



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

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

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


Qualidade fisiológica de sementes de *Copaifera arenicola* e *Kielmeyera coriacea* sobre influência do armazenamento


Recebido em: 17/06/2023

Aceito em: 28/06/2023

 10.46420/9786581460983cap8


Denner Henrique Brito Xavier^{1*} 


Debora Cristina Santos Custodio¹ 

Alessandre Custódio Jorge² 

Marcelo Angelo Ferreira³ 

Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo⁴ 

Luiz Henrique Arimura Figueiredo¹ 

Cristiane Alves Fogaça¹ 

INTRODUÇÃO

Uma das formas para reverter ou amenizar a redução da diversidade florística e, em casos extremos, a extinção de espécies, em decorrência das altas taxas de desmatamento é por meio da conservação das espécies florestais: recuperando áreas degradadas com o plantio de mudas; proteção de áreas naturais, como em unidades de conservação ou áreas de proteção ambiental; e armazenamento do material propagativo em bancos de germoplasma (Gasparin et al., 2018).

Os mesmos autores mencionaram que a conservação de sementes de espécies florestais pode ser realizada tanto na forma *in situ* com *ex situ*. Na primeira, a conservação das espécies ocorre dentro de seu habitat natural, ou seja, em unidades de conservação, áreas de proteção ambiental e parques naturais. Na forma *ex situ* a conservação é realizada fora do seu local de ocorrência natural, na forma de bancos de germoplasma, sendo uma das formas mais seguras para proteção da biodiversidade genética vegetal, permitindo a conservação de um grande número de indivíduos por décadas ou séculos em condições ambientais controladas.

Assim, o armazenamento é importante para a conservação de recursos genéticos através de bancos de germoplasma, em que a qualidade das sementes deve ser mantida pelo maior período de tempo possível (Carneiro & Aguiar, 1993). Podendo ainda, ser conceituado como a preservação da qualidade físicas, fisiológica e sanitária, para posterior semeadura e obtenção de plantas sadias após a germinação (Medeiros, 2001; UFSM, 2004).

¹ Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

² Instituto Estadual de Florestas, Monte Azul, MG.

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG.

* Autor(a) correspondente: dhbrito99@gmail.com

Além do desmatamento, outra questão deve ser considerada na área florestal, a problemática na produção de sementes em decorrência da irregularidade de produção, sendo abundante em determinado ano e escassa em outros (Carneiro & Aguiar, 1993). Esta sazonalidade na produção de sementes de espécies nativas e ainda, a predação das sementes pela fauna silvestre e a baixa produção são influenciadas pelas condições climáticas, agentes de polinização e características genéticas da espécie, comprometendo a coleta e a qualidade fisiológica das sementes, assim como a disponibilidade regular de material propagativo (Gasparin et al., 2018).

Portanto, além da preservação da qualidade das sementes, o armazenamento se torna necessário para garantir a demanda anual de sementes, possibilitando o estoque para os anos de baixa produção (Carneiro & Aguiar, 1993).

Segundo Gasparin et al. (2018), o armazenamento sob condições controladas é realizado visando reduzir a perda de viabilidade das sementes, já que após a dispersão o envelhecimento natural ocorre de forma gradual e cumulativa, por meio dos processos de deterioração. Alguns fatores podem ser manipulados objetivando aumentar a capacidade de armazenagem das sementes, como a diminuição do grau de umidade, redução da temperatura e umidade relativa do ambiente.

Os principais meios utilizados para o armazenamento de sementes são a câmara fria, a câmara seca e a câmara fria seca, que se adaptam à maioria das situações (Vieira et al., 2001). A viabilidade das sementes pode ser afetada pelo tipo de embalagem empregada para o armazenamento. Esta pode ser permeável, semipermeável e impermeável, como segue: embalagens permeáveis e semipermeáveis são sacolas de papel e sacolas plásticas de pequena espessura que permitem troca de gases e de umidade com o ambiente e são adequadas para a conservação de sementes ortodoxas de tegumento duro e para as recalcitrantes que necessitam de aeração. Embalagens impermeáveis podendo ser de vidro, metal ou de plástico espesso são adequadas para estocagem de sementes ortodoxas por longos períodos (de 2 a 10 anos), sob temperaturas de 0 a 10 °C, com teor de umidade de 8 a 10% (Hong & Ellis, 2003).

Toda e qualquer semente armazenada sofre deterioração que pode ser mais rápida ou mais lenta, dependendo das características ambientais e das características das próprias sementes. Geralmente a redução da luminosidade, da temperatura e da umidade de ambos, sementes e ambiente, faz com que seu metabolismo seja reduzido e que os microrganismos que as deterioram fiquem fora de ação, aumentando sua longevidade (Vieira et al., 2001).

Outro fator que influencia sobre o armazenamento e perda da viabilidade de sementes florestais é o tegumento rígido de algumas espécies, dificultando a perda de água pelas sementes, mantendo baixo o nível de metabolismo nas sementes ortodoxas, enquanto o tegumento fino oferece menor proteção ao embrião, podendo ocorrer ferimentos aos tecidos internos durante o beneficiamento das sementes, além de facilitar a absorção de umidade (Bonner, 2008).

Diante do exposto, é de extrema importância o conhecimento do comportamento das sementes de espécies florestais em condições de armazenamento. Assim, dentre as várias espécies ocorrentes na

região do Parque Estadual Caminho dos Gerais, optou por estudar duas espécies de extrema importância na área em relação a sua importância no processo de regeneração e no equilíbrio ambiental, sendo elas a *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L.P. Queiroz (pau-d'olinho) e *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. (pau-santo). As sementes destas espécies se diferenciam em um fator a ocorrência de dormência tegumentar, onde a primeira espécie produz sementes dormentes e a outra não.

A espécie florestal *K. coriacea* pertencente à família Calophyllaceae, é uma espécie nativa do Cerrado conhecida pelo nome popular de pau-santo, ocorrendo nas formações florestais dos biomas Cerrado e Amazônia. Seu uso é ornamental, medicinal, cortiça e madeira. A espécie é extremamente ornamental, os galhos sinuosos das plantas, as flores ricas e delicadas, trazem um lado muito bonito à cena. Ramos, flores e frutas são usadas para fazer arranjos de flores. Alguns historiadores relatam que no decorrer a II Guerra Mundial, a espécie foi altamente explorada como fonte de cortiça para produção de materiais isolantes e de linóleo (tipo de tecido impermeável), levando a espécie ao declínio ou mesmo, extinguindo populações em determinadas áreas (Flora do Brasil, 2014).

A *C. arenicola* pertence à subfamília Caesalpinioideae e à família Fabaceae (Gama & Nascimento Júnior, 2019). Comumente conhecida como pau-d'olinho é uma espécie com pouca informação na literatura. De acordo com Costa (2016), a *C. arenicola* é endêmica da Caatinga, ocorre na região semiárida de solo sedimentar, no Domínio Fitogeográfico da Caatinga, e tem exclusiva ocorrência em quatro estados nordestinos, Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Sua exploração comercial está principalmente ligada à utilização da madeira e do óleo essencial retirado do seu tronco (Veiga Junior & Pinto, 2002).

O conhecimento do comportamento das sementes destas espécies viabilizará a formação de protocolos para a determinação se estas podem ou não serem armazenadas em ambientes refrigerados e por quanto tempo sem perder a viabilidade das mesmas, auxiliando no processo de produção de mudas para a recomposição de áreas com as espécies estudadas e na conservação da espécie. Pois, segundo Costa (2009), dada a diversidade de espécies do Cerrado, há carência de informação relativa aos requerimentos mínimos para o armazenamento seguro das sementes. Ainda, sabe-se que, além das condições ambientais de armazenamento, aspectos relacionados ao tipo de embalagem, qualidade inicial e emprego de tratamentos às sementes são fundamentais para a conservação de sua qualidade fisiológica e sanitária ao longo do armazenamento.

Assim, o trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Copaifera arenicola* e *Kielmeyera coriacea* sobre influência do armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

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

Foram utilizados dois lotes de sementes para cada espécie (pau-d'olinho e pau-santo), coletadas de matrizes localizadas no Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECGerais), no município de Mamonas (MG) coletados nos anos de 2020 e 2021. Após a coleta, os frutos (lotes) foram encaminhados para o Laboratório de Ecologia Florestal onde foram espalhados sobre jornal e mantidos em condições de laboratório por sete dias para a secagem natural. Após, foram beneficiados manualmente e as sementes acondicionadas em embalagens plásticas herméticas e armazenadas em refrigerador, com temperatura de 4 ± 2 °C e URar de aproximadamente 30 ± 3 %, até o momento da avaliação.

O lote 1 de cada espécie coletado no ano de 2020 foi avaliado antes do armazenamento (Tempo 0 - qualidade fisiológica das sementes) e após 24 meses de armazenamento para as duas espécies estudadas (Tempo 1 - grau de umidade e qualidade fisiológica). O mesmo ocorreu para o lote 2 coletado no ano de 2021, avaliado antes do armazenamento (Tempo 0) e após 12 meses de armazenamento (Tempo 1).

Para a avaliação da qualidade fisiológica empregou-se o teste de germinação, onde as sementes de *C. arenicola* que apresentam dormência tegumentar, tiveram esta superada com o emprego da escarificação mecânica, que consiste em lixar o lado oposto do embrião até a exposição dos cotilédones com lixa nº 80. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes distribuídas em papel germitest umedecido 2,5 vezes o peso do papel com água destilada, formando rolos acondicionados em sacos plásticos vedados e mantidos em sala de germinação com temperatura constante de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram diárias, computando o número de sementes que emitiram a raiz primária com comprimento superior a 1,0 cm.

Foram empregadas duas variáveis, uma para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, a germinação total, onde foi determinada a porcentagem total de sementes que emitiram a raiz primária. E outra de vigor, o índice de velocidade de germinação determinado pela soma do número de sementes que emitiram a raiz primária diariamente dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a ocorrência da germinação, conforme Maguire (1962) (Eq. 1).

$$IVG = \frac{n_1}{d_1} + \frac{n_2}{d_2} + \dots + \frac{n_n}{d_n} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde:

n_1, n_2, \dots, n_n = número de sementes que emitiram a raiz primária no dia de contagem

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

Além da metodologia descrita anteriormente para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, determinou-se o grau de umidade dos lotes coletados em 2021 e 2020 após o armazenamento 12 e 24 meses, respectivamente. Como não foi determinado o grau de umidade destes lotes antes do armazenamento utilizou-se como base para a comparação um lote recém colhido em 2022 no PECGerais.

O grau de umidade das sementes foi determinado considerando a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Foram utilizadas três repetições de uma amostra de sementes inteiras. As repetições foram pesadas e condicionadas em recipientes de papel alumínio, de tara conhecida. As amostras permaneceram em estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas. As pesagens foram realizadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g. O cálculo foi feito em termos de base úmida e os resultados expressos em porcentagem, com uma casa decimal.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo as médias comparadas através do teste de “t”, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Copaifera arenicola – Pau-d’olinho

Grau de umidade

O lote 1 de *C. arenicola* coletado em 2020 apresentou grau de umidade de 11,8% após 24 meses e o lote 2 coletado em 2021, 9,3% após 12 meses de armazenamento.

Como não foi realizada a determinação do grau de umidade dos lotes avaliados no momento zero, ou seja, antes do armazenamento, determinou o valor deste em um lote recém-coletado no PECCerais, no ano de 2022, onde as sementes apresentaram grau de umidade de 10,3%.

Portanto, ao comparar estes valores verificou-se não haver grande perda de água das sementes na condição de armazenamento avaliada, embalagem hermética e ambiente refrigerado com temperatura média de 4 °C. Justifica-se isso devido à presença de tegumento duro das sementes que impede sua desidratação.

Qualidade fisiológica e vigor

Analisando o lote 1 (coletado em 2020) e armazenado por 24 meses não se verificou redução significativa da qualidade fisiológica e do vigor das sementes de *C. arenicola* (Figura 1).

O lote de sementes antes do armazenamento (Tempo 0) apresentou 88% de germinação e IVG de 2,6. Após 24 meses de armazenamento (Tempo 1) a redução não foi significativa nas variáveis avaliadas, sendo o valor médio de germinação de 84% e do IVG de 2,4.

Estes resultados comprovaram que a ocorrência de dormência tegumentar das sementes de *C. arenicola* favorece a manutenção da viabilidade por longos períodos. Pois, como mencionado por Bonner (2008), a presença de tegumento rígido ajuda a manter o baixo nível de metabolismo nas sementes ortodoxas oferecendo a maior proteção ao embrião.

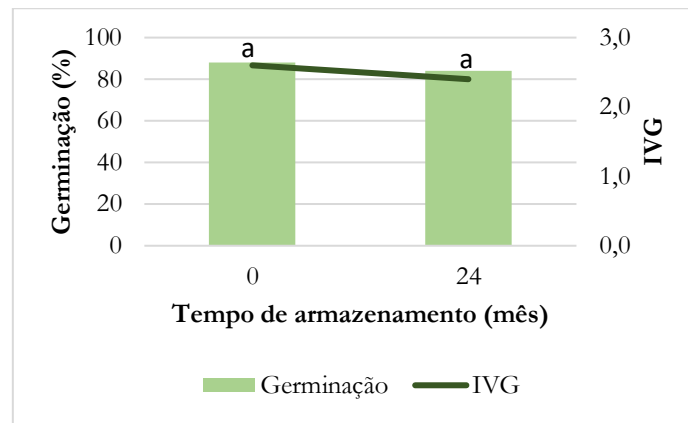


Figura 1. Germinação e IVG do lote 1 de *C. arenicola* coletado em 2020 e armazenado por 24 meses. Fonte: Os Autores.

Ainda, segundo Bewley et al. (2013), a presença de substâncias no tegumento das sementes fornece uma barreira de retenção de água ao redor da semente, limitando a absorção de oxigênio e a troca de gases entre o embrião e o ambiente. Portanto, esta condição impede a perda ou absorção de água pelas sementes, independente da umidade relativa do ar, permitindo o armazenamento em ambiente natural por longos períodos.

Comportamento semelhante foi observado no lote 2 (coletado em 2021) (Figura 2).

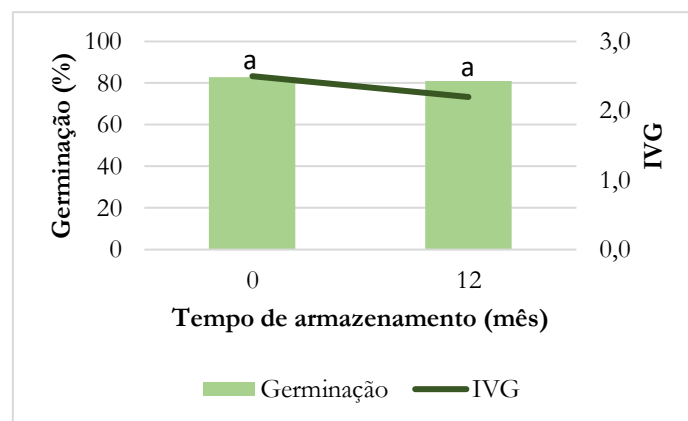


Figura 2. Germinação e IVG do lote 2 de *C. arenicola* coletado em 2021 e armazenado por 12 meses. Fonte: Os Autores.

Verificou-se que o valor médio de germinação no tempo zero foi de 83% reduzindo para 81%, após 12 meses de armazenamento (Tempo 1) em ambiente refrigerado. Além disso, foi observado redução na velocidade e uniformidade de germinação, pois as sementes sem armazenamento apresentaram IVG de 2,5 reduzindo para 2,2. Reduções estas que não foram significativas, justificando que a ocorrência de tegumento duro possibilitou a manutenção da qualidade fisiológica e vigor das sementes de *C. arenicola*.

Kielmeyera coriacea – Pau-santo***Grau de umidade***

O lote 1 de *K. coriacea* coletado em 2020 apresentou grau de umidade de 10,8% após 24 meses e o lote 2 coletado em 2021, 9,6% após 12 meses de armazenamento.

Como não foi realizada a determinação do grau de umidade dos lotes avaliados no momento zero, ou seja, antes do armazenamento, determinou o valor deste em um lote recém-coletado no PECCgerais, no ano de 2022, onde as sementes apresentaram grau de umidade de 24,4%.

Portanto, ao comparar estes valores verificou haver grande perda de água das sementes na condição de armazenamento avaliada, embalagem hermética e ambiente refrigerado com temperatura média de 4 °C. Esta perda possivelmente ocorreu devido as sementes da espécie em questão não apresentarem dormência tegumentar, o que não impede a liberação de água dos tecidos das sementes. E, como a embalagem utilizada era hermética, pode-se criar um ambiente ideal para a ocorrência de patógenos, pois aumenta a umidade e a temperatura no interior do recipiente.

Valores semelhantes foram observados por Botelho & Carneiro (1992), onde os autores avaliaram o armazenamento de sementes de pau-santo com teor de água inicial de 21,25% e após 12 e 18 meses os valores médios reduziram para 9,6% e 8,7%.

Qualidade fisiológica e vigor

Para sementes de *K. coriacea*, as quais não apresentam dormência tegumentar verificou-se que as condições de armazenamento impostas: (embalagens herméticas e ambiente refrigerado), não impediram a perda da qualidade fisiológica das sementes da referida espécie, após 24 meses de armazenamento (Figura 3).

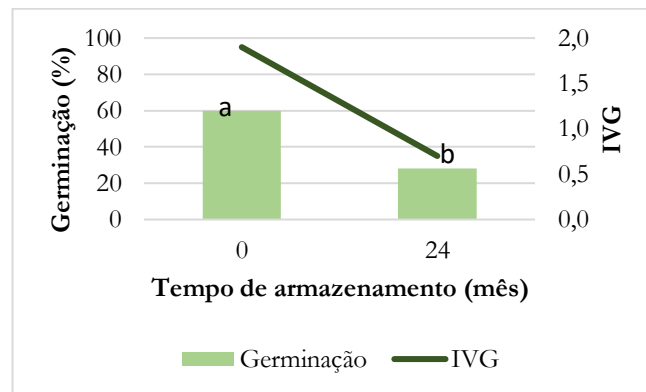


Figura 3. Germinação e IVG do lote 1 de *K. coriacea* coletado em 2020 e armazenado por 24 meses. Fonte: Os Autores.

A germinação do lote de sementes recém colhido foi de 60% (Tempo 0) e após 24 meses de armazenamento (Tempo 1) foi de 28%. E o IVG reduziu de 1,9 para 0,7. Resultados estes que

demonstram que a espécie estudada não suporta longos períodos de armazenamento em condições refrigeradas.

Em trabalho realizado por Coelho et al. (1997) verificou-se que o lote de sementes de *K. coriacea* recém coletadas apresentaram 99% de germinação, e após 28 meses de armazenamento perderam totalmente a viabilidade. Redução drástica na germinação também foi observado por Melo; Ribeiro; Lima (1997), onde a porcentagem de germinação de *K. coriacea*, logo após a coleta, foi regular (62%), e, após seis meses, foi muito baixa (7%), devido talvez a condições inadequadas de armazenamento.

Costa (2002) ao avaliar a resposta de sementes de *K. coriacea* ao armazenamento por 18 meses embaladas em sacos de papel e mantidas em câmara com umidade relativa de 70% e temperatura de 20 °C, foi verificado a perda total da viabilidade, pois antes do armazenamento a germinação foi de 97% e após foi nula.

Na Figura 4 observou-se que a qualidade inicial do lote era alta, onde a germinação foi de 86% e IVG de 2,1 (Tempo 0). E após 12 meses de armazenamento (Tempo 1) não se observou diferença significativa, ou seja, durante este período foi possível a manutenção da qualidade do lote armazenado, com valores médios de 84% de germinação e IVG de 1,9.

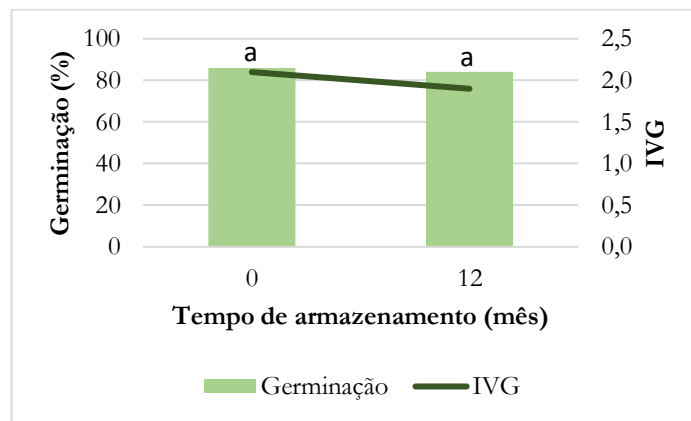


Figura 4. Germinação e IVG do lote 2 de *k. coriacea* coletado em 2021 e armazenado por 12 meses. Fonte: Os Autores.

As sementes de *K. coriacea* são classificadas como ortodoxas e não oferecem grandes desafios para preservação de sua viabilidade durante o armazenamento, desde que controlados o teor de água inicial das sementes e as condições de armazenamento. Podendo ser armazenadas com sucesso por aproximadamente 10 meses, em sacos plásticos no interior de câmara fria a 4°C e 96% de umidade (Botelho & Carneiro, 1992).

CONCLUSÃO

Considerando as condições de armazenamento avaliadas, conclui-se que as sementes de *Kielmeyera coriacea* podem ser armazenadas por 12 meses e as sementes de *Copaifera arenicola* podem ser armazenadas por 24 meses, sem perder a qualidade fisiológica e vigor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. (2013). *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. 3ed. New York: Springer-Verlag.
- BONNER, F.T. Storage of seeds. In: BONNER, F.T.; KARRFALT, R.P. (Ed.). (2008). *The woody plant seed manual*. Washington: Department of Agriculture, Forest Science.
- BOTELHO, S.A.; CARNEIRO, J.G.A. (1992). Influência da umidade, embalagens e ambientes sobre a viabilidade e vigor de sementes de pau-santo (*Kielmeyera coriacea* Mart.). *Revista Brasileira de Sementes*, Curitiba, 14(1), 41-46.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS.
- CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. (1993). Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑARODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES.
- COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; DOMBROSKI, J.L.D.; FERRONATO, A. (1997). Germinação de sementes de plantas medicinais nativas e espontâneas do cerrado de Mato Grosso. In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. (Ed.). *Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado*. Brasília: UnB/ECL.
- COSTA, C.J. (2009). *Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado*. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- COSTA, J.A.S. (2016). *Copaifera in flora do Brasil 2020 em construção*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- COSTA, R.B. (2002). Germinação de sementes de plantas medicinais do cerrado de Mato Grosso do Sul. *Multitemas*, 28, 45-52.
- FLORA DO BRASIL. (2014). *Pau-santo (Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.)*. Disponível em: <<https://www.aplantadavez.com.br/2014/11/pau-santo-kielmeyera-coriacea-mart-zucc.html>>. Acesso em: set. 2022.
- GAMA, D.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, J.M. (2019). *Copaifera arenicola* [(Ducke) J. Costa e L. P. Queiroz] Fabaceae-Caesalpinioideae em regiões do Nordeste da Bahia. *Agroforestalis News*, 4(1), 1-8.
- GASPARIN, E.; ARAUJO, M.M.; FRANCO, E.T.H.; OLIVEIRA, L.M. (2018). Armazenamento de sementes de espécies florestais. In: ARAUJO, M.M.; NAVROSKI, M.C.; SCHORN, L.A. (Org.). *Produção de sementes e mudas: um enfoque à silvicultura*. Santa Maria: UFSM.



- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. (2003). Storage. In: *Tropical Tree Seed Manual*. [s.l]: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources.
- MAGUIRE, J.D. (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(1), 176-177.
- MEDEIROS, A.C.S. (2001). *Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas*. Colombo: EMBRAPA.
- MELO, J.T.; RIBEIRO, J.F.; LIMA, V.L.G.F. (1997). Germinação de sementes de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Sementes*, 1(2), 76-81.
- UFMS (2004). *Armazenamento de sementes*. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/sementes/>>. Acesso em: set. 2022.
- VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. (2002). O Gênero *Copaífera* L. *Química nova*, 25(2), 273-286.
- VIEIRA, A.H.; MARTINS, E.P.; PEQUENO, P.L.L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M.G. (2001). *Técnicas de produção de sementes florestais*. Porto Velho: Embrapa.

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





  **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





  **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





  **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



  **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



  **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



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