Revista de Biotecnologia & Ciência, v. 14, e16203, 2025
ISSN 2238-6629
Universidade Estadual de Goiás

Cultivo e conservação da catuaba - *Anemopaegma arvense* (vell.) stellfeld ex de souza

Cultivation and conservation of catuaba - Anemopaegma arvense (vell.) stellfeld ex de souza

Lidiane Machado Dionizio[1]*; Fernanda de Souza[1]; Ednaldo Cândido Rocha[1]; Ademilson Coneglian[1]; Marcelo Ribeiro Zucchi[1]; Ismael Martins Pereira[1]

[1]Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Goiás – Brasil.
*Autor correspondente. E-mail: lidiane.dionizio@aluno.ueg.br

Recebido: 13/12/2024; Aceito: 26/02/2025

RESUMO

A catuaba (*Anemopaegma arvense* – Bignoniaceae) é uma espécie endêmica do Cerrado, ameaçada de extinção devido à perda de habitat e extrativismo predatório para uso medicinal. Objetivou-se avaliar sua taxa e velocidade de germinação em 3 tratamentos (papel germitest; latossolo e areia). Usou-se análise de regressão simples e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparações múltiplas dos tratamentos com o teste de LSD em sua forma não paramétrica. Ocorreu elevada germinação, com ambos os testes estatísticos significativos para todos os tratamentos, sendo superior para o papel e areia, com 86% e 90% de germinação, respectivamente, enquanto no solo foi menor, com 73%. Ressalta-se que a remoção da ala de dispersão das sementes acelerou a germinação, comparado com os dados de literatura. Conclui-se que a catuaba apresentou elevadas taxas de germinação em um curto período nos tratamentos, indicando potencial de cultivo, visando o manejo racional e conservação desta espécie.

Palavras-chave: Cerrado, Espécie em extinção, Propagação vegetal, Sustentabilidade, Taxa de germinação.

ABSTRACT

The Catuaba (*Anemopaegma arvense* - Bignoniaceae) is an endemic species of the Cerrado, threatened with extinction due to habitat loss and predatory extraction for medicinal use. The objective of this study was to evaluate the germination rate in 3 treatments (germitest paper; latosol and sand). Simple regression analysis and the nonparametric Kruskal-Wallis test were used for multiple comparisons of treatments with the LSD test in its nonparametric form. There was high germination, with both statistical tests significant for all treatments, being higher for paper and sand, with 86% and 90% of germination, respectively, while in the soil it was lower, with 73%. It is noteworthy that the removal of the seed dispersal wing accelerated germination, compared to the data in the literature. It was concluded that catuaba showed high germination rates in a short period in the treatments, indicating cultivation potential, aiming at the rational management and conservation of this species.

Keywords: Cerrado, Endangered species, Plant propagation, Sustainability, Germination rate.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado um *hotspot* de biodiversidade rara e ameaçada (Gillespie *et al*., 2012), abrigando um elevado número de espécies endêmicas, muitas das quais enfrentam intensa pressão antrópica. Além disso, o bioma sofre impactos significativos das mudanças climáticas globais, estando ameaçado pela extinção de suas espécies (SÃO PAULO, 2024). Apesar de sua relevância ecológica, o Cerrado é frequentemente subestimado em termos de valor ambiental. Contudo, devido à importância para a conservação de espécies e serviços ecossistêmicos, sua conservação é um desafio significativo (Strassburg *et al*., 2017; Vieira *et al*., 2018; Klink; Machado, 2005; Pereira; Coneglian, 2020).

Entre as riquezas do Cerrado, destaca-se sua biodiversidade única, com espécies de valor econômico, como plantas alimentícias, ornamentais, madeireiras e medicinais (Klink; Machado, 2005; Giroldo; Scariot, 2015). Um exemplo notável é a *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex de Souza – Bignoniaceae, conhecida como catuaba, alecrim-do-campo e catuabinha (Souza *et al*., 2015). Esta planta é endêmica do bioma (CNCFLORA, 2013; Pereira *et al*., 2015) e possui características adaptativas importantes, como o xilopódio e um sistema radicular profundo, tornando-a resistente a queimadas e ao período de seca (Souza *et al*., 2018). Trata-se de um subarbusto de aproximadamente 30 cm de altura, com ramos flexuosos e folhas compostas trifolioladas. Suas flores apresentam corola branca com interior do tubo amarelo, e o fruto é uma cápsula bivalve deiscente (CNCFLORA, 2013; Durigan *et al*., 2018).

A catuaba é uma planta hermafrodita, com síndrome de polinização melitófila e dispersão anemocórica (Souza *et al*., 2018). No entanto, como muitas espécies nativas, encontra-se ameaçada de extinção devido à perda de habitat e à pressão predatória. Seu xilopódio e partes aéreas são amplamente utilizados tanto por populações locais quanto no comércio de plantas medicinais (Souza *et al*., 2015). O extrativismo predatório, comum no Brasil, representa um risco significativo para espécies endêmicas, evidenciando a necessidade de estudos que promovam a produção sustentável de plantas medicinais em larga escala (Souza *et al*., 2013; Giroldo; Scariot, 2015).

Portanto, é essencial desenvolver e implementar estratégias de manejo sustentáveis para garantir a conservação da biodiversidade do Cerrado. Essas estratégias devem incluir normas regulamentadas e metas de conservação que assegurem a representação e persistência dos componentes da biodiversidade (Françoso *et al*., 2015; Brasil, 2017; Goulart *et al*., 2022). Além disso, a utilização de técnicas de exploração adequadas é fundamental para reduzir o impacto da devastação e promover a sustentabilidade das espécies nativas (Giroldo; Scariot, 2015).

Diante do cenário apresentado, justifica-se estudos de cultivo e manejos como opções para obtenção da matéria-prima de interesse medicinal, contribuindo para a redução do extrativismo predatório em áreas nativas (Carvalho *et al*., 2010), principalmente de plantas de pequeno porte, tal como a catuaba, negligenciada em programas de conservação e valoração (Durigan *et al*., 2018). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo de propagação sexuada, através de teste de germinação de *Anemopaegma arvense* – catuaba, visando obter o melhor método destinado à produção de mudas para o manejo em cultivo, e contribuindo para a diminuição da pressão de extrativismo predatório e auxiliar na conservação desta espécie ameaçada de extinção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Inventário Florestal e Ecologia da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sul, Unidade Universitária Ipameri/GO, localizada no município de Ipameri-GO, no ano de 2023.

Para a realização do experimento coletou-se frutos para a obtenção das sementes em diferentes populações da catuaba, localizadas no Estado de Goiás, nos municípios de Ipameri, Urutaí e Caldas Novas. Essas áreas fazem parte do bioma Cerrado e possuem um clima classificado como Aw, tropical sazonal, com precipitação anual entre

1600 mm e 1900 mm. A região tem duas estações bem definidas: um inverno seco e um verão chuvoso. A temperatura média anual varia de 19°C a 20°C. Além disso, o tipo de solo predominante na região é o Latossolo Vermelho, caracterizado por sua alta porosidade e boa drenagem (Alvares *et al*., 2013).

Os frutos foram secos naturalmente até a deiscência e liberação das sementes. A coleta ocorreu no final do verão e início do outono, com frutos em plena maturidade. Sendo esta realizada em condições secas e temperaturas moderadas, evitando-se alta umidade ou chuva para preservar a viabilidade das sementes. As sementes foram tratadas com inseticida e colocada para secagem natural em saco de papel, maximizando a qualidade e germinação. Após o beneficiamento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com os seguintes tratamentos: T1- sementes sobre duas folhas de papel germitest (sobre papel); T2 - entre areia [140 g na base (≈1 cm de espessura) + 60 g para cobrir as sementes (≈ 0,5 cm de espessura)]; e T3 - latossolo (1 cm de espessura) + 0,5 cm de espessura. Todos os tratamentos foram em caixas acrílicas transparentes (gerbox) com dimensões de 11 × 3 cm. Os recipientes foram desinfectados com solução de hipoclorito de sódio (1%) e álcool (70%). A areia e o latossolo foram esterilizados em autoclave por duas vezes, com um intervalo de 24 horas, a 120 °C (1 atm), por uma hora, segundo metodologia adotada por Maciel *et al*. (2013).

O solo utilizado foi coletado no Cerrado, em camada subsuperficial (0,20 – 0,40 m) e classificado conforme classificação da Embrapa, em Latossolo Vermelho-Amarelo, com textura média (EMBRAPA, 2013). Para cada tratamento utilizou-se 3 repetições de 10 sementes, totalizando 30 sementes por tratamento. Isso ocorreu devido à baixa disponibilidade de sementes, diante da dificuldade cada vez maior de encontrar indivíduos adultos em fase reprodutiva. Além disso, foram selecionadas apenas sementes de alto vigor, descartando as demais. A escolha por sementes vigorosas visou reduzir possíveis variabilidades e garantir a robustez dos dados, justificando assim o número limitado de sementes.

Nos tratos culturais para a manutenção da umidade dos substratos adotou-se 60% da capacidade de retenção, sendo a irrigação manual. No caso do papel, o umedecimento foi feito na proporção de 2,5 vezes a massa seca do papel. O volume de água evapotranspirada foi reposto por irrigação, duas vezes ao dia.

O parâmetro avaliado foi: contagem de germinação (Ger) – correspondente às plântulas normais acumuladas dentro de cada intervalo de 5 dias. Considera-se germinação o número de plântulas normais contabilizadas, até a germinação ser completa. Considera-se como plântula normal, aquela que apresentou surgimento dos cotilédones, hipocótilo e radícula, no caso do substrato papel, e apenas cotilédones e hipocótilo, para os demais substratos, e a velocidade de germinação consiste no número de plantas germinadas por intervalo de tempo (VG) (Maciel *et al*., 2013).

Utilizou-se a análise de regressão linear simples para verificar a influência do tempo (em dias) na germinação das sementes em cada tratamento. Adicionalmente, para comparar os substratos estudados foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, realizando comparações múltiplas dos tratamentos com o teste de LSD em sua forma não paramétrica. As análises estatísticas foram conduzidas usando o software R versão 4.1 (R Core Team, 2022) utilizando os pacotes agricolae (Mendiburu, 2023) e ggplot2 (Wickham, 2016).

Após a germinação das plântulas de catuaba, estas foram transplantadas para sacos de polietileno visando a obtenção de mudas para implantação no campo ou cultivo de matrizes. Estas plantas servirão para futuras pesquisas e estão sendo conduzidas com tratos culturais em condição de viveiro. Parte das mudas foram destinadas para outro estudo de manejo, visando avaliar melhores métodos de cultivo para a obtenção da parte subterrânea e parte aérea.

RESULTADOS

Neste estudo, os tratamentos em papel e areia apresentaram desempenho significativamente superior ao tratamento com solo. As taxas de germinação foram de 86% para o papel e 90% para a areia, enquanto no solo a taxa foi menor, atingindo apenas 73%. Observou-se também que a velocidade de germinação foi acelerada (ocorrendo no 15° dia) devido à remoção da ala de dispersão da semente, fator que contribuiu para os resultados obtidos (Figura 1).

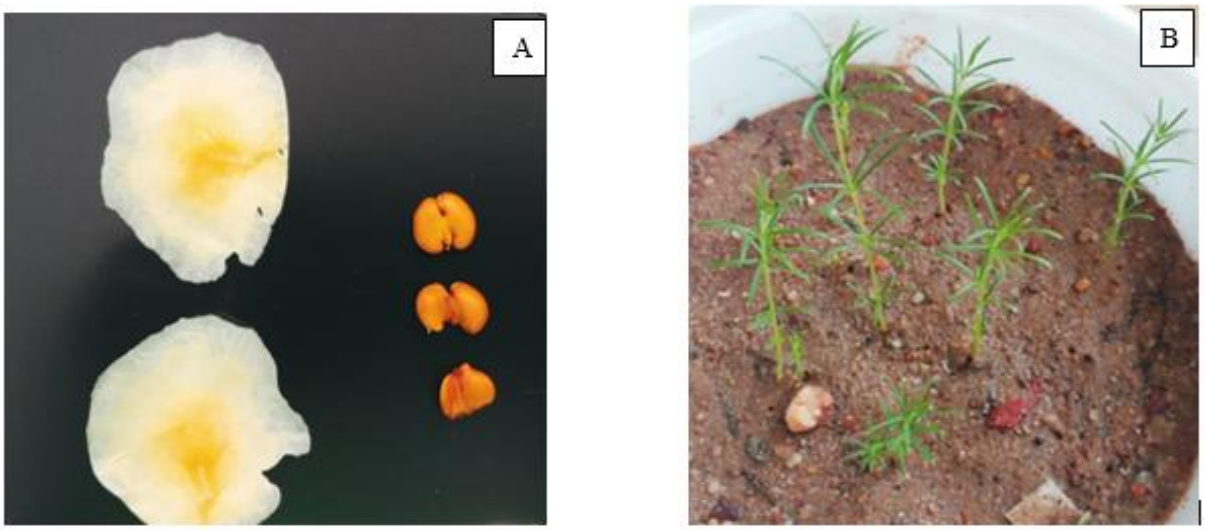

Figura 1. A- Sementes de catuaba com a ala de dispersão (esquerda) e sementes com a ala de dispersão retirada (direita). B- Plântulas de catuaba germinadas no substrato areia.

Conforme as figuras 2 e 3, todos os tratamentos foram significativos, sendo que areia e papel foram estatisticamente iguais e superiores ao solo, conforme análise de regressão linear simples (Figura 2), indicado pela sobreposição das bandas, e pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Figura 3).

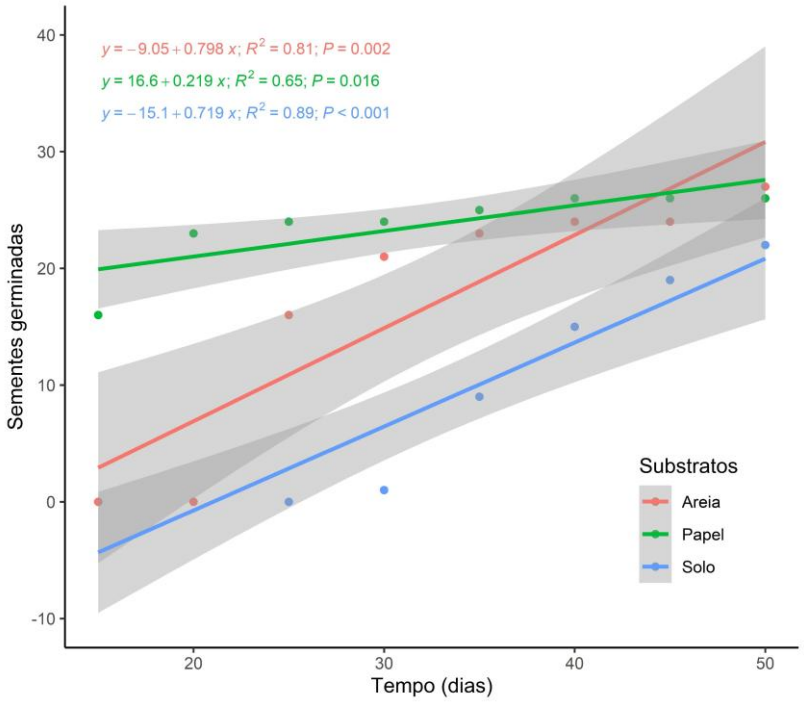

Figura 2. Análise da Germinação de Sementes de Catuaba em diferentes substratos ao longo do tempo. Regressão linear simples comparando o número de sementes germinadas para os três tratamentos. As larguras das bandas cinzas representam intervalos de confiança ou variância, sendo que a sua sobreposição indica tratamentos com resultados iguais estatisticamente.

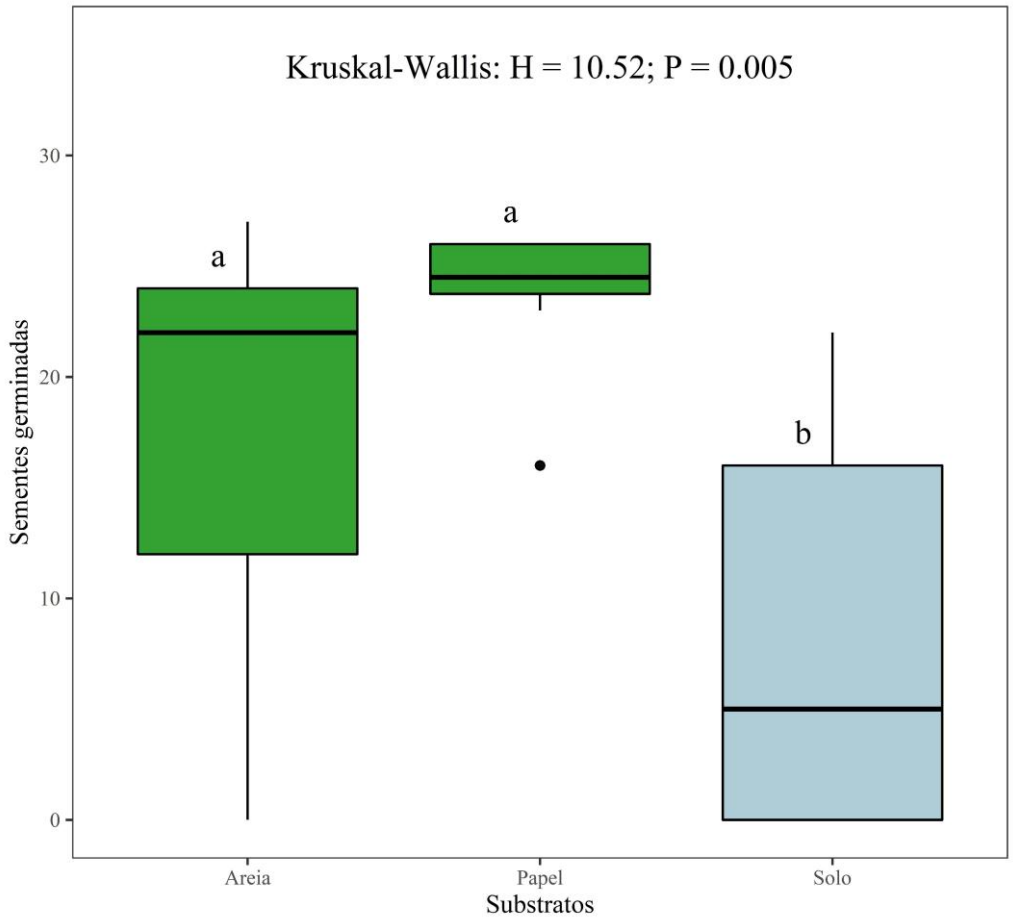

Figura 3. Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparações múltiplas dos tratamentos com o teste de LSD em sua forma não paramétrica, onde aos tratamentos com mesma letra não diferiram estatisticamente. Caixas representam o intervalo quartil, linha reta central é a mediana.

Na figura 3, observa-se que na primeira contagem verificou-se maior número de sementes germinadas no tratamento papel, iniciando-se a emergência aos 15° dia. Já nos tratamentos areia e solo, a germinação foi mais lenta, iniciando-se aos 25° e 30° dia após semeadura, respectivamente. Na figura 2, a largura das bandas indicou que o tratamento papel ocorreu baixa variância, já nos demais esta foi maior. Ou seja, no papel ocorreu germinação mais homogênea no tempo de avaliação.

DISCUSSÃO

Na análise da germinação da catuaba verificou-se que a velocidade de germinação ocorreu em curto período, iniciando no 15º dia. Tal resultado possivelmente foi influenciado devido a remoção da ala de dispersão, permitindo que o substrato e a água entrassem em contato direto com as sementes, possibilitando ativar o metabolismo germinativo de forma rápida (Matos; Borges, 2024). Essa maior velocidade germinativa difere dos resultados obtidos por Pereira *et al*. (2007), cujo teste de germinação para a mesma espécie revelou que as sementes

apresentam uma dormência de 6 semanas, e que 63% da germinação ocorreu 12 semanas após a semeadura. Tal fato pode ter ocorrido devido aos efeitos de proteção proporcionado pela ala da semente, considerada a principal função, conferindo-lhe tolerância a determinados tipos de estresse abiótico, já que se submetidas a baixas temperaturas (-20—196ºC) não afetou a emergência, conforme verificado por Pereira *et al*. (2007). Esta ala pode ainda atuar na dispersão pelo vento, o que facilitaria a propagação sexuada, sendo tal característica um sinal evolutivo (Zhang *et al.,* 2014).

A taxa de germinação foi superior e igual estatisticamente nos substratos papel e areia, com 86% e 90%, respectivamente, e superior ao tratamento solo, que obteve 73% das sementes germinadas. A maior rapidez de germinação no substrato papel se deve ao fato que é possível a visualização das sementes neste substrato, o que não acontece no solo e areia. Já em relação a maior porcentagem germinativa nos substratos papel e areia, pode estar relacionado ao fato de que estes apresentem condições favoráveis à germinação, incluindo características com estrutura simples, possibilitando absorção de umidade com agilidade, boa drenagem e aeração, disponíveis para a semente de forma mais imediata, sendo essenciais para o processo de germinação (Matos; Borges, 2024). Porém, estes também apresentam-se com limitações, como menor troca de cátions, maior possibilidade de déficit hídrico e baixa capacidade de retenção de água, que comparados ao solo, o qual apresenta características mais complexas (Matos; Borges, 2024), além de apresentar fertilidade. Entretanto, devido o experimento ter sido conduzido em gerbox, tais limitações não são significativas para areia e papel. Ademais, substratos que mantêm uma quantidade excessiva de umidade, tal como o solo, criam condições mais favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, que comprometem a germinação das sementes (Fagundes, 2011), principalmente com a remoção da proteção da semente.

O processo de extrativismo predatório que ocorre com muitas espécies do Cerrado, também é verificado para a catuaba, a qual sofre com coletas indiscriminada e ainda a perda de habitat (CNCFLORA, 2013). Seu uso medicinal implica na retirada de suas partes subterrâneas (xilopódio) e partes aéreas, tanto por populações locais, quanto pelo comércio de plantas medicinais (Souza *et al*., 2015), tendo inclusive seus extratos sido patenteados por grupos de pesquisas japoneses, para fins cosméticos (CNCFLORA, 2013). Assim, embora o Brasil, e especialmente o Cerrado, possua muitas plantas medicinais, de conhecimentos tradicionais e com uma demanda crescente (Rodrigues, 2004; Carvalho *et al*., 2010), o uso insustentável tem ocasionado pressão nestas populações naturais de plantas (Giroldo; Scariot, 2015), tornando-as ameaçadas, tal como a catuaba, que é classificada na categoria de em perigo de extinção (EN) (CNCFLORA, 2013). Isto ocorre principalmente em virtude da coleta indiscriminada nos habitats naturais, sem a preocupação quanto à conservação (Souza *et al*., 2013). Desse modo, devido ao extrativismo predatório, cujo método de coleta das plantas medicinais no Brasil tem ameaçado muitas espécies, são urgentes estudos e metodologias que viabilizem a produção de plantas medicinais em larga escala, como alternativas para reduzir o impacto de devastação das espécies (Souza *et al*., 2013; Giroldo; Scariot, 2015; Strassburg *et al*., 2017; Nepstad *et al*., 2019).

Como alternativa surge a necessidade de produção de mudas via propagação seminal da catuaba, o qual consiste num passo inicial para sua domesticação. Porém, existem muitos problemas relativos a produtividade de raízes desta espécie em cultivo ex vitro, que é muito baixa, de acordo com Pereira *et al* (2007), e ainda que esta espécie não tolera bem o transplantio, sendo necessário a germinação em recipientes definitivos. Também tem sido apontadas o uso de técnicas da cultura de tecidos como forma de viabilizar a produção de mudas em larga escala, em curto período e espaço físico reduzido, capaz de suprir a demanda de indústrias farmacêuticas (Souza *et al*., 2015). Portanto, são necessários solucionar todas essas limitações supracitadas, e concomitantemente estabelecer regulamentação do extrativismo sustentável para a catuaba, tal como já ocorre para outras espécies nativas do Brasil, como por exemplo a espinheira santa (Brasil, 2017), e a erva mate (Brasil, 2019; Goulart *et al*., 2022), entre

outras. Assim, a definição de metas de conservação é estratégica para a proteção da biodiversidade e deve garantir a representatividade e persistência dos componentes da biodiversidade (Françoso *et al*., 2015), principalmente através do manejo sustentável (Giroldo; Scariot, 2015). Neste caso, precisamos de estudos adicionais urgentes, sejam de manejo tradicional ou com técnicas avançadas para obtenção de produtos desta espécie, além de melhorar o conhecimento da sua ecologia na natureza, principalmente destinados à conservação.

CONCLUSÃO

Neste estudo obteve-se novas informações sobre a germinação da catuaba do Cerrado, sendo ela uma germinação mais rápida devido a remoção da ala de dispersão da semente e em maior porcentagem no papel, embora nos substratos solo e areia também sejam viáveis para a germinação desta espécie. Tais informações são um passo inicial para estudos adicionais visando o manejo em cultivo para a obtenção de seus produtos de forma sustentável, contribuindo para a conservação desta espécie ameaçada de extinção.

Conclui-se que a catuaba pode ser germinada pelos tratamentos com latossolo, papel e areia, mas que necessitam de estudos adicionais para viabilizar o manejo em cultivo, uma vez que as mudas não toleram bem o transplantio, sendo necessário a germinação em recipientes definitivos.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, pelo suporte tecnológico e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

ALVARES, A. C. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6 p. 711-728, 2013. https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Espinheira-santa: boas práticas para o extrativismo sustentável orgânico. **Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Departamento de Extrativismo. Brasília, DF: MMA, 2017. 47 p.

BRASIL. Lei nº 13.791, de 3 de janeiro de 2019. Ementa: Dispõe sobre a Política Nacional da Erva-Mate. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 jan. 2019. Seção 1, p. 1.

CARVALHO, L. M. de; COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. **Qualidade em plantas medicinais**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 54 p.

CNCFLORA. ***Anemopaegma arvense*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. 2013. Disponível em: http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal. Acesso em: 26 de fevereiro de 2025.

DURIGAN, G.; PILON, N. A. L.; ASSIS, G. B.; SOUZA, F. M.; BAITELLO, J. B. **Plantas pequenas do Cerrado: Biodiversidade negligenciada.** 1. ed. São Paulo: SMA, 2018. 720 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, 2013. 353 p.

FAGUNDES, M.; CAMARGOS, M.G.; COSTA, F.V. Soil quality affects seed germination and seedling development of *Dimorphandra mollis*: Benth. (Leguminosae: Mimosoideae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 908-915, 2011. https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000400018

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001

FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C. C.; SALMONA, Y. B.; MACHADO, R. B.; COLLI, G. R. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 1, p. 35–40, jan. 2015. https://doi.org/10.1590/S1413-41262015000100005

GIROLDO, A. B.; SCARIOT, A. Land use and management affects the demography and conservation of an intensively harvested Cerrado fruit tree species. **Biological Conservation**, v. 191, p. 150-158, 2015. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.020

GOULART, I. C. G. R.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; OLIVEIRA, E. B. **Aplicativo Manejo-Matte: manual básico de utilização**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 29 p.

GILLESPIE, T. W.; LIPKIN, B.; SULLIVAN, L.; BENOWITZ, D. R.; PAU, S.; KEPPEL, G. The rarest and least protected forests in biodiversity hotspots. **Biodiversity Conservation**, v. 21, p. 3597–3611, 2012. https://doi.org/10.1007/s10531-012-0384-1

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, p. 143–155, 2005.

LOHMANN, L. G. ***Bignoniaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB113836. Acesso em: 25 de fevereiro de 2025.

MACIEL, C. G.; BOVOLINI, M. P.; FINGER, G.; POLLET, C. S.; MUNIZ, M. F. B. Avaliação de Temperaturas e Substratos na Germinação de Sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 1, p. 55–61, 2013. https://doi.org/10.4322/floram.2012.070

MATOS, F. S; BORGES, L.P. **Folha Seca: introdução à fisiologia vegetal.** 2. ed. Ipameri: Appris Editora. 2024.

MARTINELLI, G.; MORAIS, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MENDIBURU, F. **Package 'agricolae': Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3-5**. 2023. Disponível em: https://cran.r-project.org/web/packages/agricolae/agricolae.pdf. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

NEPSTAD, L. S.; GERBER, J. S.; HILL, J. D.; DIAS, L. C. P.; COSTA, M. H.; WEST, P. C. Pathways for recent Cerrado soybean expansion: Extending the soy moratorium and implementing integrated crop livestock systems with soybeans. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 4, 2019. http://doi.org/10.1088/1748-9326/aafb85

PEREIRA, I. M.; JERÔNIMO, G. C.; FONSECA, K. R.; CONEGLIAN, A. Floristic and phytosociological study of gallery forest in Cerrado. **Revista Agrotecnologia**, v. 6, n. 2, p. 1–19, 2015. http://doi.org/10.12971/2179-5959/agrotecnologia.v6n2p1-19

PEREIRA, I. M.; CONEGLIAN, A. Situation and perspective of the Cerrado Conservation in 2029. **Revista Agrotecnologia,** v. 11, n. 1, p. 16–22, 2020.

PEREIRA, A. M. S.; SALOMÃO, A. N.; JANUARIO, A. H.; BERTONI, B. W.; AMUI, S. F.; FRANÇA, S. C.; CERDEIRA, A. L.; MORAES, R. M. Seed germination and triterpenoid content of *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld varieties. **Genetic Resource and Crop Evolution**, v. 54, p. 849–854, 2007. http://doi.org/10.1007/s10722-006-9161-x

RODRIGUES, V. G. S. **Cultivo, uso e manipulação de plantas medicinais**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 25 p.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 26 de fevereiro de 2025.

SÃO PAULO (Estado). **Hotspots de Biodiversidade**. Governo do Estado de São Paulo. 2024. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/hotspots-de-biodiversidade/. Acesso em: 25 de novembro de 2024.

SOUZA, A. V. V.; OLIVEIRA, F. J. V.; BERTONI, B. W.; FRANÇA, S. C.; PEREIRA, A. M. S. Ocorrência de fungos micorrízicos em catuaba (*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stell. ex de Souza - Bignoniaceae), uma planta medicinal do Cerrado em risco de extinção. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, n. 4, p. 646–654, 2013. https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000500004

SOUZA, A. V. V.; OLIVEIRA, F. J. V.; BERTONI, B. W.; FRANÇA, S. C.; PEREIRA, A. M. S. Enraizamento *in vitro* de catuaba (*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stell. ex. de Souza), uma planta medicinal do Cerrado. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 1, p. 51–58, 2015. https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_191

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; COLLETTA, G. D.; COELHO, R. L. G. **Guia das Plantas do Cerrado**. 1. ed. Piracicaba: Taxon Brasil, 2018. 583 p.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 99, 2017. https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. 2. ed. Nova Iorque: Springer, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4

VIEIRA, R. R. S.; RIBEIRO, B. R.; RESENDE, F. M.; BRUM, F. T.; MACHADO, N.; SALES, L. P.; MACEDO, L.; SOARES-FILHO, B.; LOYOLA, R. Compliance to Brazil's Forest Code will not protect biodiversity and ecosystem services. **Diversity and Distributions**, v. 24, n. 4, p. 434-438, 2018. https://doi.org/10.1111/ddi.12700

ZHANG, X.; ZHANG, Z.; STÜTZEL, T. Ontogeny of the ovule and seed wing in *Catha edulis* (Vahl) Endl. (Celastraceae). **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 209, n. 3-4, p. 179-184. 2014. https://doi.org/10.1016/j.flora.2014.01.002