentos, foram realizadas as comparações de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão representados os resultados de porcentagem de germinação, comprimento de raiz (cm), altura de planta(cm) e porcentagem de plântulas anormais, em avaliação realizada 21 dias após a semeadura (figura 1).

Figura 1: Plântulas de *Acacia mangium* após 21 dias da semeadura. Goiânia, GO. 2023.



Fonte: Autoria própria

Tabela 1 - Porcentagem de germinação (%), comprimento de raiz (cm), altura de plantas (cm), plântulas anormais (%) de sementes de Acácia Australiana (*Acacia mangium*), submetidas a diferentes métodos para superação de dormência, 21 dias após a semeadura. Goiânia, GO. 2023.

Tratamentos	Germinação (%)	Comp. raiz (cm)	Altura de plantas (cm)	Plantas anormais (%)
Aquecidas	82,0a	5,3b	9,1b	0,5b
Escarificadas	66,0ab	3,8c	5,5c	9,5a
Embebição	57,0b	7,1a	11,7a	0b
Testemunha	50,5b	6,2ab	9,6b	2,0b
C.V.	14,85%	8,48%	8,49%	114,67%

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,05%).

Observando os dados da tabela 1, verifica-se que houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados para superar a dormência da acácia australiana.

A maior porcentagem de germinação foi obtida com o tratamento onde as sementes foram submersas em água a 100°C, mas não diferindo significativamente do tratamento com sementes escarificadas. Smiderle, O. J. *et.al.*, (2005), relataram que a imersão em água a 100°C por 1 min. das sementes de *Acacia mangium* promoveu melhor germinação e elevada emergência de plântulas. A imersão das sementes em água quente pode ser um método vantajoso, de baixo custo e eficiente para superar a dormência de sementes de algumas espécies de Fabaceae (BORTOLONI *et al.*, 2011).

A média de germinação obtida para o tratamento composto por escarificação mecânica não apresentou diferença significativa daquele onde a sementes foram imersas em água a 100°C, a testemunha e o tratamento de “embebição”. Martins-Corder *et. al.*, (1999), em estudo de superação de dormência em sementes de Acácia negra, obtiveram as maiores porcentagens de germinação com a imersão em água à temperatura de 80 °C por 1, 3 e 5 min e escarificação com lixa.

Em relação aos valores de plantas anormais, não foi verificada diferenças entre tratamentos que envolveram a imersão de sementes em água a 100°C com aquele onde as sementes foram submetidas a embebição, a mesma obteve o maior

percentual de plântulas anormais, possivelmente devido a contaminação fúngica apresentada neste tratamento, segundo Gomes, D. P. *et al.*, (2009) a ocorrência de fungos associados aos tegumentos da semente, podem ocasionar infecção secundária e interferir nos procedimentos normais de avaliação do seu poder germinativo, sendo assim, o tratamento químico das sementes torna-se importante procedimento nos testes de germinação e também na produção agrícola. De acordo com Faiad *et al.*, (1997), os fungos associados às sementes podem deteriorá-las e ocasionar sua morte. A alta contaminação fúngica impossibilitou uma segunda avaliação das sementes escarificadas, a figura 2 ilustra essa contaminação.

Figura 2: Plântulas de *Acacia mangium* contaminadas com fungos no tratamento com escarificação mecânica. Goiânia, GO. 2023.



Fonte: Autoria própria

O tratamento das sementes com embebição em água temperatura ambiente (32°C) obteve o menor percentual de germinação, não havendo diferença significativa do tratamento com sementes escarificadas, entretanto foi observado uma maior média de comprimento de raiz e parte aérea, as sementes nesse tratamento iniciaram o processo germinativo horas antes que as demais e tiveram uma absorção de água

maior. Não havendo diferença significativa com a testemunha no comprimento de raiz, foi constatado também uma porcentagem nula de plântulas anormais.

Na tabela 2 estão representados os resultados para porcentagem de germinação, comprimento de raiz (cm), altura de plantas (cm), porcentagem de plântulas anormais, porcentagem de sementes duras e mortas, em avaliação realizada 35 dias após a semeadura.

Tabela 2 - Porcentagem de germinação (%), comprimento de raiz (cm), altura de plantas (cm), plântulas anormais (%), sementes duras (%) e sementes mortas (%) de Acácia Australiana (*Acacia mangium*), submetidas a diferentes métodos para superação de dormência, 35 dias após a semeadura. Goiânia, GO. 2023.

Tratamentos	Germinação (%)	Comp. Raiz (cm)	Altura de plantas (cm)	Plantas anormais (%)	Sementes Duras (%)	Sem. Mortas (%)
Aquecidas	90,0a	5,5b	9,4b	0,5b	9,0b	0,5c
Escarificadas	66,0b	3,8c	5,5c	9,5a	0,0b	24,5a
Embebição	58,0bc	7,4a	11,9a	2,0b	38,0a	2,0bc
Testemunha	51,0c	6,4ab	9,8b	2,0b	42,0a	5,0b
C.V.	9,74%	8,51%	7,99%	101,02%	25,56%	18,40%

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,05%).

Observando os dados da tabela 2, verifica-se que o tratamento onde as sementes foram imersas em água a 100°C, obteve o maior percentual de sementes germinadas, apresentando valores estatisticamente superiores aos demais. Lima *et. al.* (1996), obtiveram plântulas de *Acacia mangium* com maior comprimento quando as sementes foram submetidas ao tratamento de imersão em água a temperatura de 80°C até atingir a temperatura ambiente (duas horas).

Em relação as médias referentes à variável comprimento de raiz, maiores valores foram observados quando do emprego do tratamento com embebição de sementes em água e em relação àqueles verificados no tratamento controle, os quais não apresentaram diferenças estatísticas, indicando que a imersão em água pode ter influenciado positivamente o desenvolvimento das raízes.

Em relação à altura de plantas, a maior média foi obtida quando da embebição das sementes em água, valor correspondente a 11,9 cm, estatisticamente superior àqueles obtidos nos demais tratamentos, isso sugere que a imersão em água pode ter impactos positivos no crescimento das plantas.

O tratamento com sementes escarificadas obteve o maior percentual de plântulas anormais, diferindo significativamente dos demais, esse elevado percentual pode ser associado a alta contaminação fúngica das mesmas, provavelmente por estarem com o tegumento exposto, indicando que esse tratamento pode ter aumentado a suscetibilidade à contaminação, o alto valor do coeficiente de variação (CV) foi devido à essa contaminação.

Na avaliação de sementes duras, constatou que a testemunha obteve o maior percentual, mas não havendo diferença significativa com as sementes que foram submetidas a embebição. O valor nulo para a variável sementes duras, obtido quando da escarificação mecânica das sementes, pode ser explicado em função do rompimento do tegumento das sementes de acácia, o que elimina a possibilidade da obtenção de sementes duras. A escarificação mecânica foi o tratamento que resultou no maior percentual de sementes mortas, indicando que esse método pode ter efeitos adversos na viabilidade das sementes.

As plântulas que foram submetidas a embebição tiveram um maior comprimento de raiz e parte aérea comparado aos demais tratamentos, sugerindo que esse método contribuiu para a manutenção do vigor das sementes.

A média elevada de germinação verificada na testemunha pode estar correlacionados com o umedecimento prévio do papel germitest, estabelecido pelas regras para análise de sementes (BRASIL, 2009). Nesse caso, o contato das sementes com a água pode ter contribuído para a superação da dormência.

CONCLUSÕES

Entre os tratamentos empregados a imersão de sementes em água aquecida à 100°C, resultou na maior porcentagem de germinação.

No tratamento com embebição das sementes em água à temperatura ambiente obteve-se plântulas de maior altura.

REFERÊNCIAS

- ATTIAS, N.; SIQUEIRA, M. F.; BERGALLO, H. de G. **Acácias australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão**. Biodiversidade Brasileira, n. 2, p. 74-96, 2014.
- BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3rd ed. New York: Springer, 392p. DOI: 10.1007/978-1-4614-4693-4. 2013
- BERTALOT, MARIA JOSÉ ALVES; NAKAGAWA, JOÃO. **Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth**. Revista Brasileira de Sementes, v. 20, n. 1, p. 39-42, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: LANARV, SNAD, 183p. 1976.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 395p. 2009.
- BIANCHETTI, A. **Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais**. p. 237-246. In: Anais do Simpósio Brasileiro sobre Sementes Florestais. V.2. Instituto Florestal, São Paulo. 1991.
- BORTOLONI *et al.* **Superação de dormência em sementes de *Gleditschia amorphoides* Taub.** Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.5, p.823-827, maio, 2011.
- CARDOSO, V.J.M. **Dormência: estabelecimento do processo**. In: FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p.95-134. 2004.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: Embrapa, 1994.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. Ed. Campinas: Fund. Cargill, 424p. 1987.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 588 p. 2000.
- CATIE. **Mangium (*Acacia mangium* Willd) Especie de Árbol de Uso Múltiple en América Central**. Turrialba: CATIE, 56 p. (Colección de Guías Silviculturales, 5). 1992.
- CÍCERO, S.M. **Dormência de sementes**. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, I., Piracicaba. Trabalhos apresentados... Campinas: Fundação Cargill, p.41-73. 1986.

CORRÊA, **Silvicultura: conceito e importância**. Disponível em <https://blog.mfrural.com.br/silvicultura/> acesso em 25/08/2023. 2021.

CUNHA, GG; FERREIRA, AG. **Viabilidade de sementes de erva-mate**. Ciência e Cultura, São Paulo, v.39, n.10, p.974-976, 1987.

DAYAN, M.P.; REAVILES, R.S. **Germination standard for Acacia mangium**. Sylvatropical, Laguna, v. 4, n. 2, p. 1-6, 1996.

FAIAD, M. G.R., SALOMÃO, A. N., CUNHA, R. & PADILHA, L. S., **Efeito do hipoclorito de sódio sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillet**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 19 (1): 14-17, 1997.

FRANKE, L.B.; BASSEGIO, J. **Superação da dormência de sementes de Desmodium incanum DC. e Lathyrus nervosus Lam**. Rev. Bras. Sementes, Brasília, v. 20, n. 2, p. 420-424, 1998.

GOMES, Delineide Pereira. **Interação de fatores bióticos e abióticos na ocorrência de Damping-off em milho e feijoeiro**. 2009.

HARTMANN, H. T. e KESTER, D. E., **Propagación de planta: principios y prácticas**, Continental S.A., México, 810 p. 1978

HEYDECKER, W. Seed ecology, London: The Pennsylvania State University Press, 578 p. 1972.

HERMANSEN, L. A.; DUYEA, M. L. ;WHITE, T.L. **Variability in seed coat dormancy in Dimorphandra mollis**. Seed Science and Technology, Zurich, v. 28, n. 3, p. 567-580, 2000.

LABORIAU, LGA. **Germinação das sementes**. OEA: Washington, 174p. 1983.

LEMMENS, R. H. M. J.; Soerianegara, I.; Wong, W. C. **Plant Resources of South-East Asia nº 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers**. Backhuys Publishers, Leiden. 655 p. 1995.

LOPES, J.C. *et al.*, **Germinação de sementes de espécies florestais de Caesalpineia férrea Mart. ExTul. Var.leios tachya. Benth., Cássia grandis L.e Samaneasaman Merrill, após tratamento para superar a dormência**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 20, n. 1, p. 80-86, 1998.

LIMA, D.; GARCIA, L.C. **Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de Acacia mangium Willd**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.18, n.2, p.180-185, 1996.

LIMA JÚNIOR, E. de C. **Germinação, armazenamento de sementes e fisiologia anatômica de plantas jovens de Cupania vernalis camb.** 115p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

MALAVASI, M.M. **Germinação de sementes**. In: **RODRIGUES, F.M.C. Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, p.25-40. 1988.

MARTINS-CORDER, Maisa Pimentel; BORGES JUNIOR, Norton. **Desinfestação e quebra de dormência de sementes de Acacia mearnsii De Wild**. Ciência Florestal, v. 9, p. 01-07, 1999.

MARTINS-CORDER, M.P.; BORGES, R.Z.; BASTOS JÚNIOR, N. **Fotoperiodismo e quebra de dormência em sementes de Acácia negra (Acácia mearnsii De Wild.)**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.9, n.1, p.71-77, jun.1999.

MASCARENHAS, H. A. A. et al. **Ocorrência de fungos em sementes de soja produzidas sob calagem e adubação potássica residuais**. Scientia Agricola, v. 52, p. 426-430, 1995.

MACKEY, M. **Acacia mangium: Un árbol importante para llanuras tropicales**. Hoja Informativa FACT 96-01S, Arizona, USA, 4 p. 1996.

MAYER, A. M; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Oxford: Pergamon, 270 p. 1989.

MEIRELES, R.C.; *et al.* **Se café: metodologia para acelerar a germinação das sementes de café**. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p.90-96, 2007.

MOUSSA, H.; *et al.* **Factores affecting The germination of doumpalm (Hyphaene the baica Mart)**. seeds from the semi-arido fNger, West Africa. Forest Ecology and Management, Amsterdam, v. 104, n. 1/3, p. 27-34, May 1998.

MCDONALD, M. B.; COPELAND, L. O. **Seed production: principles and practices**. New Jersey: Chapman e Hall, 749 p. 1997.

MELO, J.T.; *et al* **Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, p.195-235. 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Mangium and other fast-growing acacias for the humid tropics**. National Academy Press, Washington D.C. 62 p. 1983.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 289 p. 1977

REDDELL, P.; Warren, R. **Inoculation of Acacias with micorrhizal fungi: potential benefits**. In: **Australian Acacias in developing countries**. ACIAR Proceedings nº 16, p. 50-53. 1986.

RODRIGUES, *et al.* **Tratamentos para superar a dormência de sementes de Acacia mangium Willd**. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 2, p. 279-283, 2008.

ROSS, J.D. **Metabolic aspects of dormancy**. In: MURRAY, D.R. Seed physiology. 2.Ed. Melbourne, CRC PRESS, P.45-75. 1943.

ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; SOUZA, C. R. **Acacia mangium**. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 28. Manaus, 29p. 2003.

ROVERSI, T. *et al.* **Superação da dormência em sementes de acácia-negra (A. mearnsii Willd.)**. Revista Brasileira de Agrociência, v.8, n.2, p.161-163, 2002.

RUBIM, R. F., *et al.* **Tratamento com hipoclorito de sódio para remoção do pergaminho e aceleração da germinação de sementes de café conilon¹**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 4 p. 088 - 098, 2010.

SANTOS, D.G.J.; *et al.* **Superação de dormência em sementes de pau de balsa (Ochroma pyramidale)**. Revista Verde, 11, 18-22. 2016.

SILVA, C. A.; DOURADO NETO, D.; SILVA, C. J. **Parâmetros de qualidade de mudas de pitangueira em Recipientes sob déficits hídricos**. XXV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Sergipe, 2015.

SOFIATTI, Valdinei *et al.* **Uso de hipoclorito de sódio para degradação do endocarpo de sementes de cafeeiro com diferentes graus de umidade**. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, p. 150-160, 2008.

SMIDERLE, O. J.; JUNIOR, Moisés Mourão; SOUSA, Rita de Cássia. **Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia**. Revista Brasileira de sementes: Pelotas, vol.27 nº. 1, 2005.

TAVARES, DVL *et al.* **Metodologia de quebra de dormência em sementes de sucupira branca**. Revista Conexão Eletrônica, Três Lagoas, v.12, n.1, p.01-09. 2015.

TELES, M.M.; *et al.* **Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (Leucaena leucephala (Lam. de Wit))**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 29, n. 2, p.387-391, 2000.

WILLAN, R.L. **A guide to forest seed handling: with special reference to the tropics**. Rome: FAO, 379p. (FAO. Forestry Paper, 20/2). 1985.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. **Quebra de dormência em sementes**. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Ed.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre. Artmed. Cap. 8 p. 135-146. 2004.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1000 - Santa Úrsula
Cidade Postal 06 - CEP 74005-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (61) 3096-1000
www.pucgoias.edu.br e reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante BRENNO NERI PEIXOTO do Curso de Agronomia, matrícula 2019.2.0129.0014-9, telefone: 62 9 9831-6409, e-mail 20192012900149@pucgo.edu.br, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: SUPERACÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Acacia mangium* (Willd), gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 28 de agosto de 2023.

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: BRENNO NERI PEIXOTO

Documento assinado digitalmente
 LUIZ CARLOS BARCELLOS
 Data: 28/08/2023 16:57:05-0300
 Verifique em: <https://validar.dl.gov.br>

Assinatura do professor-orientador: _____

Nome completo do professor-orientador: LUIZ CARLOS BARCELLOS