

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

TEOR DE ÁGUA E VIGOR FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE *Euterpe edulis* MARTIUS

João Pedro Vieira Fraga de Assis¹, Joana Silva Costa¹, Tamyris de Mello¹,
Eduardo Santos Cade², Simone Wellita Simão de Carvalho², José Carlos
Lopes², Rodrigo Sobreira Alexandre¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Avenida Governador Lindemberg, 316, Centro, 29550-000, Jerônimo Monteiro - ES, Brasil, joapetrov80@gmail.com, joanasilvacosta9@hotmail.com, tamyrisdemello@gmail.com, rodrigossobreiraalexandre@gmail.com

²Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/nº, Guararema, 29500-000, Alegre - ES, Brasil, eduardo.cade@edu.ufes.br, simonewellita@gmail.com, jclufes@gmail.com

Resumo

É importante equilibrar a biodiversidade em meio a diversos interesses conflitantes e a falta de conhecimento sobre as espécies. A exploração excessiva é identificada como uma ameaça à biodiversidade global, especialmente para fins comerciais, e espécies que já se encontram vulneráveis à extinção, como *Euterpe edulis*. Objetivou-se com esta pesquisa identificar o nível máximo de perda de água, bem como determinar até que ponto a espécie *E. edulis* conseguiria preservar seu vigor e sua habilidade de germinação. As sementes imaturas foram coletadas e secas em diferentes teores de água (50, 40, 30, 20 e 10%), e analisado germinação e vigor. Sementes com maior teor de água apresentaram maiores taxas de germinação, enquanto as mais secas tiveram taxas reduzidas e germinação mais lenta. Conclui-se que as sementes de *E. edulis* são sensíveis à desidratação, com teores de água abaixo de 20% resultando em perda significativa na capacidade germinativa.

Palavras-chave: Juçara. Cultivo *in vitro*. Umidade. Germinação.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica – Engenharia Florestal.

Introdução

Garantir a diversidade da vida em ambientes onde diferentes interesses colidem e o conhecimento sobre as várias espécies é limitada é uma empreitada desafiadora. Enfrentar o desafio de conter a extinção rápida de espécies enquanto se gerencia recursos financeiros escassos é uma responsabilidade constante para líderes, pesquisadores e especialistas em preservação (BRITT *et al.*, 2018). A prática de exploração excessiva se destaca como o principal propulsor da perda de biodiversidade em escala global. Quando essa exploração desenfreada é direcionada para fins comerciais, ela emerge como uma das maiores ameaças às espécies em risco ou independentes, como identificado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (MAXWELL *et al.*, 2016; SOUZA; PREVEDELLO, 2020).

Um exemplo é fornecido pela espécie *Euterpes edulis* Martius (Arecaceae), que enfrenta uma vulnerabilidade de extinção devido à exploração excessiva. Esta situação é especialmente evidente nas áreas protegidas da Floresta Atlântica, um centro vital de biodiversidade neotropical (SOUZA; PREVEDELLO, 2020). A *E. edulis* assume um papel de destaque tanto em termos ecológicos, uma vez que seus frutos servem como fonte de alimento para várias aves e mamíferos, que desempenham um papel crucial como dispersores (CAMPOS; STEINER; ZILLIKENS, 2012).

Além disso, a polpa dos frutos dessa espécie é altamente valorizada por sua riqueza em compostos bioativos e suas propriedades antioxidantes, o que pode contribuir para atender às recomendações nutricionais para os seres humanos (SCHULZ *et al.*, 2017). A *E. edulis* é propagada principalmente através de sementes, sendo uma palmeira que carece da habilidade de rebrotação após o corte para

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

a obtenção do palmito (SCHULZ *et al.*, 2016). Um desafio adicional reside na complexidade de preservar a viabilidade dessas sementes, pois elas perdem cerca de 70% de sua capacidade germinativa em um mês, devido à desidratação do embrião sob condições ambientais normais. Isso exige métodos especiais de armazenamento com alta umidade e baixas temperaturas para prolongar sua viabilidade ao longo do tempo (BOVI; CARDOSO, 1978).

Objetivou-se com esta pesquisa identificar o nível máximo de perda de água, bem como determinar até que ponto a espécie *E. edulis* conseguiria preservar seu vigor e sua habilidade de germinação.

Metodologia

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais (LSF) e no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV) do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira (DCFM) vinculado ao Centro de Ciências Agrárias e Engenharias (CCAIE) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

As sementes imaturas (~180 dias após a antese) foram coletadas de uma planta matriz (20°48'51.8"S 40°56'12.1"W) pertencente à Fazenda Açai Juçara, localizada no município de Rio Novo do Sul - ES, e transportadas até aos laboratórios em sacos plásticos.

Em estufas de secagem, com temperatura controlada e constante a 45° C, as sementes foram inseridas para que o processo de perda de umidade ocorresse.

Inicialmente, as sementes encontravam-se com teor de umidade médio de 60% e a cada hora eram retiradas da estufa, pesadas em balança analítica, e utilizou-se a equação padrão para calcular o teor de umidade presente:

$$U (\%) = (Mu - Ms) / Mu \times 100$$

em que:

U (%) = umidade

MU = matéria úmida da semente

MS = matéria seca da semente

A partir disso, as sementes imaturas eram colocadas para germinar quando seu peso após a secagem quando aplicado na equação apresentava-se 10% menor que o teor de água calculado anteriormente o processo foi repetido até que todos os teores foram alcançados.

As sementes com a umidade desejada, foram higienizadas com água e detergente neutro, submetidas a retirada do tegumento e imersas em solução de ácido ascórbico 2% (m/v).

Em seguida, encaminhadas para a câmara de fluxo laminar, foram desinfestadas com álcool (70%/1'), hipoclorito de sódio - NaOCl (2,5%/10') (QBoa®), amoxicilina (3 g L⁻¹, 10') (Germed®), realizando-se a tríplice lavagem em água destilada e autoclavada. Em seguida, procedeu com a transferência para tubos de ensaio, contendo 10 mL do meio de cultura basal: MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) (Sigma-Aldrich®), suplementado com 30 g L⁻¹ de sacarose (Dinâmica®), 0,1 g L⁻¹ de mioinositol (Sigma-Aldrich®), 1 g L⁻¹ de polivinilpirrolidona (Synth®), 5,5 g L⁻¹ de ágar (Kasvi®) e o pH foi ajustado para 5,7 ± 0,1, e autoclavados.

Os tubos de ensaio foram mantidos em sala de crescimento a 27 ± 2°C, fotoperíodo de 8/16 h claro/escuro, e, intensidade de luz de 30 µmol m⁻² s⁻¹ (lâmpadas LED), por 40 dias. No decorrer, foi analisada germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG) (MAGUIRE, 1962), tempo médio de germinação (TMG, dias) (LABOURIAU, 1983).

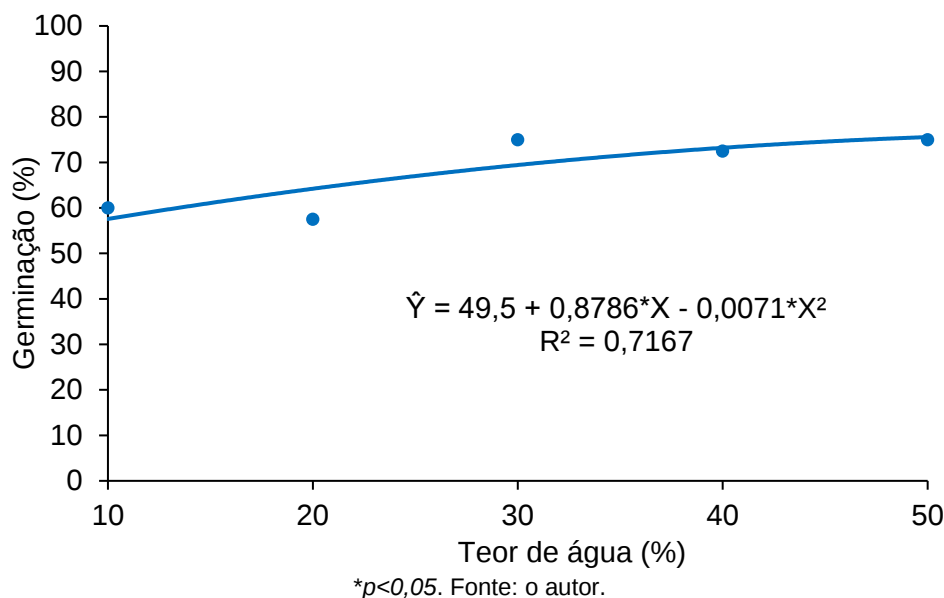
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, de cinco tratamentos (50, 40, 30, 20 e 10%) com quatro repetições de dez sementes em cada, totalizando 40 sementes por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, com auxílio do software R (R CORE TEAM, 2023).

Resultados

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

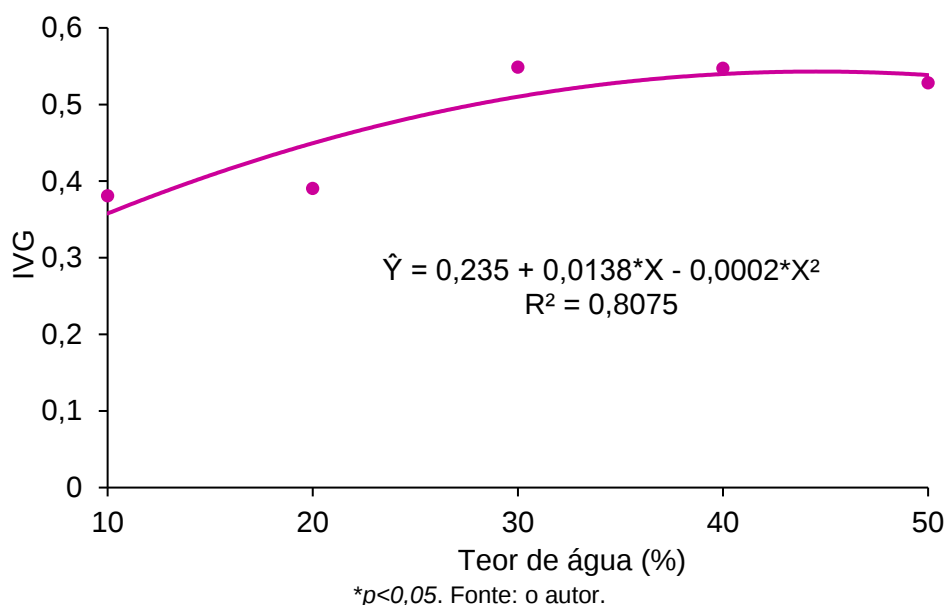
As sementes que apresentaram maior teor de água (50%) em sua composição apresentaram maior porcentagem de germinação (75,68%). Diferença da maior (50%) para a menor umidade (10%) é de 18,11% (Figura 1).

Figura 1 - Porcentagem de germinação para as sementes imaturas de *E. edulis* em diferentes teores de água.



O índice de velocidade de germinação também registra que as sementes com menores teores de água tendem a levar mais tempo para iniciarem o processo de germinação e consequentemente (Figura 2).

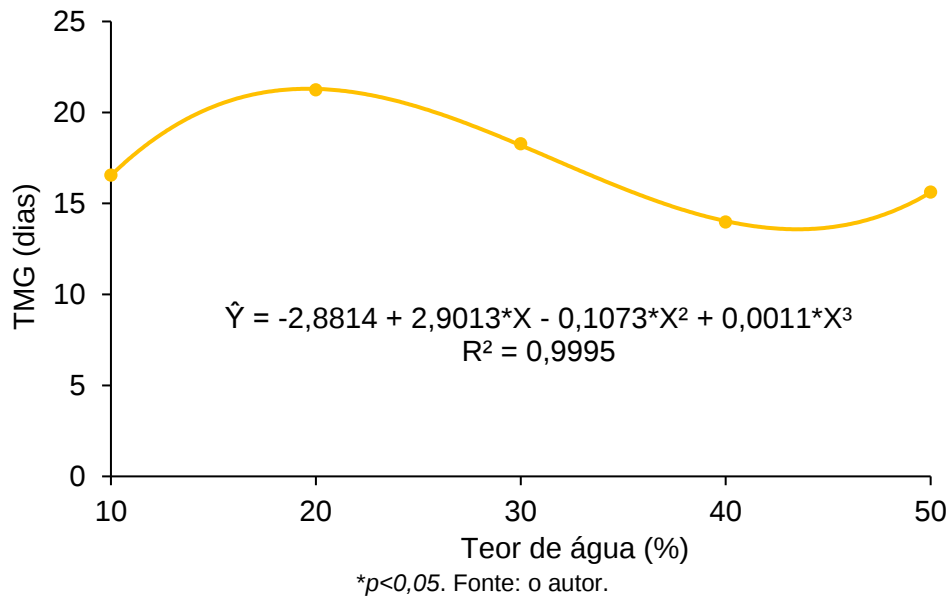
Figura 2 - Índice de velocidade de germinação (IVG) para as sementes imaturas de *E. edulis* em diferentes teores de água.



O tempo médio de germinação é compatível com os demais resultados encontrados, em que, quanto menor o teor de água na semente, maior o tempo para germinar (Figura 3).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 3 - Tempo médio de germinação (TMG) para as sementes imaturas de *E. edulis* em diferentes teores de água.



Discussão

Teores de água na semente abaixo de 20% promovem perda drástica da capacidade germinativa das sementes de juçara, por não tolerarem a dessecação do embrião. A recalcitrância em sementes de *E. edulis* foi registrada por Andrade e Pereira (1997).

Com relação ao comportamento das sementes no armazenamento, as sementes que são classificadas em ortodoxas, podem perder água até atingirem 6% a 10% de umidade, e estocadas por longos períodos a baixas temperaturas, e recalcitrantes, quando não podem ser desidratadas aos níveis acima mencionados, sem que ocorra perda de sua viabilidade germinativa (ROBERTS, 1973).

A *E. edulis* coloniza interiores de florestas úmidas e forma um banco de plântulas que atinge em média 12.000 plântulas ha^{-1} , afirmando que a sensibilidade à desidratação de suas sementes é compatível com sua autoecologia (REIS 1995, REIS *et al.*, 1996).

Conclusão

A baixa germinação e vigor das sementes de *Euterpe edulis*, ocorre quando seu teor de água atinge valores inferiores a 20%.

Referências

- ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Martius). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 937-991, 1997.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). **Bragantia**, v. 37, n. 1, p. 65-71, 1978.
- BRITT, M. *et al.* The importance of non-academic coauthors in bridging the conservation genetics gap. **Biological Conservation**, v. 218, n. 1, p. 118-123, 2018.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CAMPOS, R. C.; STEINER, J.; ZILLIKENS, A. Bird and mammal frugivores of *Euterpe edulis* at Santa Catarina Island monitored by camera traps. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 47, n. 2, p. 105-110, 2012.

LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. **Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos**, 1983. 174p.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, p. 176-177, 1962.

MAXWELL, S. L. *et al.* Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature**, v. 536, p. 143-145, 2016.

MURASHIGE, T. M.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**. Disponível em: <<https://www.rproject.org/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

REIS, A. Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius - (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC. 154f. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas. 1995.

REIS, M. S. Distribuição e dinâmica da variabilidade genética em populações naturais de palmito (*Euterpe edulis* Martius). **Tese de Doutorado**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1996.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v. 2, p. 499-502, 1973.

SOUZA, A. C.; PREVEDELLO, J. A. The importance of protected areas for overexploited plants: Evidence from a biodiversity hotspot. **Biodiversity and Conservation**, v. 243, p. 108482, 2020.

SCHULZ, M. *et al.* Juçara fruit (*Euterpe edulis* Mart.): Sustainable exploitation of a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 89, p. 14-26, 2016.

SCHULZ, M. *et al.* Bioaccessibility of bioactive compounds and antioxidant potential of juçara fruits (*Euterpe edulis* Martius) subjected to *in vitro* gastrointestinal digestion. **Food Chemistry**, v. 228, p. 447-454, 2017.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (EDITAL FAPES Nº 04/2021 - TAXA DE PESQUISA, Protocolo: 45837.716.19068.15062021, EDITAL FAPES Nº 08/2021 - MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS, Protocolo: 47183.729.19068.22092021), EDITAL FAPES Nº 21/2022 APOIO À INFRAESTRUTURA DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM LABORATÓRIOS INTERDISCIPLINARES, Protocolo: 51781.798.19068.30092022, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - código financeiro 001, pelo apoio financeiro.