

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

GERMINAÇÃO DE SEMENTES IMATURAS DE JUÇARA EM DIFERENTES TEORES DE ÁGUA

**João Pedro Vieira Fraga de Assis¹, Eduardo Santos Cade², Joana Silva Costa¹,
Mariana Ribeiro de Almeida², Simone Wellita Simão de Carvalho², Tamiris de
Mello¹, 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, mariribeiro11@hotmail.com, simonewellita@gmail.com

Resumo

E. edulis é uma palmeira encontrada na Floresta Ombrófila Densa na encosta Atlântica, com grande importância para a biodiversidade. Objetivou-se com esse trabalho determinar o ponto máximo de perda de água da semente de *E. edulis* que manteria seu vigor e sua capacidade germinativa. As sementes imaturas foram coletadas de uma matriz e observadas em um processo de secagem em estufa a 45º C. O experimento avaliou diferentes teores de água (55, 50, 45, 40, 35%) e suas consequências na germinação e vigor das sementes. Os resultados indicaram que à medida que o teor de água diminui, a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação das sementes também diminuem. A diferença de germinação das sementes de menor (35%) e maior (55%) teor de água, foi de aproximadamente 50%.

Palavras-chave: *Euterpe edulis*. Cultivo *in vitro*. Teor de água.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica – Engenharia Florestal

Introdução

Euterpe edulis Martius é uma variante de palmeira que habita a Floresta Ombrófila Densa na encosta do bioma Mata Atlântica. Sua localização predominante é nas florestas, onde se encontra em grande profusão e exerce um papel de destaque na paisagem (VELOSO; KLEIN 1957; REIS *et al.* 1996). Além de sua produção de palmito, os frutos dessa palmeira identificam atributos sensoriais semelhantes aos do açaí (*Euterpe oleracea* Martius). No entanto, os frutos de *E. edulis* se sobressaem por apresentarem uma composição nutricional de maior quantidade, notando-se por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e cardioprotetoras (SCHULZ *et al.*, 2016; CARDOSO *et al.*, 2018).

Tais benefícios contribuíram para reduzir a pressão resultante da atividade humana conduzida à gestão de palmito, incentivando, de forma mais sustentável, a produção dos frutos. Vale a pena destacar que a colheita do palmito implica na remoção do meristema apical, causando a morte da planta. Devido à sua característica monocaule e ausência de perfilhamento, essa espécie se encontra vulnerável à extinção (WENDT *et al.*, 2011; SCHULZ *et al.*, 2016).

As sementes de *E. edulis* são identificadas como recalcitrantes, indicando que são sensíveis à desidratação e não podem ser conservadas a longo prazo. O teor de água nas sementes pode oscilar entre 48,5% e 85,3% para embriões isolados, e cerca de 48,2% para o endosperma (QUEIROZ; CAVALCANTE, 1986; MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 2000).

Sementes com aproximadamente 45% de teor de água tem apresentado um índice constante de germinação até que a umidade se reduza aos níveis de 35-30%, entretanto, a viabilidade das sementes

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

se perde quando o teor de água cai abaixo dessa porcentagem. Durante o processo de dessecação contínua, essa conclusão mostra um nível crítico de umidade situado entre 18% e 24% (ANDRADE, 2001).

Objetivou-se com esse trabalho determinar o ponto máximo de perda de água da semente de *E. edulis* que manteria seu vigor e sua capacidade germinativa.

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 (CCAEE) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

As sementes imaturas (~180 dias após antese) foram coletadas de uma planta matriz pertencente à Fazenda Brasil, localizada no município de Burarama - ES, e transportadas até o laboratório em sacos plásticos.

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

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

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

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, em seguida, as sementes eram higienizadas com água e detergente neutro, submetidas a retirada do tegumento e imersas em solução de ácido ascórbico 2% (m/v).

Em seguida, na 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 tríplex lavagem em água destilada e autoclavada após cada solução desinfestante. Em seguida, as sementes foram transferidas 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 com as sementes 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).

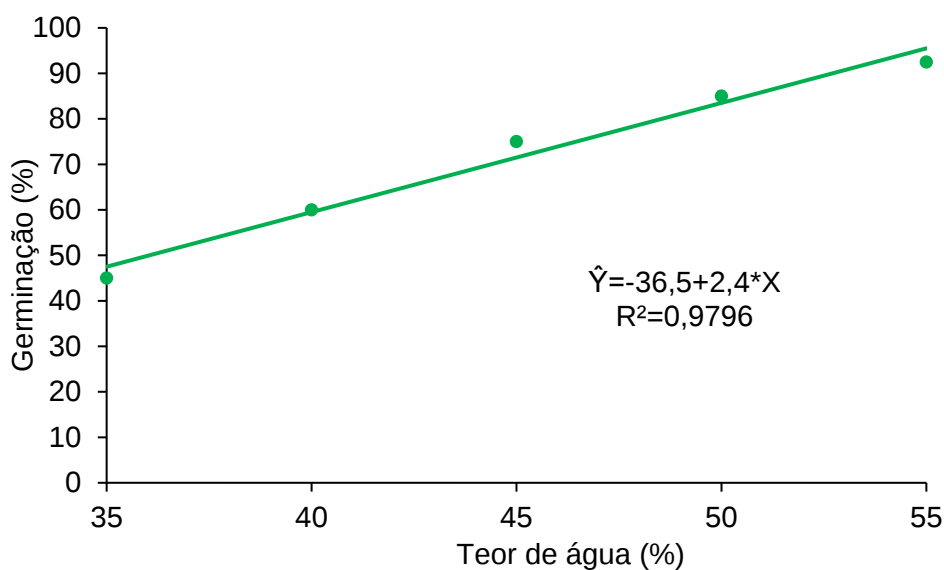
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, dividido em seis tratamentos (55, 50, 45, 40, 35%) com quatro repetições de dez sementes cada, totalizando 40 sementes por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, com auxílio do software R (R CORE TEAM, 2023).

Resultados

Sementes imaturas de *E. edulis* quando submetidas à secagem, apresentam oscilações em sua porcentagem de germinação, de 47,5% (U = 35%) a 95,5% (U = 55%), ou seja, menor capacidade germinativa das sementes imaturas nos tratamentos com menores teores de água (Figura 1).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

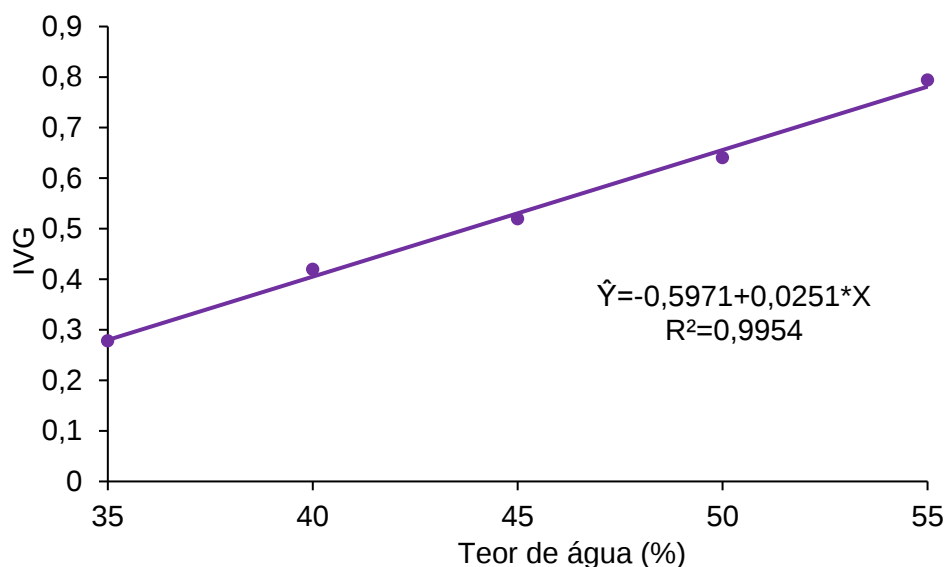
Figura 1 - Porcentagem de germinação de sementes imaturas de *Euterpe edulis* Martius em diferentes teores de água.



* $p < 0,05$. Fonte: o autor.

As sementes com teores mais baixos de água também conferem menores velocidades de germinação (Figura 2).

Figura 2 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes imaturas de *Euterpe edulis* Martius em diferentes teores de água.

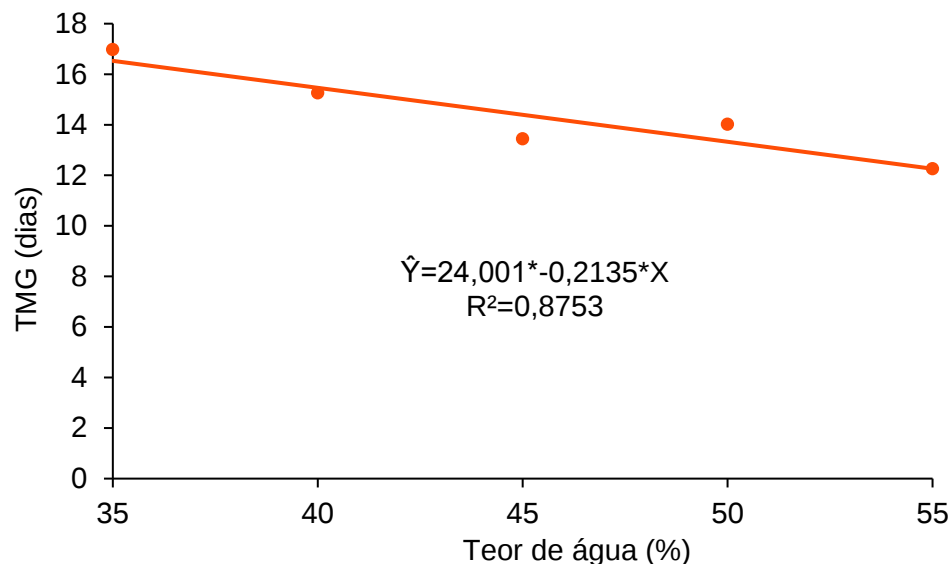


* $p < 0,05$. Fonte: o autor.

A regressão para os valores obtidos de tempo médio de germinação (TMG) são compatíveis com os demais resultados encontrados, quanto menor o teor de água e maior o tempo gasto para germinar (Figura 3).

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

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições



* $p < 0,05$. Fonte: o autor.

Discussão

As sementes de *Euterpe edulis* são classificadas como recalcitrantes, sendo que o tempo de armazenamento e a quantidade de água presentes na semente afetam diretamente a longevidade e seu vigor germinativo (REIS *et al.*, 1999; MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 2000).

O embrião apresenta o conteúdo de água médio de 85%, e a semente 48%, sendo que o método de secagem afeta o percentual de germinação (PANZA *et al.*, 2007).

O conteúdo de água das sementes a 50% apresenta menor tempo de germinação e maior taxa de germinação do que as sementes com 20% de umidade, embora o percentual e a sincronização da germinação não apresentem diferenças significativas (ROBERTO; COAN; HABERMANN, 2011).

A quantidade de água das sementes influencia as diversas fases do processo germinativo, de maneira que a quantidade de água das sementes abaixo de 20% faz com que as sementes percam a viabilidade e não germinem (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 2000).

Conclusão

À medida que diminui a umidade das sementes de *E. edulis*, diminui sua germinação total e sua velocidade de germinação.

Referências

ANDRADE, A. C. S. The effect of moisture content and temperature on the longevity of heart of palm seeds (*Euterpe edulis* M.). **Seed Science and Technology**, v. 29, p. 171-182, 2001.

CARDOSO, A. *et al.* An update on the biological activities of *Euterpe edulis* (juçara). **Planta Medica**, v. 84, n. 8, p. 487-499, 2018.

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.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Desiccation tolerance of four seedlots from *Euterpe edulis* Martius. **Seed Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 101-113, 2000.

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.

PANZA, V. *et al.* Effects of desiccation on *Euterpe edulis* Martius seeds. **Biocell**, v. 31, n. 3, p. 383-390, 2007.

QUEIROZ, M.H.; CAVALCANTE, M.D.T. Efeito do dessecamento das sementes de palmitero na germinação e no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 8, n. 3, p. 121-125, 1986.

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. *et al.* Efeito de diferentes níveis de dessecamento na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Martius – Arecaceae. **Insula**, v. 28, p. 3142, 1999.

REIS, M.S. Distribuição e dinâmica da variabilidade e genética em populações naturais de palmitero (*Euterpe edulis* Martius). **Tese de Doutorado**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p. 210, 1996.

ROBERTO, G. G.; COAN, A. I.; HABERMANN, G. Water content and GA3-induced embryonic cell expansion explain *Euterpe edulis* seed germination, rather than seed reserve mobilisation. **Seed Science & Technology**, v. 39, n. 3, p. 559-571, 2011.

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.

VELOSO, H.P.; KLEIN, RM. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 8, p. 91-235, 1957.

WENDT, T. *et al.* An evaluation of the species boundaries of two putative taxonomic entities of *Euterpe* (Arecaceae) based on reproductive and morphological features, **Flora**, v. 206, n. 2, p. 144-150, 2011.

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.