



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE AQUIDAUANA
CURSO DE CIÊNCIAS BIÓLOGICAS



DEISEANE OLIVEIRA SUARES

ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DE *Enterolobium gummiferum* (Mart. J.F. Macbr)

AQUIDAUANA, MS
2023

DEISEANE OLIVEIRA SUARES

ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DE *Enterolobium gummiferum* (Mart. J.F. Macbr)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, como exigência para a conclusão do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª Bruna Gardenal Fina Cicalise.

AQUIDAUANA, MS
2023

DEISEANE OLIVEIRA SUARES

ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DE *Enterolobium gummiferum* (Mart. J.F. Macbr)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, como exigência para a conclusão do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª Bruna Gardenal Fina Cicalise

Resultado: _____

Aquidauana, MS, ___ de _____ de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof^ª. Dr^ª Bruna Gardenal Fina Cicalise
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Componente da Banca: Prof^ª. Dr^ª. Dirce Ferreira Luz
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Componente da Banca: Prof^ª. Ms. Nara Luccas Inácio Lázaro
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força e orientação. À minha família, minha mãe Denir Oliveira, meu pai Reinaldo Soares e minha irmã Regeane Oliveira, pelo apoio incondicional. Aos meus amigos, Kendra, Lucas, Mariele, Maria, Lohaine, Ingrid e outros, a amizade e companheirismo foram essenciais, além do incentivo constante. Ao meu namorado Jovino Pereira, agradeço pelo amor e compreensão ao longo desta jornada acadêmica. Expresso minha gratidão à minha orientadora Bruna Gardenal Fina Cicalise pelo apoio incansável e por não desistir de mim. Este trabalho também é fruto do suporte e colaboração de cada um de vocês. Muito obrigada!

RESUMO

O desenvolvimento das sementes envolve três fases distintas: histodiferenciação, maturação e dessecação. A germinação, essencial para o crescimento das plantas, é influenciada por fatores internos e externos. A semente do tamboril do cerrado (*Enterolobium gummiferum* Mart. J.F. Macbr) possui tegumento pouco permeável e sua dormência é superada naturalmente através da passagem pelo trato digestivo de animais. O objetivo do presente estudo concentrou-se na germinação do tamboril do cerrado sob diferentes tratamentos, visando superar sua dormência e facilitar seu desenvolvimento. Foram utilizados os seguintes tratamentos: embebição das sementes por 24 horas, escarificação mecânica e controle. Foi observada baixa taxa de germinação da espécie (apenas 14,8%), sendo que apenas o experimento com escarificação mecânica apresentou germinação e muitas sementes fungaram. Assim, há necessidade de mais estudos sobre a quebra de dormência e germinação do tamboril, sendo essa uma espécie de grande importância ecológica no Cerrado, tanto para fauna como para flora, e que tem diversos usos pelas comunidades locais.

Palavras-chave: Cerrado; orelha-de-macaco; dormência; Aquidauana-MS.

ABSTRACT

Seed development involves three distinct phases: histodifferentiation, maturation and desiccation. Germination, essential for plant growth, is influenced by internal and external factors. The seed of the cerrado monkfish (*Enterolobium gummiferum* Mart. J.F. Macbr) has a poorly permeable tegument and its dormancy is overcome naturally through passage through the digestive tract of animals. The objective of the present study focused on the germination of Cerrado monkfish under different treatments, aiming to overcome its dormancy and facilitate its development. The following treatments were used: seed soaking for 24 hours, mechanical scarification and control. A low germination rate of the species was observed (only 14.8%), with only the experiment with mechanical scarification showing germination and many seeds fungused. Therefore, there is a need for more studies on the breaking of dormancy and germination of monkfish, as this is a species of great ecological importance in the Cerrado, both for fauna and flora, and which has diverse uses by local communities.

Keywords: Cerrado; monkey's ear; numbness; Aquidauana-MS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Imagem do tamboril (<i>E. gummiferum</i>).....	12
Figura 2. Foto de contexto ambiental da Chácara Santa Maria-Aquidauana/MS.....	14
Figura 3. Mapa de localização da região do Morrinho, Aquidauana/MS.....	14
Figura 4. Gráfico da Germinação total da <i>E. gummiferum</i>	16
Figura 5. Gráfico da Germinação da <i>E. gummiferum</i> pelo método de escarificação.	17
Figura 6. Gráfico do Período de germinação da <i>E. gummiferum</i> no ano de 2022.....	199
Figura 7. Análise dos resultados.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Métodos de Germinação.	15
---------------------------------------	----

SUMÁRIO

Introdução	10
Objetivos Geral	11
Objetivos específicos.....	11
Metodologia.....	1212
Dados do experimento	144
Resultados e discussões	166
Conclusão	20
Referências bibliográficas.....	21

Introdução

Nesta pesquisa foi realizada a análise da germinação de *Enterolobium gummiferum* (tamboril do cerrado). O processo de desenvolvimento das sementes é dividido em três fases distintas (1) formação dos tecidos, (2) maturação e dessecação e o (3) colheita, beneficiamento ou dispersão (KERBAUY, 2001). Após o processo de desenvolvimento da semente, ela poderá ser considerada quiescente (apta a germinar) ou dormente (necessita de estímulos específicos para iniciar a germinação).

O conceito de germinação é um fenômeno biológico que vem sendo discutido por botânicos, tecnologistas de sementes e agrônomos. Os botânicos conceituam germinação como o recomeço do crescimento do embrião, identificado através do rompimento do tegumento pela radícula. Para os tecnologistas de sementes e agrônomos, a germinação é definida como a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, dando origem a uma planta normal (IPEF, 1998), para outros cientistas da área a germinação tem seu início definido como o processo de absorção de água pela semente, finalizando com o início do alongamento de eixo embrionário (BEWLEY e BLACK, 1982).

Apesar de todos esses conceitos envolvendo o processo de germinação, para esta análise foi entendido germinação como um processo de várias etapas que é influenciado por inúmeros fatores internos, que podem ser genéticos, e externos que dependem de fatores ambientais – umidade, luz e temperatura, que interferem de forma contundente no sucesso reprodutivo da espécie. Entre os principais fatores externos que influenciam a germinação podemos citar a luz, a temperatura, a luminosidade e o oxigênio (FERREIRA & QUINTAS, 1999; NASSIF et al., 1998). Dentre os fatores intrínsecos podemos citar a dormência, longevidade, tamanho das sementes, entre outros.

O fator dormência das sementes é um dos principais problemas para produção de mudas de espécies florestais nativas e geralmente está associada à presença de tegumentos impermeáveis como a água (BIANCHETTI & RAMOS, 1982), o oxigênio (MOUSSA et al., 1998) ou a fatores relacionados à temperatura e luminosidade.

A impermeabilidade do tegumento é devida a presença de cutícula ou de uma camada de células em paliçada, ou de ambas (COPELAND & MCDONALD, 1995). As sementes do tamboril do cerrado (*E. gummiferum* Mart. J.F. Macbr) possuem tegumento impermeável e na natureza passam pelo trato digestivo de animais como forma de superação da dormência (COSTA; KAGEYAMA, 1987).

Para facilitar o início da germinação em plantas com dormência tegumentar, existem diversos tratamentos, que se baseiam no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, facilitando imediatamente a embebição e propiciando o início da germinação (BIANCHETTI & RAMOS, 1982). Entre esses tratamentos destacam-se as escarificações mecânica, química e com água quente em que o resultado depende do grau de dormência das sementes, que é variável entre diferentes espécies.

Conhecer os mecanismos de germinação das espécies é importante porque permite conhecer as estratégias adotadas pelas plantas, que normalmente estão associadas às maiores chances de sobrevivência, pois permitem a permanência da mesma em ambientes que periodicamente apresentam condições restritivas ao estabelecimento e desenvolvimento vegetal.

Tendo em conta o descrito, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar o comportamento germinativo das sementes do tamboril do cerrado (*E. gummiferum* Mart. J.F. Macbr) sob diferentes tratamentos, visando a quebra de dormência e a facilitação da sua germinação.

Objetivos Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi compreender a dinâmica de comportamento dentro do processo de germinação das sementes do tamboril do cerrado (*E. gummiferum*) submetidas à diferentes tratamentos.

Objetivos específicos

1. Verificar o índice de velocidade de germinação nos diferentes tratamentos;
2. Identificar o tratamento com maior sucesso germinativo;
3. Observar a germinação do tamboril sem intervenção química e física (controle);
4. Observar a germinação após a embebição em água por 24 horas;
5. Observar a germinação após processo mecânico de escarificação.

Metodologia

Caracterização da espécie estudada

O tamboril (*E. gummiferum*) é uma árvore da família Fabaceae que atinge até 8 metros de altura, possui caule com casca suberosa, fendida e com fissura castanha, seus ramos são inermes, as folhas são compostas bipinadas e sua inflorescência é do tipo glomérulo com flores brancas e fruto tipo baga- marrom, de formato recurvado e com tegumento piloso a semente mede até 1 cm de comprimento de formato elipsoide, dura e de cor castanha (SILVA JÚNIOR, 2005) (Fig 1).



Figura 1. Imagem do tamboril (*E. gummiferum*).

Esta é uma espécie nativa e endêmica do Brasil, com distribuição em várias regiões do país, principalmente nos biomas Cerrado e Caatinga (PEREIRA, 2023). No cerrado, tem presença registrada nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e em partes do Tocantins e Minas Gerais. Na região semiárida do nordeste brasileiro, está presente nos estados do Piauí, Ceará e Bahia.

O tamboril (*E. gummiferum*) também é encontrado em partes da Mata Atlântica, um bioma que historicamente ocupava grandes áreas do litoral brasileiro, mas que hoje está bastante

fragmentado, com áreas remanescentes onde a espécie pode ser encontrada, um exemplo disso está nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

É importante ressaltar que a distribuição geográfica das espécies pode sofrer variações ao longo do tempo devido a fatores como mudanças climáticas, alterações no uso da terra e ações antrópicas. Portanto, é fundamental realizar estudos e monitoramentos constantes para atualizar as informações sobre a distribuição e a conservação do *E. gummiferum* no Brasil.

O tamboril tem relevância ecológica e socioeconômica em várias regiões tropicais e subtropicais das Américas, contribuindo para manutenção da biodiversidade. Resultando assim na fixação biológica do nitrogênio através da simbiose com bactérias. O mesmo pode ser utilizado no reflorestamento de áreas degradadas por ser uma planta pioneira e sua madeira é utilizada em diversas aplicações, como construção, marcenaria e produção de móveis. Além de todas essas utilidades a casca do tamboril pode ser aproveitada para produção de taninos, e a polpa da entrecasca do fruto contém saponinas que tem uso medicinal (BERG, 1986).

No mundo animal as sementes do tamboril e frutos podem servir como alimento para mamíferos terrestres (CARVALHO, 2008). Ressalta-se, que os frutos e sementes não devem ser utilizadas para a suplementação alimentar de ovinos, pois é causadora de distúrbios de fotossensibilização (COSTA, 2012), sendo relatados casos de abortos em vacas (PEREIRA, 2023).

Prevenir a intoxicação por *Enterolobium* spp. envolve evitar a colocação de bovinos famintos em currais ou pastos pequenos com grande acúmulo de favas no chão. Pequenas ingestões ao longo do tempo não resultam em intoxicação, mas sim em certa tolerância (TOKARNIA et al.,2000)

A conservação e o manejo sustentável do *E.gummiferum* são fundamentais para garantir seus benefícios contínuos tanto para a biodiversidade quanto para as comunidades humanas que dependem dos recursos fornecidos por essa espécie. A proteção de seu habitat natural e a adoção de práticas de manejo responsável são essenciais para assegurar a sobrevivência e a importância contínua dessa valiosa árvore.

Dados do experimento

O experimento foi realizado em minha residência na cidade de Nioaque/MS, no período de dezembro de 2022 a janeiro de 2023. As sementes foram coletadas no mês de novembro de 2022 na chácara Santa Maria, localizada na região do Morrinho (Figs. 2 e 3), município de Aquidauana/MS.

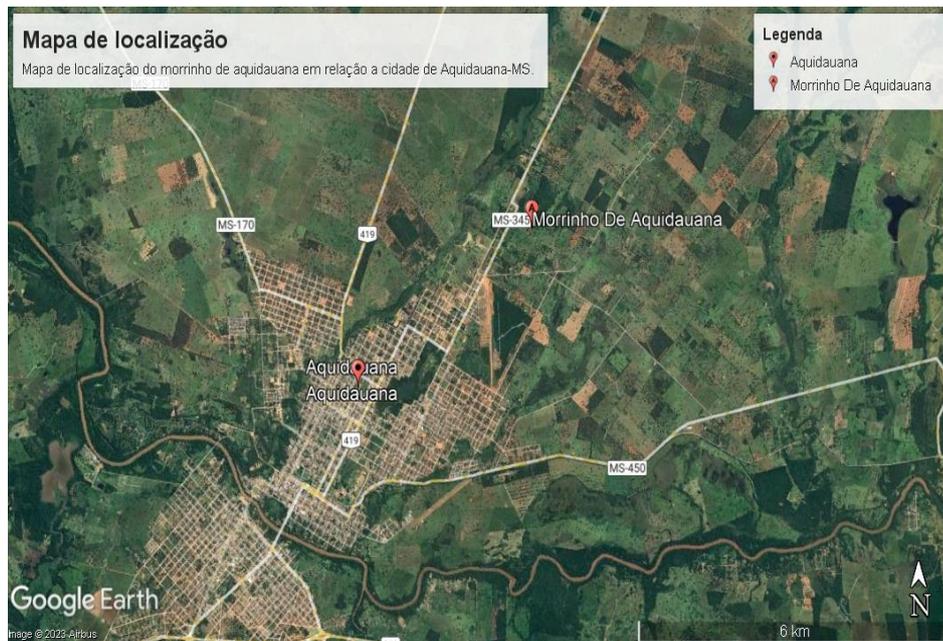


Figura 2. Mapa de localização do Morrinho de Aquidauana em relação a cidade de Aquidauana-MS. Fonte: Google Earth.



Figura 3. Foto de contexto ambiental da Chácara Santa Maria- Município de Aquidauana-MS

Inicialmente foi realizada a higienização das sementes (27 sementes foram utilizadas), lavando-as com água e cloro diluído (água sanitária). A partir desse primeiro procedimento que foram realizados os diferentes tratamentos para germinação das sementes - controle, embebição por 24 horas e ecarificação mecânica (tabela 1).

Tabela 1. Métodos de Germinação.	
Tratamento	Procedimento
1. Controle	As sementes foram higienizadas manualmente e deixadas de molho em solução diluída de cloro por 20 minutos e expostas para secagem. Posteriormente foram dispostas em placas de Petri com papel filtro umedecido. Quando necessário, adicionou-se água para manter o filtro umedecido, conservando-as em local arejado e com luz solar.
2. Embebição	Após lavagem inicial, as sementes foram dispostas em um recipiente com água, ficando sob embebição por 24hrs. Após esse tempo, foram dispostas em placas de Petri com papel filtro, sendo umedecidas com água quando necessário, e mantidas em local arejado e com luz.
3. Escarificação	Após lavagem inicial, as sementes foram escarificadas com uso de lixa de parede para formar estrias em seu tegumento. Em seguida, foram dispostas em placa de Petri com papel filtro, sendo umedecidas quando necessário e mantidas em local arejado e iluminado.

Neste teste de germinação foram utilizadas 27 sementes, e para cada tratamento foram realizadas três repetições com 3 sementes cada. As observações foram diárias e ocorreram no período entre 07/12/2022 a 07/01/2023, anotando-se as modificações.

Para o cálculo de índice de velocidade de germinação foi utilizado a seguinte fórmula:

$$IVG = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Onde: N = números de plântulas verificadas no dia da contagem; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Resultados e discussões

Para todos os testes avaliados foram considerados a germinação para aqueles em que se observou a saída da radícula das sementes. Considerando as 27 sementes testadas nos três tratamentos, apenas 4 delas germinaram (14,8% do total), enquanto 23 não germinaram (85,2%) (Fig.4), sendo que destas, 15 sementes fungaram.

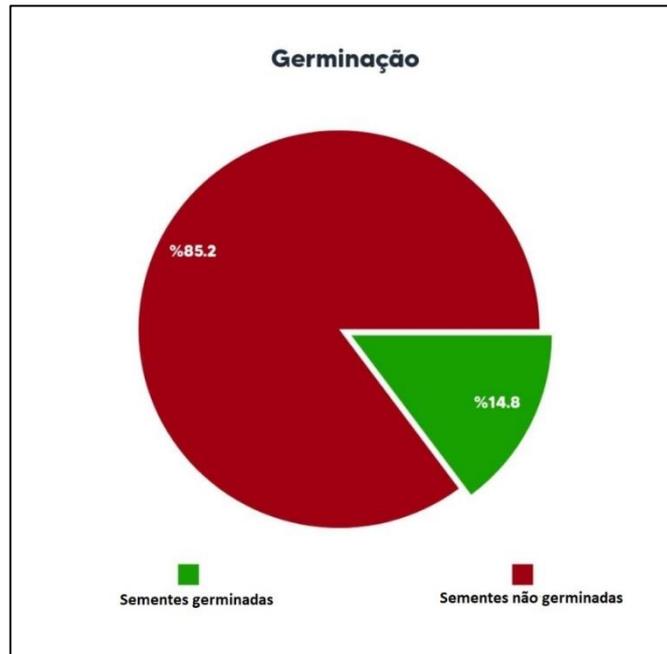


Figura 4. Gráfico da Germinação total da *E. gummiferum*.

A quantidade de sementes germinadas foi considerada muito baixa e pode estar relacionada a diversas características morfo-fisiológicas da planta. É sabido que a germinação de *E. gummiferum* não é alta, sendo esse um dos desafios enfrentados com relação a essa espécie. Carvalho (2008) encontrou que sem o uso do tratamento para dormência, a germinação é baixa, com 22% de germinação ocorrendo de modo não uniforme até 5 meses após a semeadura. A observação da baixa germinação das sementes, atribuída à combinação de excesso de água e altas temperaturas, destaca a importância de entender as condições ideais para o crescimento das plantas. A época de colheita dos frutos/sementes também pode ter influenciado no sucesso germinativo, uma vez que a literatura indica o período ideal de coleta entre julho e setembro (FRANÇOSO et. al., 2014) e no presente estudo os mesmos foram coletados em novembro.

O único tratamento que apresentou germinação das sementes foi o da escarificação mecânica (Fig.5), indicando que o tegumento do tamboril é de fato impermeável, uma vez que as sementes possuem casca rígida e densa, o que dificulta a entrada de água durante o processo de embebição.

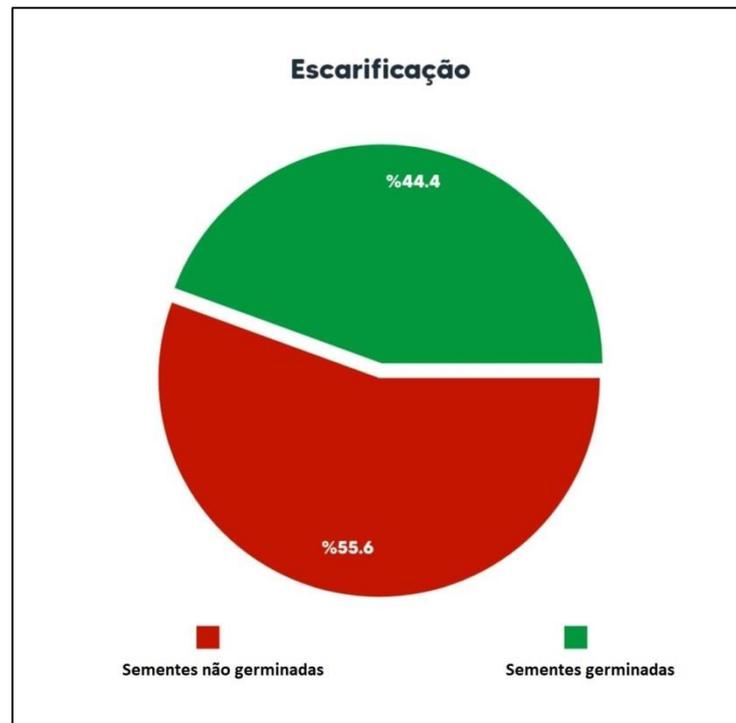


Figura 5. Gráfico da Germinação da *E. gummiferum* com escarificação.

A escarificação consiste em remover ou enfraquecer a casca das sementes para permitir a entrada de água e acelerar o processo de embebição. Assim, presume-se que a escarificação com lixa facilitou a entrada de água, permitindo a ativação do metabolismo de forma mais intensa, gerando assim uma rápida germinação (após 6 dias do início do experimento).

Nesse contexto, a escarificação mecânica representou uma solução eficaz para superar a dormência da semente, promovendo um aumento na taxa de germinação das sementes. Essa abordagem demonstra a relevância da pesquisa e do conhecimento prático na agricultura, permitindo otimizar o processo de germinação e, conseqüentemente, melhorar a produção de culturas.

De fato, a umidade é um dos fatores imprescindíveis ao processo de germinação, pois é através da absorção de água, por embebição, que este processo se inicia. Assim, há necessidade de que a semente alcance um nível adequado de hidratação, que permitirá a reativação dos

processos metabólicos (BORGES & RENNA, 1993; MELO et al., 1998). Este nível de hidratação é alcançado pelo embrião, que o controla através da permeabilidade do tegumento, pela superfície de contato e pela composição química da semente (POPINIGS, 1977).

No entanto, o excesso de umidade pode prejudicar o processo germinativo, visto que impede a penetração de oxigênio e reduz a atividade metabólica (POPINIGS, 1977; BORGES & RENNA, 1993; EIRA & NETTO, 1998). Isso pode explicar a grande quantidade de sementes que fungaram nos diferentes tratamentos desse experimento. Outro fator que pode ter influenciado para que as sementes apresentassem fungos foi a temperatura, que afeta diferencialmente a germinação (LABOURIAU, 1983; BORGES & RENNA, 1993).

Devido ao clima de verão extremamente seco no período do experimento (temperaturas diárias em torno de 40°C), os papéis de filtro das placas de Petri apresentavam secura ao longo do dia, sendo necessário adicionar maior quantidade de água nas sementes. Talvez essa tenha ficado em excesso e devido ao calor pode ter favorecido o aparecimento de fungos, devido a impermeabilidade do tegumento à água.

O tempo para a germinação se iniciar foi de 3 dias, sendo esse considerado um período curto (SOUZA, 2019). Com 6 dias de experimento, as 4 sementes do total já haviam germinado, porém as observações continuaram até completar 30 dias, quando então o experimento foi encerrado pois todas as sementes já haviam germinado e/ou fungado (Fig.6). O índice de velocidade de germinação (IVG) calculado foi de 1,03, indicando rápida germinação das sementes viáveis.

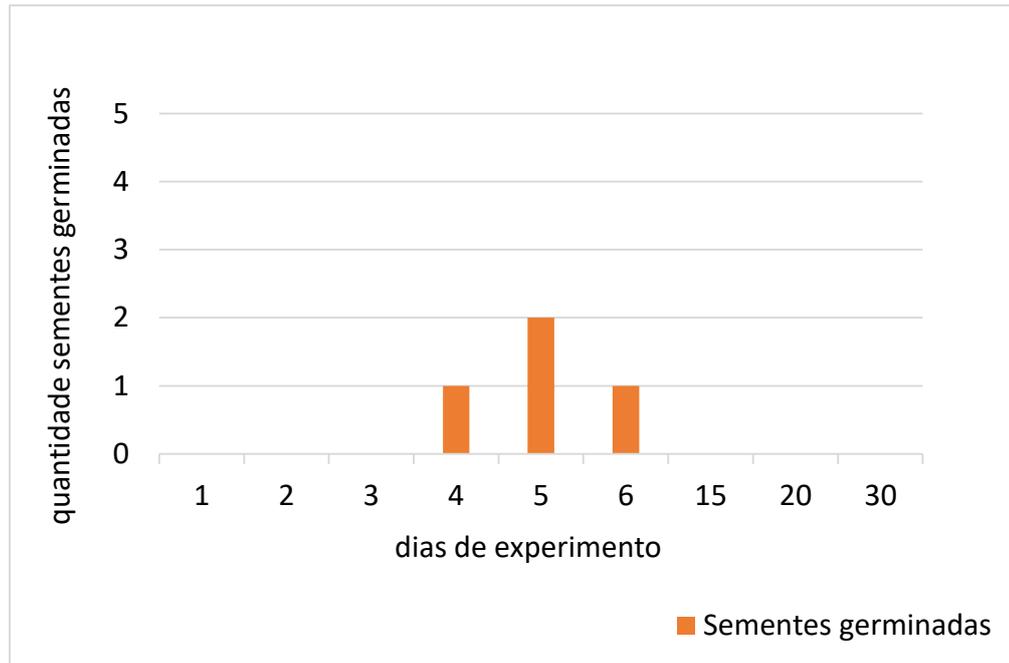


Figura 6. Gráfico do Período de germinação de *E. gummiferum*.

Carvalho (2008) afirma que a germinação inicia entre 4 a 40 dias após a sementeira e depende principalmente da eficiência do tratamento pré-germinativo. Souza (2019) encontrou que as sementes iniciam a germinação entre 2 e 10 dias, o que condiz com os resultados encontrados no presente estudo.

De acordo com a Embrapa (2008) a taxa de germinação das espécies pode ser afetada por uma série de fatores, como: época de colheita dos frutos, tempo de armazenamento das sementes, manuseio das sementes, tipo de substrato, temperatura, disponibilidade de água, entre outros. E sementes armazenadas por longos períodos podem perder sua capacidade de germinar, tornando-se inviáveis para a propagação. Assim, para manter a viabilidade das sementes é essencial armazená-las em condições adequadas, com baixa umidade e temperatura controlada.

Para contornar a baixa taxa de germinação dessa espécie, é necessário adotar estratégias de manejo e técnicas de propagação adequadas. Dessa maneira, a compreensão dos fatores que afetam a taxa de germinação e a implementação de estratégias adequadas de manejo que garantam sua propagação são fundamentais para o sucesso na conservação e uso sustentável do *Enterolobium gummiferum*, contribuindo para a preservação dessa importante espécie.

Dessa maneira, a compreensão dos fatores que afetam a taxa de germinação e a implementação de estratégias de manejo são fundamentais para o sucesso na conservação e uso sustentável do *Enterolobium gummiferum*, contribuindo para a preservação dessa importante espécie.



Figura 7. Análise dos experimentos.

Conclusão

É necessário que haja mais pesquisa sobre germinação e propagação de *Enterolobium gummiferum*, dada sua baixa taxa de germinação natural.

Sendo uma árvore com vários usos na região do cerrado e de grande importância ecológica, seja para fauna, em áreas de reflorestamento, na medicina tradicional, entre outras, é fundamental que tenhamos conhecimento para promover a correta propagação da espécie.

Referências bibliográficas

- BERG, M. E. Van Den. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-grossense. *In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL*, 1., 1984, Corumbá. Anais. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 131-136. (EMBRAPACPAP. Documentos, 5).
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seed in relation to germination: viability, dormancy and environmental control**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 375 p.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n. 4, p. 91-99, 1982.
- BORGES, E. E.; RENA, A. B. Germinação de sementes. *In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.
- CARVALHO, P. Espécies arbóreas brasileiras: Timbaúva. *In: Espécies arbóreas brasileiras*, v. 3. Embrapa floresta: 2008, p. 495-503. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. *Seed science and technology*. New Jersey: Chapman & Hall, 1995. 409 p.
- COSTA, Samay Zillmann Rocha Costa. Avaliação lectino-histoquímica de fígado e rim de ovinos e equinos com fotossensibilização causada, respectivamente, por *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*. 87p. Dissertação (Mestrado em Patologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.
- COSTA, R. B. da; KAGEYAMA, P. Y. Superação da dormência de sementes florestais em laboratório: implicações com as condições naturais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES*, 5., 1987, Gramado. Resumos. Brasília, DF: Abrates, 1987. p. 151.
- EIRA, M. T. S; NETTO, D. A. M. Germinação e conservação de sementes de espécies lenhosas. *IN: RIBEIRO, J. F. Cerrado: Matas de galeria*. Planaltina: Embrapa, 1998. p. 95-117.
- FERREIRA, A. M. & QUINTAS, C. *No laboratório*. Lisboa: Areal Editores. 1999.
- FRANÇOSO, R; GUARALDO, A. DE C.; PRADA, M.; PAIVA, A.O.; MOTA, E.H.; PINTO, J.R.R. Fenologia e produção de frutos de *Caryocar brasiliense* Cambess. e *Enterolobium gummiferum* (Mart.) J.F.Macbr. em diferentes regimes de queima. *Rev. Árvore* 38 (4), Ago 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000400001>. Acesso em: 30/10/2023.
- IPEF, 1998. Informativo sementes. (www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp). Acesso em: 25/10/2023.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 452p.

- LABOURIAU LG. 1983. A germinação das sementes, Monografias Científicas, Washington, USA, 170 p.
- MELO, J. T., SILVA, J. A., TORRES, R. A. A., SILVEIRA, C.E. S. & CALDAS, L. S. Coleta, propagação edesenvolvimento inicial de espécies do cerrado. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). Cerrado: ambiente eflora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 195-243., 1998.
- MOUSSA, H. et al. Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from the semiarid of Niger, West Africa. *Forest Ecology and Management*, v. 104, n. 1, p. 27-34, 1998.
- NASSIF, S. M. L., VIEIRA, I. G. & FERNANDES, G. D. (1998). Fatores externos (ambientais) que influenciam a germinação de sementes. Informativo Sementes IPEF (online). Acesso: 30/10/2023.
- PEREIRA, S. Árvores do bioma Cerrado. Disponível em: <https://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/contato/>. Acesso em 15 de julho de 2023.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 207 p.
- SILVA JÚNIOR, M. C. da 100 árvores do cerrado: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.
- SOUZA, M. Biometria de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Dipteryx alata*, *Enterolobium gummiferum* e *Magonia pubescens*, e influência dos extratos de *Parkia platycephala* e do sombreamento na germinação e/ou desenvolvimento inicial dessas espécies. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO, 2019, 62p.
- TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Plantas tóxicas do Brasil. Editora Helianthus, Rio de Janeiro, 320p., 2000