



**“COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS GERMINATIVOS DE SEMENTES DE *Anemopaegma arvense* (VELL.) STELLFELD EX DE SOUZA ARMAZENADAS APÓS UM ANO NO BANCO DE SEMENTES DA FUNDAÇÃO JARDIM BOTÂNICO DE POÇOS DE CALDAS/MG”**

Victor Navarro da Silva<sup>1</sup>  
Jerônimo Schultz da Silva<sup>2</sup>  
Ana Luiza Barbosa Pereira<sup>3</sup>  
Angela Liberali Pinheiro<sup>4</sup>

Ecologia Ambiental

**Resumo**

*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex De Souza (catuaba) ocorre nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, listados como *hotspots* de biodiversidade. Na Mata Atlântica é encontrada majoritariamente na fitofisionomia de Campo de Altitude. Este ambiente possui alto impacto de ações antrópicas e devido a procura de *A. arvense* para fins farmacêuticos, esta espécie está categorizada como Em Perigo de acordo com a Lista oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Com isso, o objetivo deste trabalho é verificar a capacidade de germinação das sementes de catuaba recém coletadas e depois de um ano armazenadas no banco de sementes da Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas (FJBPC). O experimento foi conduzido em B.O.D a 25°C com o fotoperíodo de 12/12h, com cinco repetições de 20 sementes cada tempo de coleta. Observou-se que o percentual de germinação final das sementes recém coletadas obtiveram 68% de germinação e depois de um ano de armazenamento houve declínio de 54%. Apresentou um retardo no IVG, contudo o T50 e o TMG não apresentaram diferença estatística quando comparados os dois tempos. Foi evidenciado que as sementes desta espécie possuem um comportamento ortodoxo e que mais testes devem ser realizados para averiguar seu período máximo de armazenamento, que não comprometa sua germinação, contribuindo para sua conservação *ex situ* de *A. arvense*.

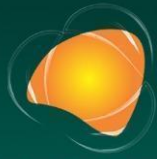
**Palavras-chave:** Campo de Altitude; Sementes ortodoxas; Espécies ameaçadas; Índice de velocidade de germinação.

<sup>1</sup> Biólogo pela UNESP, Mestre em Fisiologia vegetal pela UFLA. Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas- Departamento Técnico, [vicktor.navarro.2627@gmail.com](mailto:vicktor.navarro.2627@gmail.com)

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal pela UNESP, Analista Ambiental, Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas- Departamento Técnico, [jeronimoschultzs@gmail.com](mailto:jeronimoschultzs@gmail.com)

<sup>3</sup> Ana Luiza Barbosa Pereira, estudante de farmácia pela UNIFEOB, [ana.l.pereira@sou.unifeob.edu.br](mailto:ana.l.pereira@sou.unifeob.edu.br)

<sup>4</sup> Bióloga, Especialista em Direito Ambiental, Mestranda em Ciências Ambientais, Diretora Técnica Científica, Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas, [liberalipinheiro@gmail.com](mailto:liberalipinheiro@gmail.com).

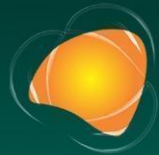


## INTRODUÇÃO

A espécie *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex De Souza, popularmente conhecida como catuaba ou catuabinha, pertence à família Bignoniaceae, e está presente nos dois únicos *hotspots* de biodiversidade brasileiro (Myers *et al.*, 2000), os biomas Cerrado e Mata Atlântica, nesta principalmente na fitofisionomia dos Campos de altitude (REFLORA, 2023). *A. arvense* tem forma de vida subarbusciva, terrícola com presença de xilopódio, são hermafroditas autocompatíveis, agamospérmicas e apresentam síndrome de polinização melitófila (Batistini, 2006; Firetti-Leggieri, 2009). Essa espécie possui um enorme papel para a indústria farmacêutica pelas suas propriedades medicinais tais quais seus compostos para o antienvhecimento e para proteção solar (Kokou *et al.*, 2000; Shimizu, 2001; Yamashita e Fujita 2002; Mio *et al.*, 2003) e como um grande estimulante afrodisíaco (Hamet, 1937), sendo muito aplicada na medicina popular para o tratamento de hipertensão (Pereira *et al.*, 2007).

A procura pelas plantas medicinais acabam acarretando em uma exploração extrativista intensa, o que conseqüentemente leva a um decréscimo das populações dessas espécies (Cavalcanti, 2020). Outro fator que corrobora para o declínio de *A. arvense* nos Campos de Altitude de Poços de Caldas-MG, é ao alto índice de impactos antrópicos (Barros, 2014; Vasconcelos, 2014). Nessa fitofisionomia, constituída por ambientes abertos, formados por vegetações herbáceas e arbustivas (GOMES, 2009), o processo de erosão e a remoção da camada de vegetação, facilitam a entrada de espécies invasoras (Vasconcelos, 2014). Esses frágeis ambientes têm alta vulnerabilidade às mudanças climáticas, devido a restrita área de ocorrência, presença de micro-habitats e clima (Martelli, 2007; Silva *et al.*, 2023).

Os bancos de semente presentes em instituições com viés em pesquisa, como exemplo os jardins botânicos, são um recurso para a conservação de espécies nativas com grau de ameaça, já que o armazenamento de sementes ortodoxas em temperaturas adequadas prolonga o vigor das sementes, possibilitando a sua longevidade (Golldfarb *et al.*, 2013; Medeiros *et al.*, 2001). Os testes de



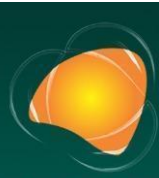
## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

germinação, emergência e vigor são importantes para o processo de averiguação da qualidade das sementes (Torres *et al.*, 2015). Essas variáveis devem ser confiáveis e de obtenção rápida dos resultados (Queiroz *et al.*, 2024).

As sementes de *A. arvense* possuem adaptação ao fogo (Loiola *et al.*, 2010), ocupando ambientes pirofíticos, onde após a passagem do fogo, os frutos se abrem e são dispersos pelo vento (anemocoria) (Batistini, 2006). Suas sementes possuem uma dormência de seis semanas após a sua dispersão e apresentam um comportamento ortodoxo (Pereira *et al.*, 2007). Contudo a falta de informação sobre o tempo que essas sementes conseguem permanecer armazenadas ainda não foi elucidado precisamente. Objetiva-se com este trabalho averiguar a capacidade de germinação a partir de sementes coletadas em 2023 e armazenadas por um ano no banco de sementes da Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas (FJBPC).

## METODOLOGIA

As sementes utilizadas neste trabalho foram adquiridas pela equipe de campo da FJBPC entre julho e agosto de 2023, após a passagem do fogo. As matrizes estão presentes em um remanescente de Campo de Altitude no perímetro urbano de Poços de Caldas (21°48'07.443"S e 46°33'14.462"O). Após a coleta, as sementes foram conservadas no banco de sementes do Laboratório de Manejo Vegetal da FJBPC em temperatura de -18°C (Pereira *et al.*, 2007) em dois tipos de embalagens: um invólucro interno de polipropileno (proteção contra a umidade), seguido de papel Kraft (para evitar contato com a luminosidade). Os parâmetros germinativos foram realizados com um total de 100 sementes, sendo cinco gerbox preenchidas com substrato vegetal comercial, com 20 sementes para cada tempo de armazenamento sendo sementes recém coletadas (RC) e sementes depois de um ano de armazenamento (AR). As sementes foram desinfetadas em hipoclorito de sódio 6% por dez minutos e germinadas em B.O.D com fotoperíodo de 12/12h na temperatura de 25°C. As gerbox foram avaliadas diariamente por 45 dias, para verificação da percentagem de germinação (germinação acumulada), cujo critério adotado foi a protrusão da radícula (>2mm). O Índice de Velocidade de



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Germinação (IVG) foi calculado segundo Maguire (1962), e o Tempo médio de germinação (TMG) foi calculado de acordo (Silva e Nakagawa, 1995). O tempo necessário para que 50% do lote de sementes germinem (T50), foi calculado de acordo com Farooq *et al.*,(2005). As análises estatísticas foram realizadas no software Rbio<sup>®</sup> ao teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

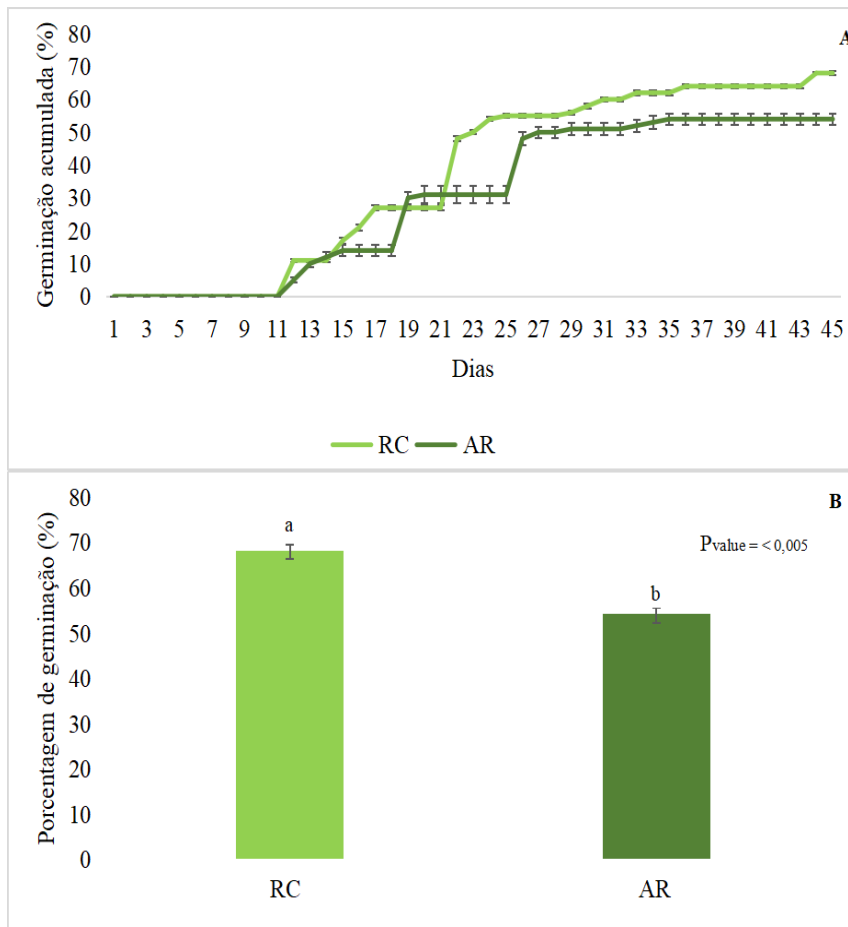


Figura 1. Porcentagem de germinação cumulativa (A) e germinação final (B) de sementes de *A. arvense* recém coletadas (RC) e com um ano de armazenamento (AR). As barras representam as médias  $\pm$  erro padrão. As médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores, 2024.



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O percentual de germinação (Figura 1B) demonstrou que as sementes recém coletadas (RC) apresentam uma germinação final de 68% e depois de um ano de armazenamento (AR) houve um declínio da porcentagem final de germinação para 54%.

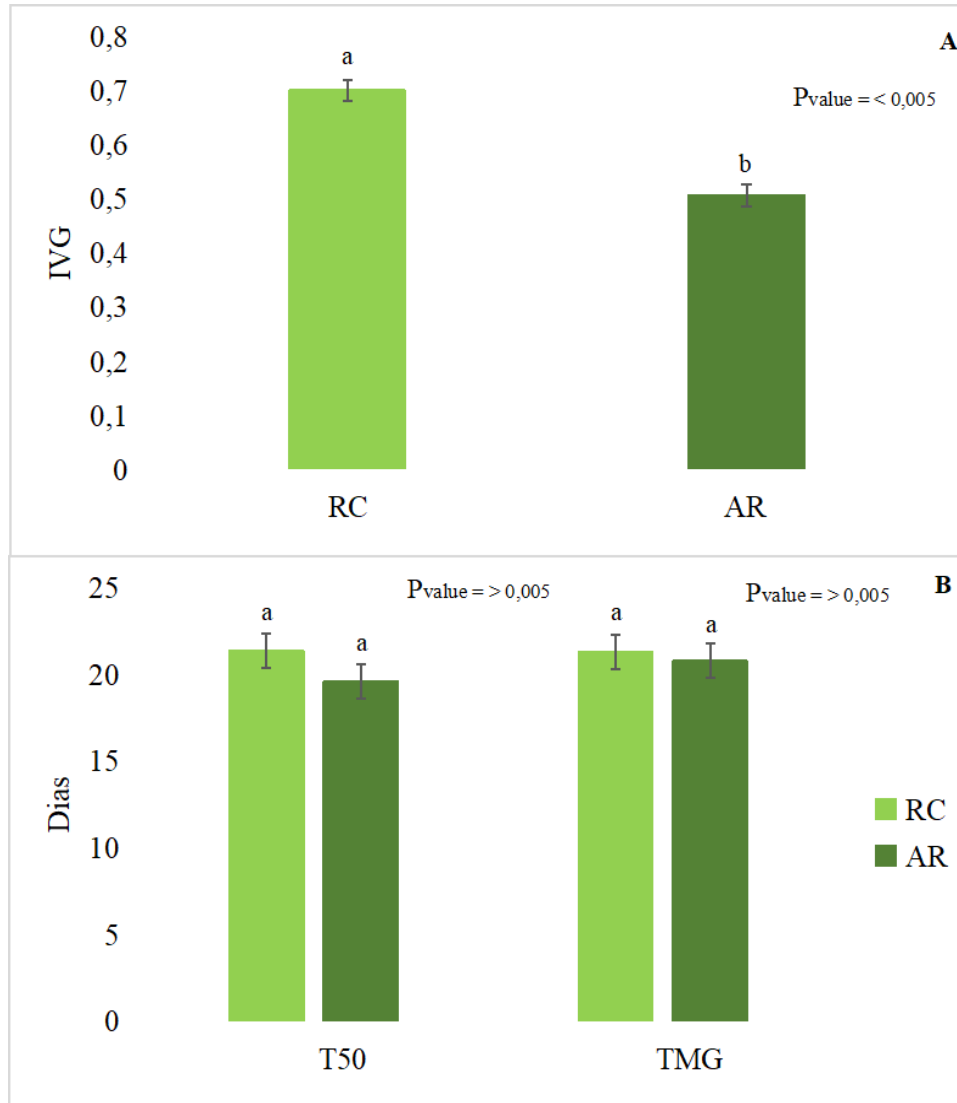
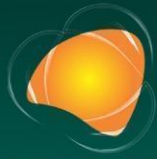


Figura 2. Índice de velocidade de germinação (A), T50 e Tempo médio de germinação (B) de sementes de *A. arvensis* recém coletadas (RC) e com um ano de armazenamento (AR). As barras representam as médias  $\pm$  erro padrão. As médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores, 2024.



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O IVG (Figura 2A) foi maior nas sementes de *A. arvensis* recém coletadas e menor nas sementes após um ano de armazenamento. Contudo o T50 e o TMG em ambos casos não apresentaram diferença estatística.

No decorrer do processo de maturação fisiológica nas sementes ortodoxas, ocorre o desligamento das sementes com a planta-mãe, rompendo a translocação dos fotoassimilados, fato que leva a planta a acionar mecanismos que promovem a desidratação das sementes (Mengarda e Lopes, 2012). A perda do vigor das sementes e a sua germinabilidade estão relacionadas com a degradação do conteúdo de reserva energética, mudanças celulares, eventos metabólicos e fisiológicos (Hu *et al.*, 2012; Xia *et al.*, 2015). O Processo de deterioração é irreversível mas pode ser amenizado ou retardado pelo armazenamento adequado (Souza e Smiderle, 2024). *A. arvensis* mesmo apresentando um comportamento ortodoxo, depois de um ano armazenada teve uma diminuição do seu percentual de germinação como foi observado com sementes da mesma espécie por Pereira *et al.* (2007), que após 6 meses de armazenamento houve um decréscimo da germinação final, com a desaceleração do IVG que é um dos primeiros passos para se observar a perda da viabilidade (Souza e Smiderle, 2024). Outro fator relacionado com a perda de viabilidade é o porte físico das sementes, como descritos por Mengarda e Lopes (2012), onde o tamanho e o peso seco das sementes parecem interferir nos parâmetros de deterioração.

Em suma, o período de tempo em que as sementes permanecem em bancos de sementes é determinado por fatores fisiológicos (germinação, dormência e viabilidade) (Garwood, 1989). A eficácia de iniciar um processo de restauração por sementes armazenadas em banco de sementes apresenta um compromisso vantajoso e de baixo custo com uma condição ecológica mais próxima da original (Young *et al.*, 2005; Gandolfi *et al.*, 2006). Segundo o CONABIO (2007), os campos montanhosos estão entre os cinco ecossistemas terrestres brasileiros mais susceptíveis às mudanças climáticas globais. Devido às ações antrópicas que incidem sobre os Campos de Altitude, têm ocorrido a perda de habitat (Pinheiro *et al.*, 2020) e conseqüentemente várias espécies vegetais no município de Poços de Caldas (MG) estão em risco de serem extintas (RIBEIRO *et al.*, 2010). *A. arvensis* está classificada como Em Perigo (EN) segundo a Lista oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria do MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022), isso justifica a necessidade de novas estratégias para a sua conservação (MMA, 2022), como por exemplo, planos de ação conservação tanto da espécie como do seu habitat (CNCFlora, 2021), com isso o



armazenamento de sementes de *A. arvense* pode que incluem a conservação *ex situ* e *in situ* da espécie.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um armazenamento adequado garante um retardo do deterioramento das sementes. e Com esse estudo inicial foi visto que a *A. arvense* suporta pelo seu comportamento ortodoxo um ano de armazenamento com taxa de germinação acima de 50%, mas futuros estudos precisam ser realizados para definir o tempo exato de permanência desta espécie em bancos de sementes. Neste contexto, destaca-se a importância do trabalho de instituições de pesquisa, como a Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas e seu banco de sementes, no processo de conservação de espécies ameaçadas de extinção como *A. arvense*, tendo em vista que o processo de propagação e reintrodução desses indivíduos em ambientes fragilizados como os Campos de Altitude se faz necessário diante da antropização.

## AGRADECIMENTOS

À FUNDAÇÃO JARDIM BOTÂNICO DE POÇOS DE CALDAS EM ESPECIAL AO LABORATÓRIO DE MANEJO VEGETAL PELO ESPAÇO CONCEDIDO E AS SEMENTES FORNECIDAS.

## REFERÊNCIAS

BARROS, B. A. D. **Campos de Altitude sob interferência na mineração de bauxita no planalto de Poços de Caldas, MG.** 2014. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/2949>. Acesso em: 14 ago. 2024.

BATISTINI, A. P.; TELLES, M. P. C.; BERTONI, B. W.; COPPEDE, J. S.; MÔRO, F. V.; FRANÇA, S. C.; PE. Genetic Diversity of Natural Populations of *Anemopaegma arvense*



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

(Bignoniaceae) in the Cerrado of São Paulo State, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 1, p. 52-63, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/bd3ea75d-2638-48df-9e1a-becb7535b1a5/content>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CAVALCANTI, D. R. Prospecção biológica de plantas medicinais no Brasil: riscos e oportunidades. **Temas em Saúde** 20:292–317, 2020. <https://doi.org/10.29327/213319.20.6-17> . Acesso em: 14 ago. 2024.

CNCFlora. **Anemopaegma arvense** in **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2** Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Anemopaegma%20arvense>. Acesso em: 15 ago.2024.

COMISSÃO NACIONAL DE BIODIVERSIDADE – CONABIO. **Sugestões do Conselho Nacional de Biodiversidade para medidas de adaptação de biodiversidade às mudanças climáticas**. CONABIO, Brasília, 2007. (Resolução do CONABIO em 25/abr/2007). Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/arquivos/15\\_12112008015417.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/arquivos/15_12112008015417.pdf). Acesso em: 15 ago. 2024.

FIRETTI, F. **Anemopaegma in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB112500>. Acesso em: 20 jul. 2024.

FIRETTI-LEGGIERI, F. **Biosistemática das Espécies do Complexo Anemopaegma arvense (Vell.) Steff. ex de Souza (Bignoniaceae, Bignoniaceae): Aspectos Anatômicos, Citológicos, Moleculares, Morfológicos e Reprodutivos/Campinas,SP**: [s.n.], 2009. Disponível em: <https://www.repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=483860&tipoMidia=0>. Acesso em: 15 ago. 2024.

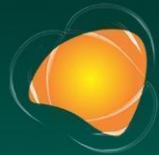
GANDOLFI, S.; MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Forest restoration. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Eds.) High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil. New York: **Nova Science Publishers**, 2006. Acesso em: 17 ago. 2024.

GARWOOD, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. eds Ecology of Soil Seed Banks. New York: **Academic Press**. p. 149–209, 1989. Acesso em: 15 ago. 2024.

GOLDFARB, M.; QUEIROGA, V. P. Considerações sobre o armazenamento de sementes. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.7, n.3, p.71-74, set. 2013. Acesso em: 15 ago. 2024.

GOMES, M. A. M. **Caracterização da vegetação de Campos de Altitude em unidades de paisagem na região do Campo dos Padres, Bom Retiro/Urubici, SC**. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009. Disponível em:





**EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS**

<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92932>. Acesso em 15 ago. 2024.

FAROOQ, M.; BASRA, S.M.A.; AHMAD, N.; HAFEEZ, K. Thermal hardening: a new seed vigor enhancement tool in rice J. Integr. **Plant Biol.**, 47 (2005), pp. 187-193, 10.1111/J.1744-7909.2005.00031. Acesso em: 13 ago. 2024.

HAMET, R. Su quelques effets physiologiques de la drogue bresilienne connue sous le nom de “folhas de catuaba”. **Com Rendus Soc Biol** 124:904–907, 1937. Acesso em: 15 ago. 2024.

HU, G.; MA, Q.; WANG, J.; YAO, Y.; WANG, H.W. Spatial and temporal nature of reactive oxygen species production and programmed cell death in elm (*Ulmuspumila* L.) seeds during controlled deterioration. **Plant Cell Environment**, v.35, n.11, p.2045-2059, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2012.02535.x> Acesso em: 19 ago. 2024.

KOKOU, Y.; AKIO, M.; SHOJI, N.; KOHO, K. T. Skin external use agent. **JP-patent Number** 2000143482. May 23. 2000. Acesso em: 12 ago. 2024.

LOIOLA, P. P.; CIANCIARUSO, M. V.; SILVA, I. A.; BATALHA, M. A. Functional Diversity of Herbaceous Species Under Different Fire Frequencies in Brazilian Savanna. **Flora**, v. 205, p. 674-681, 2010. Acesso em: 19 ago. 2024.

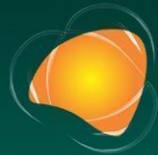
MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962. Acesso em: 15 ago. 2024.

MEDEIROS, A. C. S. Armazenamento de sementes de espécies florestais nativas. Colombo : **Embrapa Florestas**, 2001. 24 p. Acesso em: 15 ago. 2024.

MENGARDA, L. H. G.; LOPES, J. C. Qualidade de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de pimenta malagueta e sua relação com a posição de coleta de frutos. **Revista brasileira de sementes**, v. 34, p. 644-650, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000400016>. Acesso em: 13 ago. 2024.

MIO, K.; INOUE A.; YOKOYAMA, D.; ATSUSHI, N.; ISHIMARU, H.; MIDORIKAWA, T. Oral hair growth stimulants containing odd-numbered fatty acids, or alcohols, plant or algae extracts, and/or tocotrienol and foods containing them. **JP-patent** 2003160486, 2003. Acesso em: 12 ago. 2024.

MMA (2022) PORTARIA MMA No 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. 74. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P\\_mma\\_148\\_2022\\_altera\\_anexos\\_P\\_mma\\_443\\_444\\_445\\_2014\\_atualiza\\_especies\\_ameacadas\\_extincao.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf). Acesso em: 15 jul. 2024.



**EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS**

MYERS, N.; MITTERMEIER, R., MITTERMEIER, C. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403, 853–858, 2000. <https://doi.org/10.1038/35002501> Acesso em: 20 jul. 2024.

PEREIRA, A. M. S.; SALOMÃO, A. N.; JANUARIO, A. H.; BERTONI, B. W.; AMUI, F.; FRANÇA, S. C.; CERDEIRA, A. L.; MORAES, R. M. Seed germination and triterpenoid content of *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld varieties. **Genetic Resources And Crop Evolution**, [S.L.], v. 54, n. 4, p. 849-854, 7 dez. 2006. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-006-9161-x>. Acesso em: 12 ago. 2024.

PEREIRA, A. M. S.; SALOMAO, A. N.; JANUARIO, A. H.; *et al.* Seed germination and triterpenoid content of *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld varieties. *Genet Resour Crop Evol* 54:849–854, 2007. <https://doi.org/10.1007/s10722-006-9161-x>. Acesso em: 17 ago. 2024.

PINHEIRO, L. A.; PEREIRA, N. F.; BRAGA, D. L. J. P. Espécies indicadoras dos campos de altitude do planalto de Poços de Caldas e Serra de Caldas, em Minas Gerais. **Regnella Scientia**, 6(3), p. 17-29, 2020. DOI:[10.61202/2525-4936.v6.n3.2020.96-119](https://doi.org/10.61202/2525-4936.v6.n3.2020.96-119). Acesso em: 20 jul 2024.

QUEIROZ, E. S. S.; OLIVEIRA, L. B.; CARVALHO, L. B. R.; CARVALHO, L. Z. S. R.; SILVA, A. A. S. Avaliação de qualidade fisiológica de sementes de algodão através do teste de condutividade elétrica. **Holos Environment**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 1-11, 26 jan. 2024. <http://dx.doi.org/10.14295/holos.v24i1.12497>. Acesso em: 28 jul. 2024.

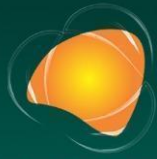
RIBEIRO, K. T.; FREITAS, L. Impactos potenciais das alterações no Código Florestal sobre a vegetação de campos rupestres e campos de altitude. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 239-246, 2010. Acesso em: 16 ago. 2024.

SILVA, J.B.; NAKAGAWA, J. Estudos de fórmulas para cálculo de velocidade de germinação. **Informativo Abrates**, v.5, p.62- 73, 1995. Acesso em: 25 jul. 2024.

SILVA, R. de S. M. da; PINHEIRO, A. L.; PEREIRA, F. N.; BRAGA, J. P de L.; RABELO, M. A.; & CANEDO-JÚNIOR, E. de O. Alterações do uso e cobertura do solo em áreas de Campos de Altitude no perímetro urbano do município de Poços de Caldas/MG, 2007-2020. **Revista Espinhaço**, 13(1), 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10429138> Acesso em: 30 jul. 2024.

SHIMIZU, H. Antioxidant containing plant extracts for cosmetics and pharmaceuticals. **JP-patent** 20011139417, 2001. Acesso em: 14 ago. 2024.

SOUZA, A.G; SMIDERLE, O.J. DETERIORAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE E VIGOR DE SEMENTES. **Ciências Agrárias: tecnologia, sustentabilidade e inovação - Volume 1**, [S.L.], p. 128-143, 2024. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/240416358>. Acesso em: 10 ago. 2024.



**EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS**

TORRES, S. B.; PAIVA, E. P.; ALMEIDA, J. P. N.; BENEDITO, C. P.; CARVALHO, S. M. C. Teste de condutividade elétrica na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de coentro. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 46, n. 3, p. 622-629, jul./set. 2015. Acesso em: 08 ago. 2024.

VASCONCELOS, V. V. Campos de altitude, campos rupestres e aplicação da lei da mata atlântica: estudo prospectivo para o estado de Minas Gerais. **Boletim de Geografia**, 32(2), 110-133, 2014. Acesso em: 16 ago. 2024.

XIA, X.J.; ZHOU, Y.H.; SHI, K.; ZHOU, J.; FOYER, C.H.; YU, J.Q. Interplay between reactive oxygen species and hormones in the control of plant development and stress tolerance. **Journal of Experimental Botany**, v.66, n.10, p.2839–2856, 2015. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv089>. Acesso em: 20 ago. 2024.

YAMASHITA, M.; FUJITA, S. Cosmetics containing sunscreen agents and plant extracts. **PR-patent** 2002308750. Oct. 23, 2002. Acesso em: 18 ago. 2024.

YOUNG, T. P.; PETERSEN, D. A.; CLARY, J. J. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. **Ecology Letters**, v.8, n.6, p.662-673, 2005. Acesso em: 12 ago. 2024.