



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – UACEN
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

FERNANDA TAVARES FEITOSA

**SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Libidibia ferrea* (MART.
EX TUL.) L.P. QUEIROZ VAR. *ferrea* (FABACEAE)**

CAJAZEIRAS – PB

2018

FERNANDA TAVARES FEITOSA

**SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Libidibia ferrea* (MART.
EX TUL.) L.P. QUEIROZ var. *ferrea* (FABACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo científico à banca examinadora como requisito obrigatório para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Letícia Carvalho Benitez

Co-orientador: Prof. Dr. Eder Almeida Freire

CAJAZEIRAS – PB

2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Denize Santos Saraiva Lourenço - Bibliotecária CRB/15-1096
Cajazeiras - Paraíba

F311s Feitosa, Fernanda Tavares.

Superação de dormência em sementes de *Libidibia férrea* (MART. EX TUL.) L. P. Queiroz var. *ferrea* (Fabaceae) / Fernanda Tavares Feitosa. - Cajazeiras, 2018.

39f. : il.

Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Letícia Carvalho Benitez

Coorientador: Prof. Dr. Eder Almeida Freire.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP, 2018.

FERNANDA TAVARES FEITOSA

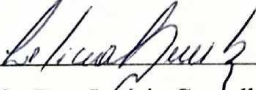
SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Libidibia ferrea* (MART. EX TUL.) L.P. QUEIROZ VAR. *ferrea* (FABACEAE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo científico à banca examinadora como requisito obrigatório para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leticia Carvalho Benitez

Co-orientador: Prof. Dr. Eder Almeida Freire

TCC aprovado pela Banca Examinadora:



Prof^a. Dra. Leticia Carvalho Benitez – UFCG (Orientadora)



Prof. Dr. Eder Almeida Freire – UFCG (Co-orientador e Membro avaliador)



Prof. Flávio Sousa Souto – UFCG (Membro avaliador)

Ms. Flávio Lourenço de Oliveira – UFCG (Membro suplente)

Aos meus pais, meus professores, meus poucos,
mas grandes amigos e àqueles que contribuíram
para a realização deste trabalho, dedico!

AGRADECIMENTOS

Sou grata primeiramente a Deus, pela vida e as experiências e ensinamentos nela vivenciados, necessários para a formação do ser humano que sou hoje.

Aos meus pais Sebastião e Maria, meu respeito e agradecimento por todo o esforço realizado para que eu chegasse até aqui. Só nós três sabemos as pedras que tivemos que tirar desse caminho. Obrigada pelo afago nos momentos difíceis, por sempre me acalmar quando precisei dizendo: “vai dá certo!”, “tenha calma!”, “não tem pressa!”... Obrigada pela proteção, pelo carinho, pela paciência, pelo amor, por inúmeras vezes esquecerem de vocês para lembrar exclusivamente de mim, por não terem nada, mas permitirem que eu tivesse tudo! E quantas vezes eu ouvi isso: “nós não temos nada, mas fazemos de tudo por você. Estude!”. Esse trabalho só foi possível com o auxílio de vocês, em todos os sentidos, afinal, quem iria me ajudar a quebrar mais de 250 vagens de pau-ferro na marreta se não fossem vocês? Vocês são meu alicerce, minha fortaleza e minha fraqueza, esse trabalho não é meu, é de vocês, é para vocês!

Aos meus padrinhos durante esses quatro anos: Arimatéias, Deza e Ilza, vocês acalmaram a mim e a meus pais nos momentos mais difíceis, onde não parecia ter saída. Além de todos aqueles que permaneceram e se tornaram família ao longo desse período. Vocês foram imprescindíveis.

À minha orientadora Profa. Dra. Leticia Carvalho Benitez, que aceitou esse desafio e o cumpriu com excelência, acreditando em mim, me apoiando e aconselhando. Que chorou por mim e comigo, me abraçou, me acolheu, me acalmou em um dos momentos que eu mais precisei, que me senti perdida. Obrigada! Não tenho palavras para descrever minha gratidão e admiração pela senhora.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Eder Almeida Freire, por ter entrado nessa jornada conosco tendo realizado contribuições significativas para o desenvolvimento desse trabalho, principalmente no que se diz respeito aos erros gramaticais, ponto, vírgula, crase... Agradeço as palavras de apoio, por me acalmar e por compartilhar desse momento tão importante para mim.

À Profa. Dra. Livia Poliana, por ter acreditado em mim, pela motivação e apoio ao longo desse trabalho. Você é luz e por onde passa transmite sua paz, veneno e alegria (além de participar e ser munição com e como a gente). A senhora deixou a UFCG, mas nós não a esquecemos.

À minha Máfia 3.0 (Alice, Ariel, Eliamary, Flávia, Flávio e Maiane). Certo dia, logo quando ingressei na universidade me disseram a seguinte frase: “os amigos que você faz aqui dentro são para a vida inteira!”, eu duvidei, achei que era mais um dos inúmeros falatórios de veteranos. Mas o tempo foi passando, 2014 foi embora, assim como 2015, 2016, 2017 e 2018 que já está se findando. Houveram brigas, guerras frias, risadas, choros, cachaças... e vocês permaneciam lá. Fomos aprendendo a nos respeitar, nos tolerar, entender nossos limites e os dos outros, acho que foi aí onde eu entendi o motivo dessa amizade durar a vida toda. Amadurecemos (há quem duvide), crescemos, brigamos (mais ainda), porém, continuamos aqui, aos trancos e barrancos, mas sempre de braços abertos pra acolher um ao outro, ou um a todos e vice e versa. Vocês são os irmãos que eu tive a oportunidade de escolher, vocês me permitiram viver os melhores momentos da minha vida. A UFCG não poderia ter me dado presente melhor, tenho certeza que fomos escolhidos a dedo para trilharmos juntos esse caminho, sem vocês eu não conseguiria. Agradeço por cada momento vivido, tem um pouco de cada um de vocês nesse trabalho, mas principalmente em minha vida e por isso divido cada minuto com vocês (literalmente).

Aos meus agregados, obrigada pelos momentos divididos durante essa trajetória. À Anaine, agradeço por me permitir fazer parte da sua vida universidade por até acabar com nossa saúde física e mental, mas ela também nos aproxima de pessoas com as quais sempre “convivemos”, no entanto, nunca tivemos ou nunca queremos nos aproximar e dividir momentos maravilhosos. À Marcel, obrigada moço por se tornar mais do que um parceiro, obrigado por se tornar um irmão daqueles que me aguenta em todas as situações, obrigada por ter me deixado conhecer o Marcel que poucos conhecem e sabem que existem. À Natália, o meu obrigada por me permitir fazer parte dos seus inúmeros momentos de procrastinação, sua saga com os peixinhos, seus desejos por açaí, por cerveja... é uma das pessoas mais fofinhas e inteligentes que conheço. À Júnior, agradeço as inúmeras gargalhadas, por sempre transmitir essa paz em forma de risada, pela capacidade de transformar problemas em coisas pequenas diante da sua alegria.

À Alice, Ariel, Flávio e Francarlos pela ajuda em laboratório. Não sei o que seria de mim sem vocês para medir cada milímetro de parte aérea e raiz, a ajuda de cada um foi essencial, sem vocês eu teria infartado.

À meu querido Lineu (Flávio), que esteve comigo desde a colheita das vagens quando saímos pelo campus como os dois loucos que somos atrás de representantes de pau-ferro com frutos até o cálculo dos dados do experimento. Você foi também peça fundamental para que eu não desistisse!

Ao meu namorado Wallace, obrigada pelo aconchego em seu abraço quando precisei, quando tudo parecia escuridão você estava lá, agradeço pelas palavras de apoio, por me ensinar a ser ainda mais forte, mais dura. Por ser meu fotógrafo em laboratório, por se manter presente em meio aos meus surtos e por me mostrar que tudo tem seu tempo. Você é meu amigo, meu companheiro, meu furação e minha calmaria.

Por último, mas não menos importante, agradeço a irmã que Deus me deu para que pudesse amar incondicionalmente. Évellyn, a ti minha eterna gratidão! Gratidão pelo companheirismo de sempre, pelo amor e carinho a mim destinado, pela confiança depositada, por estar presente em todo os momentos da minha vida, fisicamente, mentalmente e/ou sentimentalmente e por me permitir participar de todos seus momentos. Obrigada pela preocupação nessa reta final, obriga por cada: “e o TCC? Está dando certo?”, “estou aqui para o que precisar”, “cuide no seu TCC”, “vai dá certo”. Sou grata pelo cuidado e desejo de que tudo sempre desse certo em minha vida e mesmo que não desse você sempre se mantém lá, prestes a me segurar, a chorar comigo e me acalmar.

À todos aqueles que contribuíram para a realização desse trabalho, para minha formação acadêmica e pessoal, que se fizeram família e se tornaram família, minha eterna gratidão!

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Análise de variância para as variáveis Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Primeira Contagem de Germinação (G1%) e Germinação Final (G%) de sementes de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar.....20
- Tabela 2. Teste de Médias para as variáveis Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Primeira Contagem de Germinação (G1%) e Germinação Final (G%) de sementes de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar21
- Tabela 3. Análise de variância para as variáveis Altura da Parte Aérea (cm), Comprimento de Raiz (cm), Massa Fresca de Plântulas (mg) e Massa Seca de Plântulas (mg) de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar22
- Tabela 4. Teste de Médias para as variáveis Altura da Parte Aérea (cm) e Comprimento de Raiz (cm) de plantas de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar26
- Tabela 5. Teste de Médias para as variáveis Massa Fresca de Plântulas (mg) e Massa Seca de Plântulas (mg) de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* sem tratamento pré-germinativo para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a semeadura23
- Figura 2. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* pré-tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a semeadura24
- Figura 3. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* pré-tratadas com água a 80 °C por 15 minutos ou escarificação mecânica com lixa para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a semeadura25

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

°C	Graus Celsius
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
G%	Germinação Final
G1	Número de sementes germinadas na primeira contagem
G2	Número de sementes germinadas na segunda contagem
G1%	Primeira Contagem de Germinação
Gn	Número de sementes na última contagem
H ₂ SO ₄	cido sulfúrico
IVG	ndice de Velocidade de Germinação
N1	Número de dias de semeadura  primeira contagem
N2	Número de dias de semeadura  segunda contagem
Nn	Número de dias de semeadura  última contagem
RAS	Regras para Análise de Sementes
RP	Rolo de Papel

SUMÁRIO

RESUMO.....	14
INTRODUÇÃO.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	18
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO	
Anexo A - Diretrizes para a publicação de artigos na Revista Biotemas.....	32

*Superação de Dormência em Sementes de **Libidibia ferrea** (Mart. ex Tul.) L.P.
Queiroz var. **ferrea** (Fabaceae)*

*Artigo elaborado de acordo com as normas da
revista Biotemas, para a qual será submetido.*

Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas>

ISSNe:2175-7925



**Superação de Dormência em Sementes de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.
Queiroz var. *ferrea* (Fabaceae)**

Fernanda Tavares Feitosa^{1*}

Letícia Carvalho Benitez¹

Eder Almeida Freire²

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores,
Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, ²Unidade Acadêmica de
Ciências da Vida, *Campus* de Cajazeiras. Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/nº, Casas
Populares, CEP 58900-000, Cajazeiras-PB, Brasil.

*Autor para correspondência

fernandafeitosa.bio@gmail.com

**Superação de Dormência em Sementes de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.
Queiroz var. *ferrea* (Fabaceae)**

Resumo: *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea*, popularmente conhecida como “pau-ferro” ou “jucá”, é uma espécie arbórea nativa do Brasil encontrada na Caatinga. Suas sementes apresentam tegumento do tipo impermeável à água, o que acarreta dormência tegumentar e dificulta o processo germinativo. Dessa forma, o objetivo proposto nesse trabalho foi avaliar diferentes métodos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar em sementes de *L. ferrea*. Foram aplicados os tratamentos: **T0**- controle, **T1**- escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4) durante 40 minutos, **T2**- escarificação química com H_2SO_4 durante 20 minutos; **T3**- escarificação mecânica com lixa nº 80, **T4**- banho Maria a 100°C por 15 minutos, **T5**- banho Maria a 80°C por 15 minutos e **T6**- imersão em vinagre de álcool por 15 minutos. Os parâmetros avaliados foram índice de velocidade de germinação, primeira contagem e porcentagem final de germinação, altura da parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca e seca de plântulas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, sendo as amostras mantidas em câmara de germinação a 30° C durante 15 dias. A análise de variância indicou diferença significativa entre os tratamentos para todos os parâmetros avaliados. As maiores médias, para todas as variáveis, foram observadas a partir da escarificação química com H_2SO_4 durante 20 minutos e 40 minutos, os quais não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Por outro lado, os tratamentos com vinagre de álcool por 15 minutos e controle foram os menos eficazes. Portanto, conclui-se que a escarificação química com ácido sulfúrico por 20 minutos é o tratamento mais indicado para superação de dormência tegumentar em sementes de *L. ferrea*.

Palavras-chave: Dormência Tegumentar; Pau-ferro; Germinação de Sementes; Ácido Sulfúrico.

Overcoming Dormancy in Seeds of *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea* (Fabaceae).

Abstract: *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea*, popularly known as "pau-ferro" or "jucá", is a tree species native to Brazil found in the Caatinga. Its seeds have a tegument of the type impermeable to water, which causes integumentary dormancy and makes the germination process difficult. Thus, the objective of this work was to evaluate different pre-germination methods to overcome dormancy in *L. ferrea* seeds. The treatments were: **T0** - control, **T1**- chemical scarification in sulfuric acid (H₂SO₄) for 20 minutes, **T2** - chiselling in H₂SO₄ for 40 minutes; **T3**- mechanical scarification with sandpaper No. 80, **T4**- Maria bath at 100 ° C for 15 minutes, **T5** - Maria bath at 80 ° C for 15 minutes and **T6** - immersion in alcohol vinegar for 15 minutes. The evaluated parameters were germination speed index, first count and final percentage of germination, shoot height, root length, fresh and dry mass of seedlings. The experimental design was completely randomized with four replicates of 25 seeds for each treatment, and the samples were kept in a germination chamber at 30° C for 15 days. The analysis of variance indicated a significant difference between the treatments in all evaluated parameters. The highest averages for all variables were observed from the chemical scarification with H₂SO₄ for 20 minutes and 40 minutes, which did not differ statistically from each other by the Tukey test at 5%. On the other hand, the treatments with alcohol vinegar for 15 minutes and control were the least effective. Therefore, it is concluded that the chemical scarification with sulfuric acid for 20 minutes is the most appropriate treatment for overcoming dormancy in *L. ferrea* seeds.

Keywords: Numbness; Iron rod; Germination; Sulfuric acid.

Título abreviado: Superação de dormência em sementes de *L. ferrea* (Fabaceae)

Introdução

Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea* (Figura 1), conhecida popularmente como “pau-ferro” ou “jucá”, pertence a uma das maiores famílias botânicas - Fabaceae. Os nomes populares têm origens distintas. O primeiro deve-se à rigidez da sua madeira lembrando a solidez do ferro, enquanto o nome “jucá” é oriundo dos índios Tupis que fabricavam seus instrumentos de caça com a madeira da planta, às quais chamavam de “pau-de-yucá” (BITTENCOURT, 2017).

Nativa da Mata Atlântica é uma eudicotiledônea que possui ampla distribuição, sendo encontrada no Brasil nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (MELO et al., 2010; OLIVEIRA-FILHO, 2006).

A espécie se destaca na área medicinal, ornamental, ecológica - pelo reflorestamento de áreas degradadas -, na construção civil e carpintaria (DANTAS, 2015). Na indústria farmacêutica é utilizada como fitoterápico devido à sua ação anti-inflamatória, antifúngica, antimicrobiana e analgésica (GALDINO et al., 2007; GOMES, 2014). Sua madeira é utilizada para a construção de portas, linhas e móveis (FERREIRA, 2015) e por ser uma planta que mantém sua folhagem durante a estação seca é empregada para a alimentação de animais (caprinos e bovinos) nesse período (GONÇALVES, 2015).

L. ferrea é facilmente reconhecida por possuir caule acinzentado com manchas claras, pequenos folíolos e flores amarelas, andrógenas, organizadas em racemos (BARROS, 2012). O fruto é do tipo câmara com coloração marrom escura e com sementes que, frequentemente, acompanham a tonalidade do fruto durante suas fases de desenvolvimento. Ainda, possuem um formato ovoide, com extremidades achatadas, sendo geralmente opacas, com textura levemente rugosa possuindo em média 0,5 cm de largura e 0,9 cm de comprimento (GALDINO et al., 2007; GONÇALVES, 2015).

A reprodução e propagação dessa espécie ocorrem de forma sexuada e/ou assexuada, nesse último caso com o auxílio de brotos que se formam no caule ou na raiz, o que pode ser vantajoso para a planta devido à sua dificuldade em superar a dormência de sementes (GONÇALVES, 2015).

O mecanismo fisiológico de germinação depende do equilíbrio de fatores primordiais, tais como água, temperatura, fotoperíodo adequado, oxigênio e

características do solo onde a semente está depositada (MAIA, 2017). Atrélado a esses fatores destaca-se também o processo de embebição de água pela semente, de forma a estimular mudanças metabólicas que irão auxiliar na extrusão da radícula (ZUCHI et al., 2012).

A carência ou desequilíbrio de alguns desses fatores podem ocasionar um déficit na germinação, atrasando esse processo ou fazendo com que ele não ocorra. Plantas capazes de manter um bom desenvolvimento inicial têm, geralmente, mais chances de se desenvolver e obter sucesso em seu crescimento e desenvolvimento ao longo do ciclo de vida (REIS; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2012).

Na caatinga, *L. ferrea* geralmente se estabelece às margens de lagos efêmeros, o que pode favorecer o mecanismo germinativo (FERREIRA, 2015), porém, os longos períodos de estiagem têm afetado a propagação dessa espécie. Somado a esse fator ambiental, a “pau-ferro” apresenta dormência tegumentar de sementes.

Segundo Azania et al. (2009), a dormência é o fenômeno em que as sementes de determinada espécie, mesmo sendo viáveis e possuindo todas as condições ambientais para iniciar o processo germinativo, não germinam. Tal processo fisiológico consiste num mecanismo evolutivo que busca resguardar a perpetuação da espécie, mantendo-as viáveis por longos períodos de tempo, germinando de forma esparsa em determinadas condições (ABDO e FABRI, 2015).

As sementes podem apresentar, basicamente, dois tipos de dormência, a tegumentar ou exógena e a fisiológica, também denominada de embrionária ou endógena (FLORIANO, 2004). No caso da *L. ferra*, predomina a dormência tegumentar, caracterizada pela presença de um tegumento impermeável à água que envolve o embrião. Esse envoltório é responsável por barrar a entrada de água e as trocas gasosas (FOWLER; BIANCHETTI, 2000). Já a dormência fisiológica, encontra-se associada a alguma deficiência no desenvolvimento do embrião, além da presença de substâncias inibidoras (ex., ácido abscísico) ou ausência de substâncias promotoras (ex., giberelinas) da germinação, sendo capaz de ocorrer independente da dormência tegumentar ou em conjunto com a mesma (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

Segundo Abdo e Fabri (2015), no campo, algumas situações se encarregam de eliminar os fatores que induzem a dormência, como a passagem pelo trato digestivo de aves e/ou outros animais, formação de clareiras com entrada de luz e o frio do inverno.

Mas, para a produção de mudas comerciais, propagação da espécie e reflorestamento, esse processo natural pode inviabilizar a atividade e deve-se acelerar a germinação com as chamadas técnicas de superação de dormência, sendo as mais usuais: escarificação química (imersão de sementes em substâncias abrasivas); escarificação mecânica (raspagem para que o tegumento seja desgastado); imersão em água quente ou choque térmico, imersão em água fria, alternância de temperatura, entre outros.

Assim, tendo em vista a manutenção da propagação das espécies e a necessidade de reflorestamento emergencial de determinadas áreas, são realizados tratamentos pré-germinativos com o intuito de promover a superação de dormência de maneira eficaz (DANTAS, 2015; MATOS, 2015). Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento germinativo de sementes de *L. ferrea* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação da dormência tegumentar.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande (CFP/UFCG), situado na cidade de Cajazeiras – PB (6°52'19,97''S, 38°33'30,83''O). A região apresenta temperatura média anual entre 24 e 28°C, umidade e índices pluviométricos relativamente baixos, com chuvas concentradas entre os meses de janeiro e abril e média anual de 870 mm, considerada uma típica região semiárida (FEITOSA; WATANABE; NENEZES, 2002).

Para o experimento, foram utilizados cinco indivíduos de *L. ferrea* distribuídos pelo campus universitário. De cada indivíduo foram coletados 40 frutos maduros, os quais foram levados para o laboratório e abertos manualmente, com auxílio de uma marreta, para extração das sementes. Primeiramente, as sementes foram separadas por indivíduo, em seguida por comprimento e altura. De cada indivíduo foram selecionadas 20 sementes, totalizando 100 sementes para cada tratamento. As mesmas foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2,5% e lavadas com água destilada.

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), com sete tratamentos, listados a seguir: **T0** – Tratamento Controle (sem superação de dormência); **T1** – escarificação química em 200 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado a 98,08% por 40 minutos, seguido de lavagem com água destilada e secagem sobre papel filtro por 24 horas; **T2** – escarificação química em 200 mL de

ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 98,08% por 20 minutos, seguido de lavagem com água destilada e secagem sobre papel filtro por 24 horas (ABDO e FABRI, 2015; MATOS, 2015; ZWIRTES, 2013); **T3** - escarificação mecânica na região do hilo com lixa para madeira n° 80, seguida da imersão em água destilada por 24 horas (COELHO, 2010; DANTAS, 2015); **T4** - imersão em água destilada (200 mL) levada ao banho maria a 100 °C por 15 minutos; **T5** – imersão em água destilada (200mL) levada ao banho maria a 80°C por 15 minutos (FILHO, 2005) e **T6** – imersão em vinagre de álcool (200 mL) durante 15 minutos.

Foram utilizadas quatro repetições biológicas com 25 sementes por tratamento, distribuídas de forma equidistante em papel para germinação umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Nesse experimento, o método adotado para a germinação das sementes foi o de Rolo de Papel (RP), instituído nas Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Assim, as sementes foram arranjadas sobre duas folhas de papel para germinação e cobertas com uma terceira folha do mesmo material, envolvidas em forma de rolo, embaladas em saco plástico transparente para manter a umidade e mantidas em câmara de germinação com fotoperíodo de 12 horas e temperatura constante de 30 °C. O período de duração do teste foi de 15 dias (GOMES, 2014).

As variáveis analisadas foram as seguintes: Primeira Contagem de Germinação (G1%) - realizada aos seis dias após a sementeira; Germinação Final (G%) - equivalente ao número de sementes germinadas ao final do teste (15 dias), sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão da raiz; Índice de velocidade de germinação (IVG), para o qual foram realizadas contagens a cada três dias a partir da data de sementeira durante todo o período de duração do teste e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Onde: *G1*, *G2*, *Gn* = número de sementes germinadas na primeira, na segunda e na última contagem. *N1*, *N2*, *Nn* = número de dias de sementeira à primeira, segunda e última contagem.

Além dos testes de germinação, foram medidos os parâmetros morfológicos: altura da parte aérea (cm) e comprimento de raiz, massa fresca e seca de plântulas (mg). A massa seca foi obtida através da secagem do material em estufa a 80 °C por 24 horas e pesagem em balança analítica.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os dados referentes à porcentagem de germinação foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$.

Resultados e discussões

As sementes de *L. ferrea* pré-tratadas com imersão em água destilada levada ao banho Maria a 100 °C por 15 minutos não apresentaram germinação, tendo em vista que as sementes sofreram sérios danos em seus tecidos embrionários, o que impossibilitou o mecanismo germinativo. Por este motivo, tal tratamento foi descartado das análises. Na Tabela 1 é apresentada a análise de variância referente às variáveis de germinação, sendo possível observar diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos testados para todas as variáveis analisadas.

Tabela 1. Análise de variância para as variáveis Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Primeira Contagem de Germinação (G1%) e Germinação Final (G%) de sementes de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar.

		Quadrado Médio (QM)		
Fontes de Variação	Graus de Liberdade	IVG	G1%	G%
Tratamento	5	95.4512*	7001.2*	4565.867*
Resíduo	18	1.4388	37.1111	50.2222
Média	----	6.04	42.5	53.33
C.V. (%)	----	19.84	14.33	13.28
Desvio Padrão	----	1.20	6.09	7.09

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste *F*.

As sementes sem nenhum pré-tratamento germinativo (controle), juntamente com as sementes pré-tratadas com imersão em álcool de vinagre por 15 minutos apresentaram resultados inferiores para as variáveis índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação e germinação final, demonstrando a presença de dormência tegumentar na espécie e a ineficiência do tratamento com

vinagre para a superação desse processo (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Coelho et al. (2010), em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul., e por Dantas et al. (2015) em sementes de *Libidibia ferrea* Martius. Em ambas as pesquisas, o tratamento controle (sem superação de dormência) apresentou o menor percentual germinativo.

Tabela 2. Teste de Médias para as variáveis Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Primeira Contagem de Germinação (G1%) e Germinação Final (G%) de sementes de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar.

Tratamento	IVG	G1%	G%
Controle	0.84 D	4 D	18 C
Ácido Sulfúrico 98%; 40 min.	11.19 A	92 A	92 A
Ácido Sulfúrico 98%; 20 min.	11.58 A	93 A	93 A
Escarificação Mecânica – lixa	7.87 B	45 B	45 B
Água 80 °C; 5 min.	3.97 C	21 C	57 B
Vinagre de Álcool; 15 min.	0.81 D	1 D	18 C

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Ainda na Tabela 2, é possível observar que nos tratamentos com ácido sulfúrico durante 20 e 40 minutos a germinação foi superior a 90% tanto na primeira contagem como na última contagem (germinação final), indicando que a escarificação química auxiliou no rompimento do tegumento, facilitando a embebição de água pelas sementes e culminando na germinação. Por outro lado, os tratamentos com escarificação mecânica (lixa) e escarificação térmica (água a 80 °C) apresentaram médias de germinação inferiores a 60%, os quais se mostraram menos eficientes na ruptura do tegumento que envolve a semente de pau-ferro.

Em relação ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG), verificou-se que, os tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram os maiores valores médios, 11.58 e 11.19, para sementes expostas por 20 e 40 minutos, respectivamente (Tabela 2). Aos seis dias após a semeadura, cerca de 90% das sementes submetidas à escarificação química já haviam germinado, mantendo-se estabilizada a germinação a partir daí até o final do experimento.

No entanto, Filho et al. (2005), adverte que, embora seja amplamente usada, a escarificação com ácido sulfúrico deve ser aplicada com certos cuidados, uma vez que

um longo período de exposição pode causar danos à semente e, conseqüente, redução da germinação. De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, considera-se que 20 minutos seja um tempo adequado de exposição ao agente químico, possibilitando a rápida germinação sem causar danos.

O tratamento com lixa (escarificação mecânica), amplamente citado na literatura, apresentou IVG de 7.87, diferindo estatisticamente dos tratamentos com ácido sulfúrico (Tabela 2). Pelas observações ao longo do experimento, a escarificação mecânica com lixa é, possivelmente, mais indicada para pequenas quantidades de sementes, visto tratar-se de sementes pequenas, de casca dura e escorregadia, dificultando a padronização durante a escarificação, sendo recomendado o uso de método equivalente mecanizado, quando a quantidade de sementes for grande.

Na Tabela 3 é apresentada a análise de variância para as características morfológicas altura da parte aérea, comprimento de raiz, peso fresco e seco de plântulas. Nota-se diferença significativa, pelo teste *F*, entre os tratamentos testados para superação da dormência em sementes de *L. ferrea* em todas as características avaliadas.

Tabela 3. Análise de variância para as variáveis Altura da Parte Aérea (cm), Comprimento de Raiz (cm), Massa Fresca de Plântulas (mg) e Massa Seca de Plântulas (mg) de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar.

Quadrado Médio (QM)					
Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Comprimento de Raiz (cm)	Altura da Parte Aérea (cm)	Massa Fresca de Plântulas (mg)	Massa Seca de Plântulas (mg)
Tratamento	5	23.05158*	8.576987*	55.89168*	1.008728*
Resíduo	18	0.074419	0.032091	0.081975	0.005799
Média	----	5.35	7.27	5.026	0.709
C.V. (%)	----	5.09	2.46	5.69	5.74
Desvio Padrão	----	0.27	0.18	0.28	0.07

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste *F*.

As plântulas de *L. ferrea* do tratamento controle apresentaram resultados inferiores para a variável altura da parte aérea (5.48 cm) e comprimento de raiz (5.37 cm) quando comparado aos demais tratamentos. Porém, vale destacar que o tratamento controle não diferiu estatisticamente da imersão em vinagre de álcool, evidenciando,

portanto, ineficiência tanto para a germinação quanto para o desenvolvimento da espécie (Tabela 4; Figura 1). Esse resultado corrobora com os obtidos por Oliveira et al. (2017), em que a imersão de sementes de pau-ferro em vinagre por 15 minutos resultou em plântulas com as menores médias na altura e número de folhas.

Evidenciou-se que as sementes tratadas com ácido sulfúrico durante 20 minutos, obtiveram os melhores índices de desenvolvimento de parte aérea e sistema radicular (9.17 e 8.19 cm, respectivamente). Porém, vale salientar que, embora os índices de desenvolvimento tenham sido maiores, estes não diferiram estatisticamente do tratamento com ácido sulfúrico por 40 minutos (Tabela 4; Figura 2).

Tabela 4. Teste de Médias para as variáveis Altura da Parte Aérea (cm) e Comprimento de Raiz (cm) de plantas de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar.

Tratamento	Altura da Parte Aérea (cm)	Comprimento de Raiz (cm)
Controle	5.48 C*	5.37 B
Ácido Sulfúrico 98%; 40 min.	8.68 A	7.91 A
Ácido Sulfúrico 98%; 20 min.	9.17 A	8.19 A
Escarificação Mecânica – lixa	7.31 B	2.06 C
Água 80 °C; 5 min.	7.16 B	5.83 B
Vinagre de Álcool; 15 min.	5.56 C	5.54 B

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

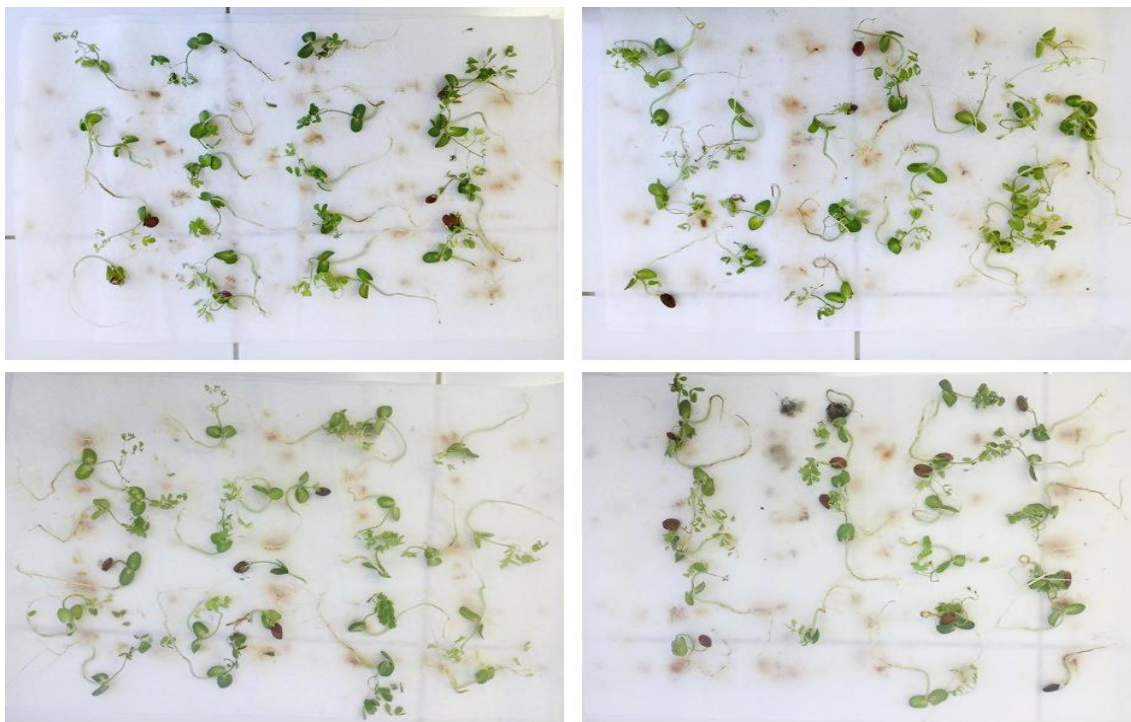
Figura 1. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* sem tratamento pré-germinativo para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a semeadura.



Fonte: O próprio autor.

A eficiência do ácido sulfúrico já foi comprovada para a superação de dormência em sementes de diversas espécies como joazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) (ALVES et al., 2006) e angico-de-bezerra (*Piptadenia moniliformis* Benth) (AZEREDO et al., 2010). Na natureza, a escarificação ácida pode ocorrer pela ação de ácidos quando sementes são ingeridas por animais dispersores, além da ação dos microrganismos presentes no solo. Para Perez (2004), em sementes impermeáveis à água, o ácido sulfúrico age no enfraquecimento do tegumento, atuando na remoção da cutícula e consequente exposição das camadas macrosclereídes.

Figura 2. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* pré-tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a sementeira.



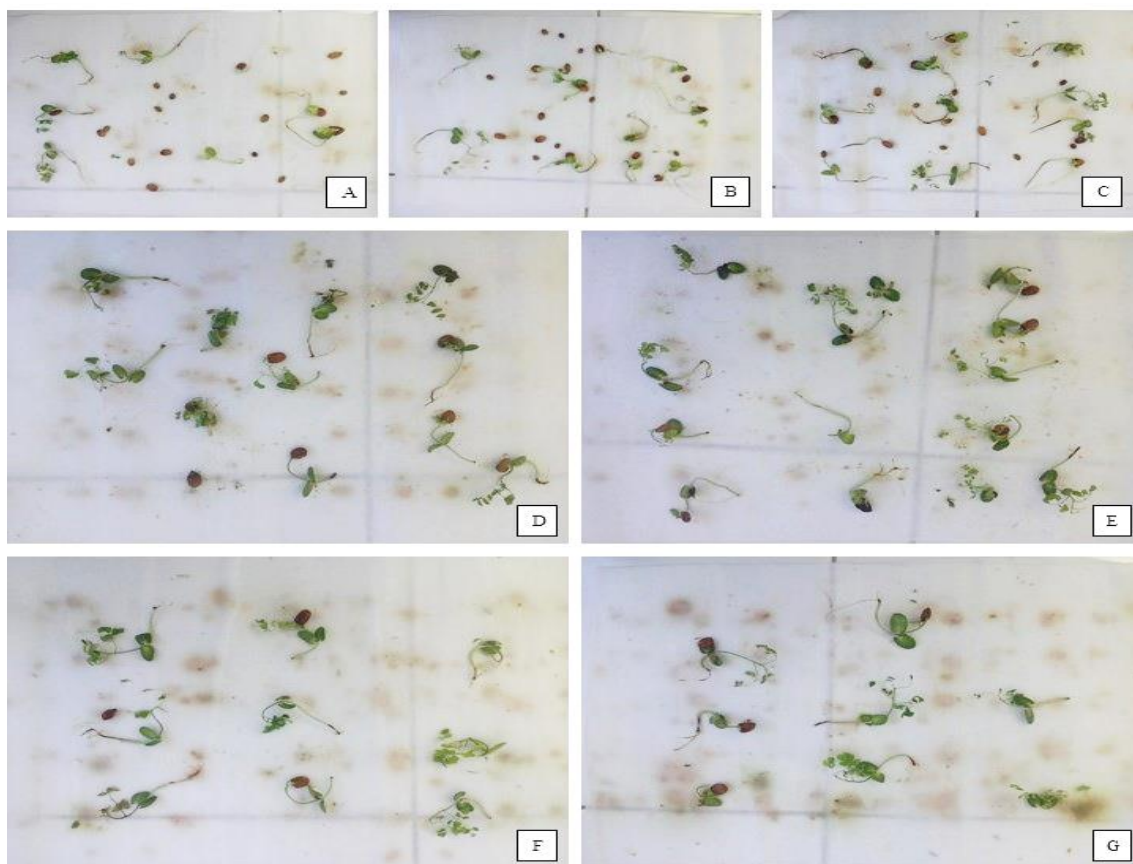
Fonte: O próprio autor.

Quanto ao tratamento térmico, verificaram-se resultados semelhantes aos da escarificação mecânica com lixa para a característica altura de plântula, sendo estes superiores ao controle, porém inferiores ao ácido sulfúrico (Tabela 4; Figura 3). Vale ressaltar que a escarificação mecânica junto ao hilo provocou diminuições drásticas quanto ao desenvolvimento da raiz. As sementes submetidas a esse tratamento exibiram

um desenvolvimento e crescimento de parte aérea considerado normal, entretanto, as plântulas não obtiveram o mesmo desempenho com relação ao sistema radicular, apresentando baixo índice de desenvolvimento (Figura 3).

Alguns autores, observaram maior eficiência na superação de dormência através da escarificação térmica. Oliveira et al. (2003) relataram que a imersão das sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert (canafistula), em água, à temperatura de 95°C foi eficiente na promoção da germinação, enquanto que Smiderle et al. (2005) também constataram que a emergência máxima de plântulas de *Acacia mangium* Willd (acácia), foi obtida após o tratamento das sementes em água a 100 °C, durante um minuto. Tais dados indicam que a eficiência dos diferentes tipos de tratamentos pré-germinativos está correlacionada com a espécie.

Figura 3. Germinação e desenvolvimento de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* pré-tratadas com água a 80 °C por 15 minutos (A; B e C) ou escarificação mecânica com lixa (D; E; F e G) para superação de dormência tegumentar, aos 15 dias após a sementeira



Fonte: O próprio autor.

Ao serem avaliadas as características morfológicas de massa fresca e seca de plântulas, obtiveram-se resultados superiores, porém não diferindo entre si, quando as sementes foram submetidas aos tratamentos com ácido sulfúrico durante 20 e 40 minutos. Desta forma, os tratamentos pré-germinativos com ácido sulfúrico mostraram-se mais eficazes, pois promoveram a germinação e estimularam o maior acúmulo de massa das plântulas de pau-ferro (Tabela 5). Estes resultados corroboram aos encontrados em outras espécies, a exemplo da pesquisa de Rebouças et al. (2012), os quais constataram que as plântulas de *Sideroxylon obtusifolium* (quixabeira) provenientes de sementes submetidas à escarificação química com ácido sulfúrico por 20 e 30 minutos apresentaram os maiores índices de massa seca da raiz primária e massa seca da parte aérea.

Por outro lado, os menores valores médios de massa fresca e seca de plântulas foram obtidos quando se utilizou o tratamento com vinagre de álcool por 15 minutos seguido de nenhum tratamento pré-germinativo (controle), embora não tenham diferido estatisticamente entre si. No entanto, é importante destacar que embora o tratamento com vinagre não tenha superado a dormência tegumentar das sementes, foi significativa a atuação deste como antifúngico.

Tabela 5. Teste de Médias para as variáveis Massa Fresca de Plântulas (mg) e Massa Seca de Plântulas (mg) de *Libidibia ferrea* var. *ferrea* expostas a diferentes tratamentos pré-germinativos para superação de dormência tegumentar

Tratamento	Massa Fresca de Plântulas (mg)	Massa Seca de Plântulas (mg)
Controle	1.570 D*	0.230 C
Ácido Sulfúrico 98%; 40 min.	9.482 A	1.295 A
Ácido Sulfúrico 98%; 20 min.	9.657 A	1.320 A
Escarificação Mecânica – lixa	3.245 C	0.582 B
Água 80 °C; 5 min.	4.840 B	0.662 B
Vinagre de Álcool; 15 min.	1.365 D	0.167 C

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conclusões

A imersão das sementes em ácido sulfúrico por 20 minutos é eficaz e recomendada para a superação da dormência tegumentar de *L. ferrea*, proporcionando os melhores resultados para a germinação e o crescimento inicial da espécie. Embora a

escarificação química com ácido sulfúrico durante 40 minutos tenha sido tão eficaz quanto à imersão por 20 minutos, recomenda-se o menor tempo de exposição. Dentre os demais tratamentos, a utilização de vinagre de álcool durante 15 minutos não é favorável à superação da dormência de sementes de pau-ferro, não sendo recomendado seu uso para tal finalidade.

Referências

- ABDO, M. T. V. N.; FABRI, E. G. Transferência de tecnologia: guia prático para quebra de dormência de sementes de espécies florestais nativas. **Revista Apta Regional**, São Paulo, v. 12, n. 2, 2015.
- ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A. Ácido sulfúrico na superação de dormência de unidade de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 02, p. 187-195, mar./abr. 2006.
- AZANIA, C.A.M.; MARQUES, R. P.; AZANIA, A. A. P. M.; ROLIM, J. C. Superação da dormência de sementes de corda-de-viola (*Ipomoea quamoclit* e *I. hederifolia*). *Planta daninha*, v.27, n.1, p.23-27, 2009.
- AZEREDO, G. A.; PAULA, R. C. de. Superação de dormência de sementes de *Piptadênia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 32, n. 02, p. 49-58, set. 2010.
- BARROS, A. O. **Avaliação das atividades antioxidantes e inibitória sobre enzimas elastase e colagenase e hialuronidase da libidibia ferrea MART.** 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM, 2012.
- BITTENCOURT, P. S. T. **Perfil químico, atividade anti-inflamatória e antioxidante das cascas dos frutos de Libidibia ferrea.** 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- COELHO, M de. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K. de.; DIÓGENES, F. E. P. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, 2010.

DANTAS, J. M.; COSTA, M. V. da.; SOUSA, D. M. M.; MAIA, C. E. Quebra de dormência em sementes de *Libidibia ferrea* Martius. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 683-689, 2015.

FEITOSA, A. A. F. M. A.; WATANABE, T.; MENEZES, M. A. de. Unidade de conservação no semiárido nordestino: o caso do Parque Ecológico de Engenheiros Ávidos–PB. **RAÍZES–Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 21, n. 02, p. 101, 2002.

FERREIRA, W. Nepomuceno. **Influência de fatores bióticos e abióticos na regeneração inicial de espécies com abundâncias distintas na caatinga**. 2015. 86 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2015.

FILHO, S. M.; DA SILVA, M. A. P.; DOS SANTOS FILHA, M. E. C. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul var. *ferrea* em casa de vegetação e germinador. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 203-208, 2005.

FLORIANO, Eduardo Pagel. Germinação e dormência de sementes florestais. **Santa Rosa: ANORGS**, 2004.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

GALDINO, G.; MESQUITA, M. R.; FERRAZ, I. D. K. Descrição morfológica da plântula e diásporos de *Caesalpinia ferrea* Mart. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n.2, p.747-749, 2007.

GOMES, F. M. Germinação e crescimento de plântulas de *Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. em função do peso de semente e condições de temperatura e luz. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

GONÇALVES, J. A. G. **Armazenamento de sementes da caatinga: caracterização morfoanatômica e germinação**. 2015. 80 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, 2015.

MAIA, C. E.; DUMAS, P. J.; RIBEIRO, M. F. de A.; BRAGA, A. Q. C. Temperaturas cardiais para germinação de *Libidibia ferrea* em função da salinidade da água. In: **Simpósio Brasileiro de Salinidade**, 2017. **Anais...** 2017.

- MATOS, A. C. B.; ATAÍDE, G. da M.; LIMA e BORGES, E. E. de. Physiological, physical, and morpho-anatomical changes in *Libidibia ferrea* ((Mart. ex Tul.) LP Queiroz) seeds after overcoming dormancy. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 1, p. 26-32, 2015.
- MELO, Y.; CORDULA, E.; MACHADO, S. R.; ALVES, M. Morfologia de nectários em Leguminosae senso lato em áreas de caatinga no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, p. 1034-1045, 2010.
- OLIVEIRA, K. J. B.; LIMA, J. S. S. de.; ANDRADE, L. I. F. de.; JÚNIOR, J. N.; BENEDITO, C. P.; CRISPIM, J. F. Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 4, p. 648-654, 2017.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais** - Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais. 1. ed. Lavras: Editora UFLA, v.1, 2006. 43p.
- OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra de dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Revista Árvore*, v.27, n.5, p.597-603, 2003.
- PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (orgs). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 125-134.
- REBOUÇAS, A. C. M. N.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. de M.; SALES, A. G. de F. A.; FERREIRA, E. G. B. de S. Métodos para superação da dormência de sementes de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) TD Penn.). **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 183-192, 2012.
- REIS, A. A.; MEIADO, M. V.; SIQUEIRA FILHO, J. A. de. Efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz (fabaceae). In: 63° Congresso Nacional de Botânica, 63, 2012, Joinville. **Anais...** 2012.
- SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIOR, M.; SOUSA, R.C.P. Tratamentos pré germinativos em sementes de acácia. *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.78-85, 2005.

ZUCHI, J.; PANOZZO, L. E.; HEBERLE, E.; ARAUJO, E.F. Curva de embebição e condutividade elétrica de sementes de mamona classificadas por tamanho. **Journal of Seed Science**, v. 34, n. 3, 2012.

ZWIRTES, A. L.; BARONIO, C. A.; CANTARELLI, E. B.; RIGON, J. P. G.; CAPUANI, S. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 463-467, dec. 2013. ISSN 1983-2605. Disponível em: <<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/568>>. Acesso em: 14 maio 2018. doi:<https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.76.568>.

ANEXOS

ANEXO A – Diretrizes para a publicação de artigos na Revista Biotemas¹

Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/about/submissions#authorGuidelines>

Revista Biotemas

UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

ISSN 2175-7925

Diretrizes para Autores

Normas para publicação

O período de submissão de manuscritos será de **01 de março a 30 de novembro** de cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato.

I – Sobre a formatação dos manuscritos

1) Os trabalhos de Revisão só poderão ser submetidos em inglês. As demais formas de publicação podem ser redigidas em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês sempre que possível. Deverão ser enviados em versão eletrônica (arquivo .doc), digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12; obedecendo às margens de 3 cm. ACESSE E FAÇA O DOWNLOAD DESTES MODELOS e use como base para o manuscrito.

2) Não serão aceitas submissões que tratem apenas de listas de espécies.

3) Na página de rosto, deverão constar o título do manuscrito, o nome completo dos autores e das instituições envolvidas. A autoria deve ser limitada àqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o trabalho. Caso não esteja enquadrada nessa situação, a pessoa deverá ser incluída nos agradecimentos. Deve-se indicar o autor para correspondência e seus endereços, institucional completo e eletrônico (essas informações serão retiradas pela Comissão Editorial durante o processo de revisão, para garantir o anonimato dos autores). Na segunda página, o título completo deve ser repetido e, abaixo, devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula), abstract, key words (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula) e título abreviado (máximo de 60 caracteres).

4) O resumo e o abstract não poderão exceder 200 palavras. Se o manuscrito for redigido em inglês, o resumo deve ser precedido pelo título em português negrito; se redigido em português, o abstract deve ser precedido pelo título em inglês negrito.

5) O limite de páginas de Artigos e Revisões, incluindo figuras, tabelas e referências, é de 25; enquanto que para as Comunicações Breves e Resenhas de livros esse limite é de sete páginas.

6) Os Artigos deverão conter Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. As demais formas de publicação não necessitam apresentar as subdivisões acima, mas devem seguir essa ordem na apresentação do texto.

7) Quando for o caso, o título deve indicar a classificação do táxon estudado. Por exemplo:

“Influência de baixas temperaturas no desenvolvimento e aspectos bionômicos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae)”;

“Características biológicas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) nos hospedeiros *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)”.

8) No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 1.794/08), o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais deve constar na seção Material e Métodos. Da mesma forma, trabalhos envolvendo a captura ou coleta de animais regulados pela legislação vigente devem apresentar o número da autorização do órgão fiscalizador (IBAMA, SISBIO ou o respectivo órgão estadual/municipal). Trabalhos desenvolvidos com seres humanos devem ser aprovados pelos Comitês Locais de Ética em Pesquisa ou equivalente, além de serem desenvolvidos com o consentimento das pessoas envolvidas. Biotemas adota o Código de Ética da Sociedade Internacional de Etnobiologia (ISE), sendo de responsabilidade do autor o cumprimento da legislação vigente no território onde a pesquisa foi realizada. Nesse caso, para trabalhos desenvolvidos no Brasil, recomenda-se a consulta aos sites do CGEN, CNPq, FUNAI, IPHAN, SISBIO e CONEP/CEP.

9) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais autores (RAMOS et al., 2002).

10) No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, devem ser grafados apenas com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo: “Segundo Assis e Pereira (2010), as aves migram para regiões mais quentes”.

11) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, devem-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al., 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro dos mesmos parênteses, elas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; 2007; DE TONI et al., 2000).

12) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT, seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor (e assim sucessivamente para os demais autores). Os nomes dos periódicos e livros não devem ser abreviados. É obrigatória a citação da cidade em que o periódico é editado, bem como da editora do livro (ou capítulo de livro). Apenas citações que aparecem no texto devem constar na lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas só serão aceitas desde que estejam disponíveis “online” e não ultrapassem a 5% do total de referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como “no prelo” ou “in press”, quando se tratar de artigo redigido em inglês. Dados não publicados devem ser citados apenas no texto como “dados não publicados” ou “comunicação pessoal”, entre parênteses.

Exemplos de citação na lista final de referências

a) artigos em periódicos

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 2002.

b) livros na íntegra

MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. **I. Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.

c) capítulo de livros

COLLEAUX, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Ed.). **Neurobehavioral Genetics** – Methods and applications. 2 ed. New York: CRC Press, 1999. p. 275-290.

d) teses, dissertações e monografias

FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina - BRASIL.** 2008. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

e) publicações em Congressos, Reuniões Científicas, Simpósios, etc.

SILVA, J. F., BOELONI. J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2008, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2008. Versão eletrônica disponível em <colocar o endereço de acesso>.

e) páginas da Internet

FOX, R. **Invertebrate Anatomy** – *Daphnia magna*. 2002. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2003.

13) As figuras (fotografias, gráficos, desenhos, etc.) e as tabelas já devem ser inseridas no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela primeira vez. Quando for o caso, as figuras devem conter a representação da escala em barras. Sempre que possível, as ilustrações deverão ser coloridas. Tabelas e figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua sequência no texto, sendo que este deve incluir referências a todas elas. As tabelas e figuras deverão ter um título (em cima delas breve e autoexplicativo. Informações adicionais, necessárias à compreensão das tabelas e figuras, deverão ser dadas em forma de nota de rodapé, embaixo delas.

14) A identificação taxonômica correta das espécies incluídas no trabalho é de responsabilidade dos autores, mas a revista se reserva ao direito de exigir modificações ou rejeitar trabalhos com taxonomia incorreta. Esse ponto será avaliado tanto pelos Editores de Área quanto pelos Avaliadores e, portanto, recomenda-se que os autores forneçam o maior número de informações possível para essa conferência. Devem

obrigatoriamente constar no texto: métodos usados para identificação, procedência geográfica dos exemplares e coleção na qual foram tombados. Fotos e números de tombamento podem ser fornecidos como documentos suplementares.

II – Sobre a avaliação e a publicação dos manuscritos

1) Preliminarmente, todos os manuscritos serão avaliados pelos editores em relação à adequação ao escopo e à formatação da revista. **Artigos com problemas de formatação serão rejeitados de imediato.** No caso de manuscritos em áreas cuja revista possui Editores de Área, estes emitirão um parecer sobre sua relevância e qualidade de redação.

2) Em caso de parecer favorável ao início da tramitação, o manuscrito será analisado por no mínimo dois avaliadores, especialistas no tema, sendo sua aceitação baseada no seu conteúdo científico.

3) Os autores receberão os pareceres dos avaliadores e deverão encaminhar a nova versão, em um prazo máximo de 15 dias, com as alterações sugeridas, em formato eletrônico (.doc). No caso do não atendimento de alguma sugestão dos avaliadores, os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada, em documento anexado à parte.

4) A versão corrigida será resubmetida aos avaliadores para que as alterações procedidas sejam avaliadas.

5) Uma vez aceito quanto ao mérito científico, os autores se responsabilizarão pelo envio do texto em inglês (seja apenas o abstract, seja o texto completo) a um dos revisores da língua inglesa indicados pela revista. Após a correção do inglês, os autores deverão encaminhar a versão corrigida juntamente com a certificação do revisor do texto em inglês.

6) Após aceita a correção do inglês, os autores deverão enviar o comprovante de pagamento da taxa de publicação, conforme compromisso firmado no momento da submissão. Tão logo o pagamento seja confirmado, será enviada uma declaração de aceite do manuscrito, indicando o volume em que será publicado.

7) Após a aceitação para publicação, provas definitivas do artigo, em formato PDF, serão enviadas para a última correção dos autores. Erros nessa última forma serão de total responsabilidade dos autores.

8) Os PDFs dos manuscritos aceitos serão disponibilizados, com acesso livre, na página da revista (<http://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/index>).

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A submissão está sendo feita dentro do período entre 01/03 e 30/11 do ano vigente, estando os autores cientes de que se a submissão for feita fora desse período o manuscrito será rejeitado sem avaliação do mérito científico.
2. **O manuscrito foi adequado às normas da revista, vigentes a partir de 21/02/2014, e disponíveis em Diretrizes para Autores.** Os autores devem checar com atenção as diretrizes e o modelo disponível, pois problemas de formato causarão rejeição imediata do manuscrito.
3. O tema do manuscrito se enquadra no escopo da Revista.
4. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
5. O autor que submeter o artigo através do Portal de Periódicos garante que todos os coautores estão cientes e em concordância com a submissão.
6. Todos os autores listados contribuíram substancialmente para a execução do trabalho.
7. Os dados completos de todos os autores foram inseridos no momento da submissão (nome completo, e-mail, endereço e vínculo institucional, resumo do currículo aos moldes da Plataforma Lattes).
8. As espécies foram corretamente identificadas e a classificação taxonômica utilizada é a mais atualizada possível.
9. Quando for o caso, o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais e/ou da licença de coleta do órgão fiscalizador e/ou parecer do Comitê Local de Ética em Pesquisa ou equivalente, quando o trabalhos desenvolvidos com seres humanos, consta na seção Material e Métodos.
10. O(s) autor(es) se compromete(m), caso o manuscrito seja aceito, a submeter e arcar com as despesas da correção do texto em inglês (seja apenas o abstract,

seja o texto completo). Essa correção deverá ser feita por um dos revisores da confiança da comissão editorial da revista. Após a correção ser realizada, o(s) autor(es) deverá(ão) encaminhar a cópia da correção feita pelo revisor, bem como uma certificação da correção realizada.

11. O(s) autor(es) se compromete(m), no caso da aceitação do manuscrito, a realizar um depósito de acordo com os seguintes valores: Artigos e Revisões: R\$ 150,00 (quando redigidos em inglês) ou R\$ 350,00 (em português ou espanhol). Comunicações Breves e Resenhas: R\$ 100,00 (em inglês) e R\$ 250,00 (em português ou espanhol).