



## Coletânea II – Projeto Sendas

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**

**Cristiane Alves Fogaça**

**Maria Auxiliadora Pereira**

**Figueiredo**

**Marcílio Fagundes**

**Marcos Esdras Leite**

**Alessandre Custodio Jorge**

---

Organizadores



2023

Executora:



Parceiras:



Apoio Financeiro:





**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**  
**Cristiane Alves Fogaça**  
**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**  
**Marcílio Fagundes**  
**Marcos Esdras Leite**  
**Alessandre Custodio Jorge**  
Organizadores

# **CRAD-Mata seca**

## **Coletânea II – Projeto Sendas**



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

C884

CRAD-Mata seca: coletânea II – Projeto Sendas / Organizadores Luiz Henrique Arimura Figueiredo, Cristiane Alves Fogaça, Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 100p.

Outros organizadores: Marcílio Fagundes, Marcos Esdras Leite, Alessandre Custodio Jorge.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-98-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460983>

1. Florestas. 2. Proteção ambiental. I. Figueiredo, Luiz Henrique Arimura (Organizador). II. Fogaça, Cristiane Alves (Organizadora). III. Figueiredo, Maria Auxiliadora Pereira (Organizadora). IV. Título.

CDD 333.75

Índice para catálogo sistemático

I. Florestas



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## Apresentação

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior do Norte de Minas – FADENOR, em parceria com pesquisadores e estudantes da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), vem desde 2020 desenvolvendo um trabalho de recuperação de área degradada dentro do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECGerais), que fica situado na Serra Geral, entre os municípios de Gameleiras, Mamonas, Monte Azul e Espinosa, Estado de Minas Gerais.

A iniciativa denominada como **Projeto Sendas**, é coordenado pelo Eng. Agrônomo e professor DSc. da Unimontes Luiz Henrique Arimura Figueiredo e financiado pelo **Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) no âmbito do Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre)**, coordenado pelo **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e tem o **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)** como agência implementadora e o **Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO** como agência executora.

Este projeto previa a recuperação de 75 hectares de mata nativa, 10 hectares de mata ciliar e 0,4 hectares de uma área de empréstimo, degradadas principalmente pelo plantio de eucalipto para produção de carvão. O projeto ainda contemplou, como forma de recuperar os mananciais hídricos e frear a degradação dos solos, construir cerca de 40 barraginhas e levantar 60 paliçadas para conter 5 voçorocas. Além disso, o projeto produzirá um plano de recuperação de todo o Parque e ainda realizou trabalhos de monitoramento e pesquisa da flora, fauna e solo do local.

O Sendas foi orçado em R\$ 2.707.871,96; sendo R\$1.449.610,96 como aporte financeiro do FUNBIO e R\$ 1.258.261,00 como contrapartida das instituições que compõem a execução do projeto, e que foi prorrogado por mais um ano visando em especial, o monitoramento da flora, fauna e solo. O primeiro ano contemplou um exaustivo trabalho, com a aquisição de imagens de satélite para a realização dos mapeamento da área, estudo das espécies a plantar, a produção das mudas e o plantio de uma primeira área com cerca de 44,4 hectares, totalizando mais de 14.000 mudas. Embora a meta para o primeiro ano ser do plantio de 19.000 mudas, a pandemia, com o isolamento social e fechamento do Parque, condicionaram o trabalho. Porém, a estratégia montada por toda a equipe do projeto, atendendo todos os decretos e protocolos locais e estaduais, evitou maiores atrasos nos trabalhos. O plantio das mudas foi realizado por 18 trabalhadores rurais, moradores do entorno do Parque, contratados para o efeito.

O segundo ano do projeto previu a construção das barraginhas e das paliçadas, além da produção das mudas e, no final do ano, depois do início da chuva, o plantio da área restante. Além disso, deu-se continuidade ao trabalho de pesquisa e observação de fauna e flora. Onde os acadêmicos realizaram trabalhos de pesquisa baseados na coleta de sementes, monitoramento da flora (regeneração e estrato adulto), instalação de armadilhas e mapeamento com sobrevoo de drone.

O terceiro, e último ano do Projeto Sendas foi dedicado exclusivamente ao monitoramento do trabalho executado e realização de outras atividades que se fizeram necessárias.

Ainda em relação a este projeto, é interessante ressaltar que, devido à especificidade e exclusividade das espécies florestais que povoam a área a recuperar, as mudas, cerca de 51 mil, tiveram que ser praticamente todas produzidas no Viveiro Florestal do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/Mata Seca) da Unimontes, no Campus de Janaúba, sob a coordenação dos professores Luiz Henrique Arimura e Cristiane A. Fogaça, com o auxílio dos acadêmicos do Curso de Agronomia.

Assim, o presente E-book CRAD/Mata Seca – Coletânea II apresenta oito capítulos de pesquisas desenvolvidas durante a execução do Projeto Sendas.

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**

**Cristiane Alves Fogaça**

**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**

**Marcilio Fagundes**

**Marcos Esdras Leite**

**Alessandre Custodio Jorge**


## Sumário

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>7</b>
Projeto Sendas: aspectos gerais	7
<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>
Famílias botânicas observadas na regeneração natural de áreas antropizadas no Parque Estadual Caminho dos Gerais	17
<b>Capítulo III</b>	<b>27</b>
Limite máximo de tolerância à seca de sementes de <i>Copaifera arenicola</i> [(Ducke) J. Costa & L.P. Queiroz]	27
<b>Capítulo IV</b>	<b>39</b>
Uso do NDVI para análise da vegetação no Parque Estadual Caminho dos Gerais	39
<b>Capítulo V</b>	<b>54</b>
Influência do tamanho na impermeabilidade do tegumento de sementes de <i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	54
<b>Capítulo VI</b>	<b>67</b>
Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) e besouros (Coleoptera) do Parque Estadual Caminho dos Gerais	67
<b>Capítulo VII</b>	<b>79</b>
Superação de dormência de sementes de três espécies florestais da família Fabaceae	79
<b>Capítulo VIII</b>	<b>88</b>
Qualidade fisiológica de sementes de <i>Copaifera arenicola</i> e <i>Kielmeyera coriacea</i> sobre influência do armazenamento	88
<b>Índice Remissivo</b>	<b>98</b>
<b>Sobre os Organizadores</b>	<b>99</b>

## Superação de dormência de sementes de três espécies florestais da família Fabaceae


Recebido em: 17/06/2023


Aceito em: 28/06/2023

 10.46420/9786581460983cap7

João Edáclio Escobar Neto<sup>1\*</sup> 


Anne Cristina Barbosa Pereira<sup>1</sup> 


Moisés Sousa Silva<sup>1</sup> 

Alessandre Custódio Jorge<sup>2</sup> 

Marcelo Angelo Ferreira<sup>3</sup> 

Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo<sup>4</sup> 

Luiz Henrique Arimura Figueiredo<sup>1</sup> 

Cristiane Alves Fogaça<sup>1</sup> 

### INTRODUÇÃO

A ocorrência de dormência nas sementes é vantajosa para a perpetuação das espécies, pois amplia a possibilidade de estabelecimento de novos indivíduos e/ou colonização de áreas por distribuir a germinação no espaço e no tempo (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Este fenômeno pode ser dividido em duas categorias: embrionária ou endógena e tegumentar ou exógena. Na primeira categoria, a dormência ocorre em função do embrião imaturo, ou presença de mecanismo de inibição fisiológica que o impede de desenvolver-se. Na segunda categoria, a semente é dormente porque os tecidos que a envolvem exercem um impedimento que não pode ser superado, sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento. Esta é a mais comum das categorias de dormência, e está relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água e ao oxigênio, com a presença de inibidores químicos no tegumento ou no pericarpo, tais como a cumarina, ou com a resistência mecânica do tegumento ou do pericarpo ao crescimento do embrião (Fowler & Bianchetti, 2000).

Em estado natural, as sementes superam a dormência quando o momento for propício por mecanismos da própria semente ou do ambiente, cumprindo o seu ciclo (Maguire, 1962). Os fungos e as bactérias presentes no solo, nas condições da floresta, podem minimizar este tipo de dormência ao degradarem o tegumento das sementes (Fowler & Bianchetti, 2000).

Porém, em viveiros florestais comerciais ou conservacionistas a espera pelo processo natural pode demandar longos períodos para que um lote de sementes supere a dormência e se obtenha uma

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

<sup>2</sup> Instituto Estadual de Florestas, Monte Azul, MG.

<sup>3</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG.

\* Autor(a) correspondente: joao.escobar@unimontes.br



emergência uniforme, o que torna a atividade inviável. Assim, desenvolveram-se artifícios para acelerar o processo germinativo conhecidos como técnicas de quebra de dormência. Tais técnicas foram desenvolvidas após pesquisas das espécies na natureza e continuam sendo aprimoradas à medida que as informações são difundidas (Piña-Rodrigues & Martins, 2012).

Entre as espécies florestais nativas, em especial nas da família Fabaceae, o tipo de dormência mais comum é a tegumentar. Esse tipo de dormência está relacionado com a impermeabilidade do tegumento à água e ao oxigênio e com a resistência mecânica do tegumento ao crescimento do embrião (Avelino et al., 2012).

No presente trabalho estudou-se três espécies desta família, *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* Benth.; *Enterolobium gummiferum* Mart. J.F. Macbr. e *Enterolobium timbouva* Mart. A primeira, conhecida popularmente como pau-ferro, tem sua ocorrência do estado do Piauí até São Paulo. Por ser uma planta tolerante ao plantio em áreas abertas e de rápido crescimento, é recomendada para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas. Produz sementes que apresentam dormência, devido a um impedimento caracterizado por tegumento resistente que impossibilita a embebição da semente, tornando-se necessário usar algum tratamento para aumentar o poder germinativo (Lorenzi, 2008).

A espécie *E. gummiferum*, conhecida popularmente como timburi-do-cerrado, ocorre do estado de Pernambuco até São Paulo, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, nos cerrados. É uma espécie que possui qualidades ornamentais o que resulta na sua recomendação para arborização paisagística e, como na espécie anterior também produz sementes dormentes, em decorrência do tegumento resistente que impossibilita a embebição da semente, necessitando assim da aplicação de alguma técnica para quebrar a dormência e aumentar o poder germinativo (Lorenzi, 2002).

E, a terceira espécie, *E. timbouva*, conhecida popularmente como timburi, que ocorre na Região do Baixo Amazonas em direção ao sul pelo Mato Grosso e Goiás até Minas Gerais, Noroeste de São Paulo e Mato Grosso do Sul, na mata semidecídua e no cerradão. Suas sementes também apresentam dormência tegumentar necessitando do emprego de tratamento pré-germinativo (Lorenzi, 2002).

Portanto, para que ocorra a germinação das sementes que apresentam este tipo de dormência é necessário utilizar métodos que promovam o rompimento do tegumento. Os métodos mais utilizados são a escarificação mecânica, que consiste no atrito das sementes contra uma superfície abrasiva, ou a raspagem de uma pequena parte do tegumento, e a escarificação química, na qual se submerge as sementes em soluções como de ácido sulfúrico, por períodos de tempo variados conforme a espécie (Silva et al., 2012). Porém, este método é inviável para viveiristas, devido ao custo de aquisição e o perigo do manuseio da substância. Assim, há a necessidade de recomendar metodologias simples que possam ser aplicadas por viveiristas, a baixo custo (Costa et al., 2021).

Pois, conhecer as condições que promovam rápida germinação e o desenvolvimento homogêneo de plântulas reduz os cuidados por parte dos viveiristas, pois as mudas produzidas desenvolver-se-ão mais rapidamente e proporcionarão povoamentos mais uniformes (Pacheco et al., 2011).

Diante disso, o presente trabalho objetivou indicar o melhor método para superação de dormência em sementes florestais de três espécies da família Fabaceae.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia Florestal do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/Mata Seca), da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Janaúba, MG.

Para a avaliação utilizou-se um lote de sementes para cada espécie, *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* (pau-ferro); *Enterolobium gummiferum* (timburi-do-cerrado) e *Enterolobium timbouva* (timburi). Estas sementes foram coletadas em matrizes localizadas no entorno e no Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECGerais), no município de Mamonas (MG), nos meses de agosto, outubro e setembro de 2020, respectivamente. Após a coleta, realizou-se o beneficiamento manual das sementes com auxílio de martelo para facilitar a retirada das sementes do interior dos frutos tipo legumes, secos e indeiscentes. Posteriormente, acondicionou as sementes em embalagens plásticas impermeáveis, sendo estas mantidas em ambiente refrigerado até o momento da avaliação, em abril de 2021.

Para todas as espécies estudadas foram utilizadas 100 sementes por tratamento, composto por quatro repetições de 25 sementes submetidas aos seguintes tratamentos:

T1 – sementes intactas – sementes sem prévio tratamento (testemunha);

T2 – sementes escarificadas mecanicamente com auxílio de lixa nº 80 no lado oposto ao eixo embrionário até a exposição dos cotilédones;

T3 – sementes intactas e embebidas em água destilada por 24 horas, a temperatura ambiente;

T4 – sementes intactas e embebidas em água destilada por 48 horas, a temperatura ambiente;

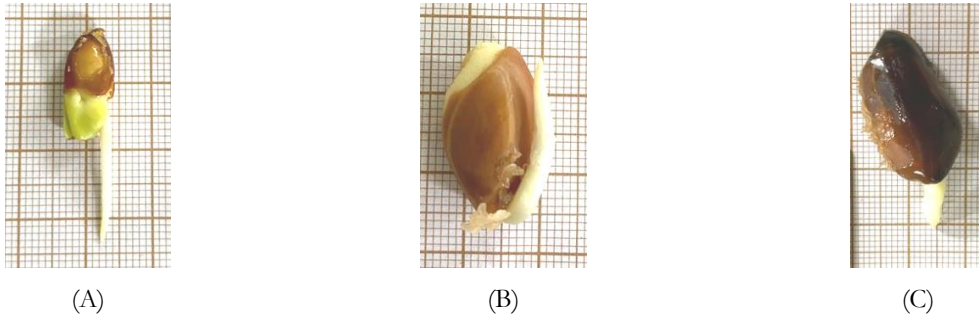
T5 – sementes escarificadas mecanicamente e embebidas em água destilada por 24 horas, a temperatura ambiente;

T6 – sementes escarificadas mecanicamente e embebidas em água destilada por 48 horas, a temperatura ambiente.

Após os tratamentos, as mesmas foram dispostas em rolos de papel germitest, previamente umedecido com 2,5 vezes o peso do papel com água destilada, acondicionados em embalagens plásticas transparentes vedadas para evitar a perda de umidade e mantidas em sala de germinação com temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram diárias computando-se o número de sementes que emitiram a raiz primária com comprimento maior que 1,0 cm (Figura 1), sendo os resultados apresentados em porcentagem de germinação.

O período de avaliação se iniciou no quarto dia e se estendeu até o décimo segundo dia após a instalação do experimento para as espécies pau-ferro e timburi-do-cerrado. Para a espécie timburi o início da avaliação se deu no terceiro dia e se estendeu até o décimo primeiro dia após a instalação.



**Figura 1.** Sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* (A); *Enterolobium gummiferum* (B) e *Enterolobium timbouva* (C) apresentando raiz primária com mais de 1,0 cm de comprimento. Fonte: Os Autores.

Afim de melhor evidenciar os resultados dos tratamentos aplicou-se dois testes de vigor. Sendo um deles, o teste de primeira contagem, onde computou-se o número de sementes que emitiram raiz primária com comprimento maior que 1,0 cm no primeiro dia de contagem, sendo o resultado expresso em porcentagem. O outro, índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado empregando a fórmula de Maguire (1962), que segue:

$$IVG = \frac{n_1}{d_1} + \frac{n_2}{d_2} + \dots + \frac{n_n}{d_n}$$

onde:

$n_1, n_2, \dots, n_n$  = número de sementes que emitiram raiz primária com comprimento maior que 1,0 cm no dia de contagem

$d_1, d_2, \dots, d_n$  = número de dias necessários para a emissão da raiz primária

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do software Sisvar 5.7 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* – Pau-ferro

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de primeira contagem e germinação e de germinação onde as sementes de pau-ferro sem nenhum tratamento pré-germinativo apresentaram valor médio de germinação de 20%, porém os testes de vigor, primeira contagem e índice de velocidade de germinação, apresentaram os piores resultados em relação aos demais tratamentos. Nos tratamentos onde as sementes intactas seguida de embebição tiveram resultados semelhantes estatisticamente com a

testemunha e foram inferiores ao tratamento com sementes apenas escarificadas que apresentaram germinação de 80%.

**Tabela 1.** Valores médios de primeira contagem (PC), germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fonte: Os Autores.

Tratamento	PC (%) <sup>(1)</sup>	G (%)	IVG
Testemunha	6 b	20 b	0,8 b
Escarificação mecânica	80 a	80 a	5,0 a
Sementes intactas embebidas por 24 h	7 b	11 b	0,6 b
Sementes intactas embebidas por 48 h	4 b	19 b	0,7 b
Sementes escarificadas embebidas por 24 h	74 a	75 a	4,6 a
Sementes escarificadas embebidas por 48 h	66 a	66 a	4,1 a

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Resultados semelhantes foram observados em trabalhos realizados por Coelho et al. (2010), Avelino et al. (2012) e Oliveira et al. (2017), onde verificaram que as sementes de pau-ferro apresentaram germinação baixa sem prévio tratamento. A ocorrência de germinação de sementes intactas provavelmente se dá em decorrência do grau de impermeabilidade do tegumento que pode variar entre as sementes dentro de um lote, pois conforme Laboriau (1993), esta variação no grau de impermeabilidade do tegumento entre sementes de uma mesma espécie tem grande importância ecológica, pois distribui a germinação no tempo, diminuindo as chances de se perder toda uma safra devido a condições ambientais desfavoráveis.

Ao submeter às sementes intactas à embebição por 24 e 48 horas verificou-se germinação inferior a testemunha, 11 e 19%, respectivamente, porém não diferiram estatisticamente da testemunha. A ineficácia destes tratamentos foi comprovada pelos resultados dos testes de vigor, primeira contagem e IVG. Em trabalho realizado por Avelino et al. (2012), os autores observaram germinação de 59% após a imersão de sementes em água por 24 horas. Esta discrepância dos resultados, demonstra a variabilidade do grau de impermeabilidade do tegumento que ocorre nas sementes da espécie estudada, pois segundo Agra et al. (2015) esta variação é decorrente de fatores ambientais e genéticos.

Ao submeter às sementes ao tratamento com escarificação mecânica observou-se a sua superioridade em relação aos demais tratamentos com germinação de 80%. Além disso, mostrar-se eficiente ao acelerar e uniformizar o processo germinativo, onde o valor médio de primeira contagem foi de 80% e o índice de velocidade de germinação foi de 5,0.

A eficiência do tratamento de escarificação mecânica também foi observado por Coelho et al. (2010), Avelino et al. (2012) e Oliveira et al. (2017) com a espécie estudada.



Ao submeter às sementes à escarificação mecânica e posterior embebição por 24 e 48 horas observaram-se valores semelhantes estatisticamente ao tratamento de escarificação mecânica, sendo os valores médios de germinação de 75 e 66%, para 24 e 48 horas de embebição, respectivamente. Os valores de primeira contagem entre 66 e 74% e IVG entre 4,1 e 4,6 demonstraram que estes tratamentos possibilitaram além da superação da dormência, aceleração e uniformização a germinação de sementes de pau-ferro.

### *Enterolobium gummiferum – Timburi-do-cerrado*

Na Tabela 2 observou-se que as sementes de timburi-do-cerrado com relação à primeira contagem, nos tratamentos em que as sementes foram mantidas intactas apresentando os menores valores de 1%. Estes foram superiores com a submissão das sementes à escarificação mecânica seguida de embebição por 24 e 48 horas, que apresentaram valores de 49 e 42%, respectivamente. Porém, estes últimos foram estatisticamente diferentes do tratamento em que as sementes foram apenas escarificadas (55%).

**Tabela 2.** Valores médios de primeira contagem (PC), germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Enterolobium gummiferum* submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fonte: Os Autores.

Tratamento	PC (%) <sup>(1)</sup>	G (%)	IVG
Testemunha	1 b	8 c	0,25 c
Escarificação mecânica	55 a	89 a	5,1 a
Sementes intactas embebidas por 24 h	1 b	2 c	0,1 c
Sementes intactas embebidas por 48 h	1 b	2 c	0,1 c
Sementes escarificadas embebidas por 24 h	49 a	53 b	3,2 b
Sementes escarificadas embebidas por 48 h	42 a	52 b	3,1 b

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

O lote de sementes de *E. gummiferum* avaliado demonstrou variação no grau de impermeabilidade do tegumento de suas sementes, pois foi observada germinação de 8% das sementes sem prévio tratamento. Estas variações no grau de impermeabilidade podem estar relacionadas a fatores ambientais e genéticos (Agra et al., 2015).

Ao submeter as sementes a escarificação mecânica observou-se que o rompimento do tegumento por esta resultou no melhor resultado de germinação, primeira contagem e IVG, ou seja, acelerou e uniformizou o processo germinativo. A mesma resposta foi observada por Alexandre et al. (2009) e Silva e Santos (2009) estudando a resposta de sementes de *E. contortisiliquum* a diferentes tratamentos para a superação da dormência.

Sementes intactas embebidas por 24 e 48 horas apresentaram baixos valores de germinação, primeira contagem e IVG. A ineficácia do tratamento com apenas a submissão das sementes a embebição também foi observada por Silva e Santos (2009), ao estudar a superação de dormência de sementes de *E. contortisiliquum*.

Ao submeter as sementes a escarificação seguida de embebição verificou um decréscimo nos resultados em relação ao tratamento em que as sementes apenas eram escarificadas. Isto se deve possivelmente a deterioração das sementes ocasionada pela rápida embebição que acelerou o processo respiratório das sementes desencadeando processos que resultaram na deterioração e conseqüentemente, na perda da capacidade germinativa das sementes.

### *Enterolobium timbouva - Timburi*

Na Tabela 3 observou-se que as sementes de timburi sem nenhum tratamento pré-germinativo apresentaram valor médio de germinação de 3%, comprovando a necessidade de aplicação de um pré-tratamento germinativo para a superação da dormência tegumentar. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva e Santos (2009) estudando a superação de dormência em uma espécie do mesmo gênero.

**Tabela 3.** Valores médios de primeira contagem (PC), germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Enterolobium timbouva* submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fonte: Os Autores.

Tratamento	PC (%) <sup>(1)</sup>	G (%)	IVG
Testemunha	0 c	3 b	0,1 d
Escarificação mecânica	0 c	83 a	4,2 b
Sementes intactas embebidas por 24 h	0 c	2 b	0,1 d
Sementes intactas embebidas por 48 h	2 bc	4 b	0,2 cd
Sementes escarificadas embebidas por 24 h	59 a	79 a	6,2 a
Sementes escarificadas embebidas por 48 h	16 b	16 b	1,3 c

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Os tratamentos que submeteram as sementes apenas a embebição não foram eficientes para promover a hidratação das sementes e dar início ao processo germinativo, ou seja, observa-se a necessidade de romper o tegumento para posterior embebição promovendo a germinação. Isto foi observado ao escarificar mecanicamente as sementes, onde a germinação foi de 83%. Comportamento semelhante foi observado por Alexandre et al. (2009) e Silva e Santos (2009) ao avaliarem a superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Ao submeter às sementes à escarificação e posterior embebição por 24 horas observaram-se valores estatisticamente semelhantes ao tratamento de escarificação mecânica, cuja média de germinação

foi de 79%. Porém, observou que este tratamento, além de promover a germinação possibilitou acelerar e uniformizar o processo germinativo, pois apresentou os maiores valores de primeira contagem e IVG.

Resultado semelhante foi observado por Silva e Santos (2009), onde este tratamento apresentou resultados melhores que a escarificação mecânica, ao considerar o IVG.

Aumentando o período de embebição após a escarificação para 48 horas verificou redução dos valores das variáveis. Possivelmente, esta redução se deu em decorrência da deterioração sofrida pelas sementes expostas a maior período de embebição. Pois, em estudo realizado sobre diferentes tratamentos para a superação de dormência de sementes de espécie do mesmo gênero, Alexandre et al. (2009) verificaram que períodos de embebição superiores a 24 horas, resultaram em deterioração das sementes.

## CONCLUSÕES

A escarificação mecânica é o melhor tratamento para a superação de dormência de sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* e *Enterolobium gummiferum*.

Para a espécie *Enterolobium timbouwa* recomenda-se a escarificação mecânica seguida de embebição por 24 horas, a temperatura ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRA, P.F.M.; GUEDES, R.S.; SILVA, M.L.M.; SOUZA, V.C.; ANDRADE, L.A. & ALVES, E.U. (2015). Métodos para superação da dormência de sementes de *Parkinsonia aculeata* L. *Semina: Ciências Agrárias*, 36(3), 1191-1202.
- ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F.G.; ROCHA, A.P.; ARRUDA, M. P. & LEMES, E.Q. (2009). Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4(2), 156-159.
- AVELINO, J.I.; LIMA, J.S.S.; RIBEIRO, M.C.C.; CHAVES, A.P. & RODRIGUES, G.S.O. (2012). Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). *Revista Verde*, 7(1), 102-110.
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4ed. Jaboticabal: FUNEP.
- COELHO, M.F.B.; MAIA, S.S.S.; OLIVEIRA, A.K. & DIÓGENES, F.E.P. (2010). Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5(1), 74-79.
- COSTA, J.N.J.; SILVA, A.D.; FERREIRA, M.A.; FIGUEIREDO, M.A.P.; FIGUEIREDO, L.H.A. & FOGAÇA, C.A. (2021) Superação de dormência de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake de diferentes procedências. In: FIGUEIREDO, L.H.A.; FOGAÇA, C.A.; FIGUEIREDO, M.A.P. & FERREIRA, M.A. (Org.). *Crad-Mata Seca, Coletânea 1*, Nova Xavantina: Editora Pantanal.

- FERREIRA, D.F. (2011). SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042.
- FOWLER, A.J.P. & BIANCHETTI, A. (2000). *Dormência em sementes florestais*. Colombo: Embrapa Florestas.
- LABORIAU, L.G. (1993). *A germinação das sementes*. Washington: O.E.A.
- LORENZI, H. (2002). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2ed., v.2. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- LORENZI, H. (2008). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5ed., v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- MAGUIRE, J.D. (1962). Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177.
- OLIVEIRA, K.J.B.; LIMA, J.S.S.; ANDRADE, L.I.F.; NOVO JUNIOR, J.; BENEDITO, C.P. & CRISPIM, J.F. (2017). Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 12(4), 648-654.
- PACHECO, M.V.; MATTEI, V.L.; MATOS, V.P. & SENA, L.H.M. (2010). Germination and vigor of *Dimorphandra mollis* Benth. seeds under different temperatures and substrates. *Revista Árvore*, 34(2), 205-213.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & MARTINS, R.B. (2012). Dormência: conceito, tipos e formas de superação. In: MORI, E.S. (org.) *Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas*. São Paulo: Instituto Refloresta.
- SILVA, A.C.F.; SILVEIRA, L.P.; NUNES, L.G. & SOUTO, J.S. (2012). Superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Scientia Plena*, 8(4), 1-6.
- SILVA, M.S. & SANTOS, S.R.G. (2009). Tratamentos para superar dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *IF Série Registros*, 40, 161-165.





## Índice Remissivo



- B**  
Besouros, 72
- C**  
*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*, 80, 81, 82, 83, 86  
*Copaifera arenicola*, 27, 28, 29
- E**  
*Enterolobium gummiferum*, 80, 81, 82, 84, 86  
*Enterolobium timbouva*, 80, 81, 82, 85, 86
- F**  
Famílias botânicas, 17  
Formigas, 70
- G**  
Germinação, 93, 94, 95
- I**  
Índice de vegetação, 44
- M**  
Monitoramento, 12
- P**  
Parque Estadual Caminho dos Gerais, 7, 8, 9, 13, 15  
Pau-d'olinho, 92  
Pau-santo, 94
- R**  
Recuperação de Áreas Degradadas, 9  
Restauração florestal, 9
- U**  
Unidade de Conservação, 40
- V**  
Vegetação, 40, 44, 46, 48

## Sobre os Organizadores





  **Luiz Henrique Arimura Figueiredo** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (Ciência do Solo e Nutrição), com experiência profissional na área de ensino, pesquisa e extensão sobre recuperação de áreas degradadas e monitoramento das mesmas, com publicações na área e ainda, coordenando vários projetos. É Coordenador do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/MATA SECA) onde são desenvolvidos treinamentos sobre produção de mudas e recuperação de áreas degradadas, parcerias com universidades, empresas privadas, órgãos federais (CODEVASF, IEF, IGAM, ...), prefeituras, associações de produtores da região. Atualmente, é coordenador do Projeto SENDAS, que visa a recuperação de áreas degradadas dentro do Parque Caminho dos Gerais. Contato: [luiz.figueiredo@unimontes.br](mailto:luiz.figueiredo@unimontes.br)





  **Cristiane Alves Fogaça** Eng. Agrônoma e Eng. Florestal, Doutora em Ciências Ambientais e Florestais. Coordena vários projetos de pesquisa na área de tecnologia de sementes e mudas florestais, com publicações nesta área. Responsável pela produção de mudas florestais nativas no Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/MATA SECA). É integrante do projeto SENDAS auxiliando no plantio e monitoramento das mudas, regeneração e estrato adulto. Atualmente, coordena o Projeto “RPPN Vale dos Encantados” no município de Olhos d’Água financiado pela Agência Norueguesa para Desenvolvimento e Cooperações, por meio do Ministério das Relações Exteriores da Noruega, destinados ao Programa Copafbas do FUNBIO. Contato: [cristiane.fogaça@unimontes.br](mailto:cristiane.fogaça@unimontes.br)





  **Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo** Engenheira Florestal, Doutora em Engenharia Florestal. Atualmente é Professora Adjunta no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Ecologia e Conservação da Natureza, atuando principalmente nos seguintes temas: Cerrado, Mata Atlântica, Fitosociologia, Dinâmica Florestal, Restauração Florestal, Manejo Florestal, Conservação da Natureza e Ordenação dos Recursos Florestais. Coordena o projeto intitulado “Avaliação e manejo de áreas degradadas em processo de restauração”. É integrante do Projeto Sendas, atuando no monitoramento da flora (regeneração natural e estrato adulto). Contato: [doraengflor@ica.ufmg.br](mailto:doraengflor@ica.ufmg.br)





  **Marcilio Fagundes** Biólogo, Doutor em Ecologia, com experiência em trabalhos de recuperação de áreas degradadas e em monitoramento, em especial na área de interações planta/animal, com ênfase na Biologia da Conservação, especialmente nas áreas de transição de cerrado e caatinga. É integrante do Projeto Sendas auxiliando no monitoramento da fauna do PECG. Atualmente coordena o projeto “Restauração dos serviços ecossistêmicos baseados no consórcio entre plantio de mudas de espécies nativas e a construção de barraginhas no Parque Estadual Caminho dos Gerais”. Contato: [marcilio.fagundes@unimontes.br](mailto:marcilio.fagundes@unimontes.br)



  **Marcos Esdras Leite** Professor do Departamento de Geociências da UNIMONTES. Doutor em Geografia, com experiência no uso de geotecnologias aplicadas na identificação e monitoramento de áreas degradadas. Bolsista de Produtividade do CNPq. Coordenador do Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes. Atualmente atua no projeto de elaboração de implementação de projetos de recuperação de áreas degradadas no interior e no entorno de Unidades de Conservação no Bioma Cerrado. É integrante do Projeto Sendas auxiliando na confecção de mapas de solos e vegetação do PECGerais. Contato: [marcos.leite@unimontes.br](mailto:marcos.leite@unimontes.br)



  **Alessandre Custodio Jorge** Engenheiro Florestal, Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestal - IEF/MG, Gerente do Parque Estadual Caminho dos Gerais, com experiência de mais de 10 anos na gestão e manejo de Unidade de Conservação, participação na elaboração e condução do Projeto Sendas. Contato: [alessandre.custodio@meioambiente.mg.gov.br](mailto:alessandre.custodio@meioambiente.mg.gov.br)





A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior do Norte de Minas – FADENOR, em parceria com pesquisadores e estudantes da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), vem desde 2020 desenvolvendo um trabalho de recuperação de área degradada dentro do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECGerais), que fica situado na Serra Geral, entre os municípios de Gameleiras, Mamonas, Monte Azul e Espinosa, Estado de Minas Gerais.

A iniciativa denominada como **Projeto Sendas**, é coordenado pelo Eng. Agrônomo e professor DSc. da Unimontes Luiz Henrique Arimura Figueiredo e financiado pelo **Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)** no âmbito do **Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre)**, coordenado pelo **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e tem o **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)** como agência implementadora e o **Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO** como agência executora.



**Pantanal Editora**  
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)