

## Teste do pH do exsudato em sementes de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.)

Erlaine Bezerra Lima<sup>1\*</sup>, Gabriely Melo Martins<sup>1</sup>, Rafaelle Maria Andrade Pinheiro<sup>1</sup>, Gabriele Souza dos Santos<sup>1</sup>, Jonas Ribeiro da Silva<sup>1</sup>, Paulo André Trazzi<sup>2</sup>, Bruno Antonio Lemos de Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco–AC, Brasil. <sup>2</sup>Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal do Acre, Rio Branco–AC, Brasil. \*[erlaine.lima@sou.ufac.br](mailto:erlaine.lima@sou.ufac.br)

Recebido em: 01/09/2025 Aceito em: 12/02/2026 Publicado em: 20/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.8.1-9>

### RESUMO

O teste de pH do exsudato tem se destacado como uma alternativa promissora para a avaliação rápida da viabilidade de sementes, especialmente em espécies que apresentam dificuldade germinativa e baixa tolerância ao armazenamento. Neste estudo, objetivou-se padronizar essa metodologia para sementes de *Euterpe precatoria* Mart., testando diferentes tempos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) e volumes de água (10, 15, 20 e 25 mL), a fim de identificar condições capazes de gerar respostas consistentes no indicador de pH. Os resultados foram comparados ao teste de tetrazólio, utilizado como referência fisiológica. As médias obtidas pelo teste de pH do exsudato variaram de 76 a 100%, sem formação de tendência clara entre os tratamentos, e todas diferiram significativamente do valor encontrado no tetrazólio (53%), pelo teste de Dunnet. Esses resultados indicam que, nas condições avaliadas, o método não apresentou sensibilidade suficiente para distinguir sementes viáveis e inviáveis, possivelmente devido às características do tegumento e ao comportamento recalcitrante da espécie, que pode limitar a liberação de solutos durante períodos curtos de hidratação. Assim, verifica-se que a técnica requer ajustes metodológicos mais específicos para que possa ser aplicada de forma eficiente em *E. precatoria*, contribuindo futuramente para aprimorar a avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes.

**Palavras-chave:** Açaízeiro. Viabilidade de sementes. Tetrazólio.

## Exudate pH Test in Seeds of *Euterpe precatoria* Mart.

### ABSTRACT

The exudate pH test has emerged as a promising alternative for the rapid assessment of seed viability, especially for species that exhibit germination difficulties and low tolerance to storage. In this study, the objective was to standardize this methodology for seeds of *Euterpe precatoria* Mart., testing different imbibition times (30, 60, 90, and 120 minutes) and water volumes (10, 15, 20, and 25 mL) in order to identify conditions capable of generating consistent responses in the pH indicator. The results were compared to the tetrazolium test, used as the physiological reference. The mean values obtained through the exudate pH test ranged from 76 to 100%, with no clear trend among treatments, and all significantly differed from the value found in the tetrazolium test (53%). These findings indicate that, under the evaluated conditions, the method did not present sufficient sensitivity to distinguish viable from non-viable seeds, possibly due to the characteristics of the seed coat and the recalcitrant behavior of the species, which may limit solute release during short hydration periods. Thus, the technique requires more specific methodological adjustments before it can be efficiently applied to *E. precatoria*, potentially contributing in the future to improving the assessment of the physiological quality of its seed lots.

**Keywords:** Açaí palm. Seed viability. Tetrazolium test.

## INTRODUÇÃO

O açaí solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) é uma espécie nativa da Amazônia e representante da família Arecaceae. Possui estipe único que pode alcançar até 20 m de altura, apresenta folhas pinadas e planas, inflorescência infrafoliar e frutos globosos. Sua distribuição geográfica compreende os estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima Flora e Funga (2020). O fruto possui significativa importância ecológica, econômica e agrônômica, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e da fauna silvestre, servindo como recurso alimentar para várias espécies de aves e mamíferos Rocha et al., (2025).

O processamento do açaí movimentando cadeias produtivas regionais, gera renda para comunidades extrativistas e fortalece a economia de base florestal. No contexto florestal, o açaí tem despertado interesse crescente devido ao seu potencial para sistemas agroflorestais e para a recuperação de áreas degradadas, ampliando sua relevância para diferentes setores Yuyama et al., (2011).

A produção de frutos de açaí solteiro vem se destacando na economia do Estado do Acre. Segundo dados da Pesquisa da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2023 o estado produziu cerca de 181 toneladas de açaí, ocupando o 10º lugar no ranking entre as unidades da federação IBGE (2023).

Apesar do potencial econômico, a espécie apresenta particularidades que ainda restringem a sua produção. Por exemplo, as sementes de *E. precatoria* apresentam germinação lenta, desuniforme e baixa tolerância ao armazenamento, características associadas à recalcitrância, o que dificulta a produção de mudas da espécie (Embrapa, 2018; De Araújo et al., 2020). Esse comportamento faz com que as sementes percam qualidade rapidamente e não suportem períodos mais longos entre a coleta e a semeadura, o que acaba limitando o trabalho de viveiros e produtores. Além disso, a germinação ocorre de forma irregular, com sementes emergindo em tempos diferentes, o que prejudica a padronização das mudas e aumenta o tempo necessário para formar um lote uniforme Nascimento et al., (2005).

É importante ressaltar que, diante das limitações germinativas, torna-se essencial o uso de técnicas que permitam avaliar a viabilidade das sementes logo no início, para evitar o uso de lotes com baixo vigor e reduzir perdas durante o processo de produção. Entre os métodos disponíveis, o teste de pH do exsudato destaca-se como uma alternativa

promissora, pois fornece resultados de forma rápida, sem exigir equipamentos complexos e com custo reduzido Amaral e Peske (2000).

O teste consiste em uma técnica simples que utiliza solução de carbonato de cálcio como meio de embebição e fenolftaleína como indicador, reagindo com os íons liberados pelas sementes. Durante a embebição, as sementes com alta qualidade fisiológica liberam pequenas quantidades de solutos, provocando alterações sutis na coloração da solução, enquanto sementes com baixo vigor liberam maiores quantidades de compostos solúveis, como ácidos orgânicos e íons, promovendo mudanças mais intensas na coloração da solução. Dessa forma, é possível avaliar a viabilidade das sementes a partir da alteração da cor da solução após período de embebição, fornecendo resultados consistentes e aplicáveis em diferentes contextos de produção de mudas (Guollo et al., 2016, Theodoro et al., 2018).

Em resumo, o processo de alteração de cor está ligado ao princípio do teste que se baseia na quantidade de solutos liberados pelas sementes durante a embebição: sementes com menor vigor liberam mais compostos, alterando o pH da solução, enquanto sementes mais íntegras apresentam menor lixiviação (Amaral e Peske, 2000; Ramos et al., 2012). Dessa forma, o método auxilia na identificação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes de forma rápida e eficiente, contribuindo para o manejo de espécies que, como a *E. precatoria*, apresentam comportamento recalcitrante.

Diante do exposto, com o presente trabalho, objetivou-se padronizar o teste de pH do exsudato em sementes de *Euterpe precatoria* Mart., avaliando diferentes tempos de embebição e volumes de água, buscando estabelecer um método eficiente e confiável da viabilidade das sementes, contribuindo para a melhoria da produção de mudas e o manejo sustentável da espécie.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos de açaí solteiro (*Euterpe precatoria*) utilizados no experimento foram coletados no viveiro do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre (UFAC), *campus* Sede, Rio Branco – AC, no primeiro semestre de 2025. Após a coleta, os frutos foram despulpados em máquina despulpadeira e as sementes encaminhadas ao Laboratório de Sementes Florestais da mesma instituição.

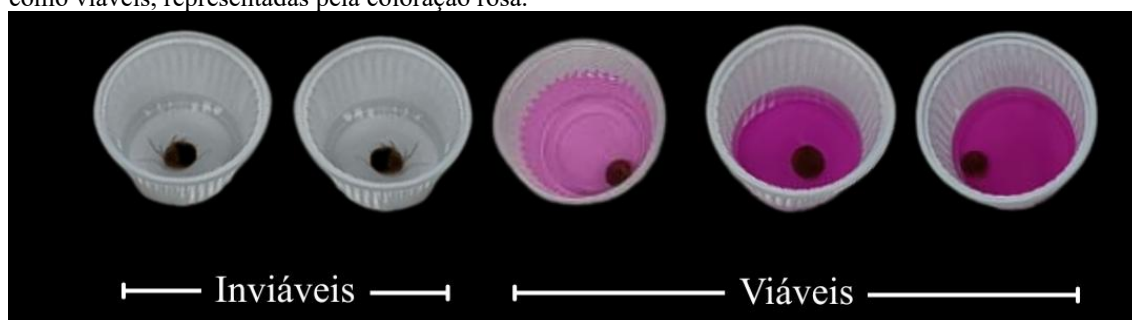
No laboratório, as sementes passaram por limpeza inicial com água corrente e, em seguida, foram submetidas à desinfestação em solução de hipoclorito de sódio comercial (2,5%) diluída a 2%, permanecendo por 5 minutos. Depois desse período, foram

realizadas três lavagens sucessivas com água destilada para remoção completa do reagente. As sementes foram então colocadas para secar em temperatura ambiente por 24 horas.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial duplo, totalizando 16 tratamentos, resultantes da combinação de quatro tempos de embebição (30 minutos, 60 minutos, 90 minutos e 120 minutos) com quatro volumes de água (10 mL, 15 mL, 20 mL e 25 mL), com quatro repetições por tratamento. Para cada unidade experimental, foi utilizado um copo plástico de 50 mL contendo uma semente. A água utilizada na embebição foi previamente aquecida a 80 °C, sendo a temperatura monitorada durante o processo com auxílio de termômetro de álcool. Os tratamentos que exigiram tempos mais longos (90 min e 120 min) foram mantidos dentro de estufa com circulação de ar a 60 °C para garantir a manutenção da temperatura próxima ao valor inicial.

Ao final dos respectivos tempos de embebição, realizou-se o teste de pH do exsudato. Para isso, adicionou-se ao copo uma gota de solução de carbonato de sódio (8,5 g/L) e uma gota de solução de fenolftaleína, preparada com 1 g do reagente dissolvido em 100 mL de álcool absoluto e 100 mL de água destilada fervida, conforme metodologia proposta por (Cabrera e Peske, 2002). A avaliação foi feita visualmente: soluções com coloração rosa foram classificadas como provenientes de sementes viáveis, enquanto soluções que permaneceram brancas indicaram sementes inviáveis (Figura 1).

**Figura 1** - Coloração obtida no teste de pH do exsudato para sementes de *E. precatoria*. Os copos plásticos à esquerda apresentam sementes classificadas como inviáveis, onde a solução permaneceu incolor após a adição do carbonato de sódio e da fenolftaleína. Os recipientes à direita apresentam sementes classificadas como viáveis, representadas pela coloração rosa.



Para validar os resultados obtidos no teste de pH do exsudato, aplicou-se o teste de tetrazólio, seguindo as recomendações para açaí (*Euterpe oleracea*) propostas por Lima *et al.* (2018). As sementes foram cortadas longitudinalmente, sem danificar o embrião, e colocadas em água por 24 horas para pré-embebição. Após esse período, foram

transferidas para solução de tetrazólio a 1% e mantidas imersas por aproximadamente 24 horas, em ambiente escuro de BOD a 30 °C. As sementes que apresentaram coloração do embrião em vermelho-vivo foram consideradas viáveis, enquanto aquelas não coradas ou com coloração fraca foram classificadas como inviáveis (Figura 2).

**Figura 2** - Sementes de *E. precatoria* utilizadas no teste de tetrazólio. A – Semente cortada longitudinalmente para exposição do embrião e do endosperma antes do teste de tetrazólio; B – Sementes após a imersão na solução de tetrazólio, mostrando a coloração vermelho-vivo do embrião, representando as sementes viáveis.



Para a análise estatística, os dados de viabilidade do teste do pH do exsudato obtidos foram submetidos inicialmente aos testes de homogeneidade de variâncias (Bartlett,  $p < 0,05$ ) e normalidade dos resíduos (Shapiro–Wilk,  $p < 0,05$ ). Quando atendidas as pressuposições, procedeu-se à análise de variância (teste F,  $p < 0,05$ ), considerando o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Realizou o teste de Dunnett (Dunnett, 1955) para comparar as médias do teste de pH do exsudato com um único controle, neste caso representado pela média do teste de tetrazólio. Por fim, a concordância entre o teste de pH do exsudato e o teste de tetrazólio foi avaliada por meio da análise de Bland–Altman (Bland e Altman, 1999), em que, calculou-se a média entre os dois métodos e a diferença correspondente (pH do exsudato - tetrazólio). O viés médio foi estimado a partir da média das diferenças, e os limites de concordância foram definidos como viés  $\pm 1,96$  vezes o desvio-padrão das diferenças. A análise verificou a existência de concordância e possíveis tendências sistemáticas entre os métodos, considerando o teste de tetrazólio como referência fisiológica. Todas as análises estatísticas foram conduzidas no software RStudio (versão 2025.05.0-496).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores de viabilidade obtidos a partir do teste de pH do exsudato, organizados de acordo com os tempos de embebição e volumes de água utilizados.

**Tabela 1** - Porcentagem de sementes de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*) viáveis pelo teste de pH do exsudato, em função dos tempos de embebição e volumes de água utilizados.

Tempo (min)	Volume (mL)				Média
	10	15	20	25	
30	96	100	76	98	93
60	93	98	97	96	96
90	98	98	88	98	95
120	93	100	93	84	93
Média	95	99	88	94	94
Tetrazólio (TZ)	53				

As médias de sementes viáveis apontadas pelo pH exsudato variaram entre 76 e 100%, sem formar uma tendência clara associada ao aumento do tempo ou do volume. A comparação estatística realizada pelo teste de Dunnett mostrou que todas as médias diferiram significativamente do valor obtido no teste de tetrazólio (53%), que foi usado como referência fisiológica. Isso mostra que nenhum dos tratamentos apresentou viabilidade semelhante a determinada pelo TZ, indicando que, nas condições experimentais escolhidas, o teste de pH do exsudato não foi eficiente para identificar sementes viáveis e inviáveis de *Euterpe precatoria*.

Resultados semelhantes aos obtidos já foram relatados em trabalhos com sementes florestais que foram submetidas ao teste de pH do exsudato, demonstrando que a eficiência do método depende principalmente da permeabilidade do tegumento e das condições de embebição (Guollo *et al.*, 2016). Em sementes com a presença de tegumento mais espesso ou de baixa permeabilidade, a liberação dos exsudatos durante a embebição pode ser insuficiente para provocar a mudança do pH necessária. Dessa forma, os valores elevados e uniformes observados entre os tratamentos sugerem que os métodos aplicados não permitiram diferenciar adequadamente sementes viáveis e inviáveis nesta espécie.

Nessa perspectiva, deve-se considerar o curto tempo de embebição adotado no experimento. Em sementes que apresentam um tegumento rígido ou de baixa permeabilidade, a liberação dos exsudatos costuma acontecer lentamente, exigindo períodos mais longos de hidratação ou até pré-tratamentos para permitir a liberação de compostos suficientes para alterar o pH da solução. Em sementes de gimnospermas com

tegumento espesso, como *Araucaria angustifolia*, o teste de pH do exsudato foi eficaz quando se utilizou embrião excisado, sugerindo que a semente inteira não liberou exsudatos adequados durante embebição curtas Araldi e Coelho (2015). Além disso, em *Libidibia ferrea* (Pau-ferro), o teste de pH do exsudato exigiu período mínimo de 150 minutos de embebição para detectar viabilidade Souto et al., (2019). Com isso, os intervalos de 30 a 120 minutos utilizados no presente estudo podem não ter sido suficientes para promover a saída adequada de solutos em *Euterpe precatoria*, o que possivelmente explica a ausência de variação expressiva na coloração da solução indicadora.

A concentração fixa das soluções utilizadas também pode ter influenciado os resultados, já que a variação da coloração depende da liberação de íons e da capacidade tampão da solução de carbonato. Em sementes de café (*Coffea arabica*), verificou-se que a eficiência e a sensibilidade do teste de pH do exsudato com uso de fenolftaleína são influenciadas pela concentração da solução indicadora e pelo tempo de embebição das sementes. Concentrações inadequadas da solução podem dificultar a visualização da mudança de coloração, enquanto períodos de embebição muito curtos podem resultar em liberação insuficiente de exsudatos, e tempos excessivamente longos podem provocar liberação exagerada de solutos, comprometendo a distinção entre sementes viáveis e inviáveis. Dessa forma, o ajuste criterioso desses parâmetros metodológicos é fundamental para garantir maior precisão e confiabilidade na avaliação da viabilidade fisiológica das sementes (Figueiredo, 2000).

Em sementes de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Matos et al. (2009) observaram que o método individual, após 24 horas de hidratação, apresentou sensibilidade suficiente para diferenciar sementes viáveis, mostrando boa relação com o teste do tetrazólio. Resultado semelhante foi encontrado para ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), no qual Guollo et al. (2016) verificaram respostas consistentes do indicador após 12 horas de embebição, demonstrando que o pH do exsudato pode refletir adequadamente diferenças fisiológicas entre lotes.

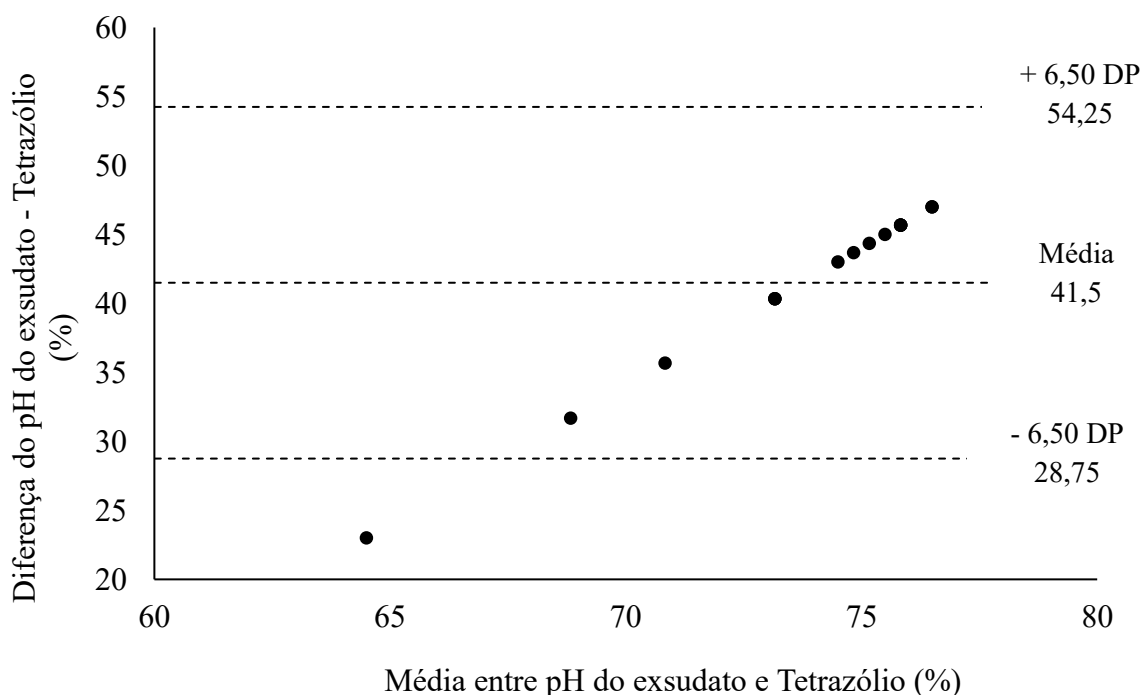
Em estudo com angico do cerrado (*Anadenanthera falcata*), os testes rápidos de vigor (pH do exsudato e condutividade elétrica) pelo método individual apresentaram boa confiabilidade em relação ao teste de tetrazólio e à germinação padrão; no protocolo, a leitura do pH do exsudato foi feita após embebição conforme metodologia referenciada (tempo de referência de 30 minutos) e com a adição das soluções indicadoras, o que permitiu discriminar lotes recém-colhidos e envelhecidos artificialmente (Stallbaun et al.,

2015). Esses achados mostram que, quando há maior permeabilidade do tegumento ou quando se adotam tempos de hidratação e concentrações de reagentes apropriados, o método é capaz de gerar respostas confiáveis, reforçando a necessidade de ajustes específicos para cada espécie.

Por fim, o teste de tetrazólio, utilizado como controle fisiológico, inferiu média de 53% de sementes viáveis, valor compatível com o comportamento recalcitrante da espécie Nascimento et al. (2010). Embora as sementes apresentassem viabilidade moderada, o teste de pH do exsudato não conseguiu refletir esse padrão, o que reforça sua baixa sensibilidade nas condições aplicadas.

Em complemento às análises de médias, a análise de concordância entre o teste de pH do exsudato e o teste de tetrazólio foi realizada por meio do gráfico de Bland–Altman, método recomendado para comparação de dois procedimentos que medem a mesma variável fisiológica, pois permite avaliar tanto o viés sistemático quanto a variabilidade das diferenças entre os métodos (Bland e Altman, 1999; Hirakata e Camey, 2010), conforme Figura 3.

**Figura 3** - Gráfico de Bland–Altman para a comparação entre o teste de pH do exsudato e o teste de tetrazólio na avaliação da viabilidade de sementes de *Euterpe precatoria*. Os pontos representam a diferença individual entre os métodos em função da média dos valores obtidos. A linha contínua indica o viés médio (pH do exsudato – tetrazólio), enquanto as linhas tracejadas correspondem aos limites de concordância ( $\pm 1,96$  DP), evidenciando superestimação sistemática da viabilidade pelo teste de pH do exsudato e ausência de concordância entre os métodos.



A análise evidenciou um viés positivo substancial entre os valores de viabilidade estimados pelos dois métodos, indicando tendência do pH do exsudato em superestimar a viabilidade em relação ao teste de tetrazólio. Observou-se um viés positivo elevado (41,5), além de limites de concordância amplos, confirmando que não há concordância entre o teste de pH do exsudato e o teste de tetrazólio. Essa discrepância reforça que os métodos não podem ser considerados concordantes nas condições experimentais empregadas, pois os limites de concordância foram amplos, sugerindo baixa precisão e elevada variabilidade interindividual nas estimativas de viabilidade. Em conjunto, esses resultados indicam que, nas condições avaliadas, o teste de pH do exsudato não pode ser utilizado como substituto do teste de tetrazólio para o açaizeiro, sendo mais adequado como ferramenta de caráter exploratório.

Estudos com outras espécies demonstram que o desempenho do teste de pH do exsudato pode variar significativamente em função das características fisiológicas e estruturais das sementes, exigindo validação específica para cada espécie. Em sementes de crambe (*Crambe abyssinica*), por exemplo, o método apresentou relação mais consistente com testes tradicionais, como germinação e tetrazólio, quando aplicado sob condições experimentais adequadas, permitindo a distinção entre lotes com diferentes níveis de qualidade fisiológica (Alves et al., 2016). Esses resultados indicam que o teste de pH do exsudato pode ser eficiente em determinadas espécies, mas sua aplicabilidade não é universal, o que ajuda a contextualizar a ausência de concordância observada no presente estudo com sementes de *Euterpe precatoria*, nas quais o método não refletiu de forma sensível a viabilidade indicada pelo teste de tetrazólio.

A divergência entre os métodos indicou que a metodologia atual não foi suficiente para detectar diferenças reais na viabilidade das sementes de *E. precatoria*.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a padronização do teste de pH do exsudato para sementes de *Euterpe precatoria* ainda requer ajustes metodológicos para produzir respostas confiáveis. Os tempos de embebição e volumes de água avaliados não são suficientes para promover alterações expressivas na solução indicadora, indicando que o método, nas condições estudadas, não é adequado para a determinação da viabilidade das sementes. Além disso, a ausência de concordância e equivalência com o teste de tetrazólio evidencia que o teste de pH do exsudato não pode ser utilizado como

método substitutivo, reforçando a necessidade de desenvolver um protocolo mais eficiente e específico para a avaliação da viabilidade de sementes dessa espécie.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) – Pós-Doutorado Estratégico (Edital nº 16/2022 – PDPG/CAPES) pela bolsa e apoio concedido, que foi fundamental para a realização deste trabalho e para o fortalecimento das atividades de pesquisa e formação científica no âmbito do programa de pós-graduação.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, C. Z.; RODRIGUES, L. A.; REGO, C. H. Q.; SILVA, J. B. pH of exudate test in the physiological quality of crambe seeds. *Ciência Rural*, v. 46 n. 6, p. 1014–1018, 2016. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20141838>
- ARALDI, R.; COELHO, C. M. M. pH do exsudato na avaliação da viabilidade de sementes de *Araucaria angustifolia*. *Floresta e Ambiente*, v. 22, n. 3, p. 393–401, 2015. DOI: 10.1590/2179-8087.082314.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical methods in medical research*, v. 8 n. 2, p. 135–160, 1999. <https://doi.org/10.1177/096228029900800204>
- CABRERA, A. C.; PESKE, S. T. Testes do pH do exsudato para sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 1, p. 134–140, 2002. Acesso em: <https://www.scielo.br/>
- DE ARAÚJO, C. S.; LUNZ, A. M. P.; ANDRADE NETO, R. de C.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S. dos. Uso de resíduos agroindustriais como substrato para a produção de mudas de *Euterpe precatoria*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 50, p. e58709, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/58709>
- DUNNETT, C. W. A multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association*, v. 50, n. 272, p. 1096–1121, 1955.
- EMBRAPA ACRE. Bioestimulante na germinação de sementes de açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.). In: *Anais do Simpósio de Propagação de Plantas e Produção de Mudanças*, 2., Campinas, 2018. Rio Branco: Embrapa Acre. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1099286>
- FIGUEIREDO, J. C. **Adaptação do teste rápido para avaliação da viabilidade de sementes de *Coffea arabica* L.** 2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) — Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. *Euterpe precatoria* Mart. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- GUOLLO, K.; POSSENTI, J.; FILIPPI, M.; DEL QUIQUI, E.; DEBASTIANI, A.; TEDESCO, J.; MENEGATTI, R.. Evaluation of the Physiological Quality of Forest Seed Species through the Exudate. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v. 10, p. 1–8, 2016.
- HIRAKATA, V. N.; CAMEY, S. A. Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman. *Clinical and Biomedical Research*, v. 29 n. 3, 2010. <https://doi.org/10.22491/2357-9730.11727>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da extração vegetal e da silvicultura: dados de produção de açaí no Acre. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/br>

LIMA, J. M. E.; OLIVEIRA, J. A.; SMIDERLE, O. J.; LOUSADO, A. V. C.; CARVALHO, M. L. M. de. Physiological performance of açai seeds (*Euterpe oleracea* Mart.) stored with different moisture contents and treated with fungicide. **Journal of Seed Science**, v. 40, n. 2, p. 135–145, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n2184101>

MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C.; MARTINS, I. S. Caracterização do teste de pH de exsudato pelo método individual para avaliação da viabilidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Heringeriana**, v. 3, n. 1, p. 81-87, 2009.

NASCIMENTO, W. M. O. D.; CICERO, S. M.; NOVEMBRE, A. D. DA L. C. Conservação de sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 24–33, 2010.

NASCIMENTO, W. M. O. DO.; SILVA, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 349–351, 2005.

ROCHA, S. Y. N.; FERREIRA, M. J.; CLEMENT, C. R.; LOPES, R. Revisão Sistemática do Estado do Conhecimento sobre o Açai-do-Amazonas (*Euterpe precatoria* Mart., Arecaceae). **Plants**, v. 14, n. 15, p. 2439, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2223-7747/14/15/2439>

SOUTO, P. C.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; SILVA, J. C. A.; FERREIRA, D. T. R. G.; RALPH, L. N. Exudate - phenolphthalein pH test for evaluation of validity in seeds of *Libidibia ferrea*. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, v. 91, n. 4, 2019. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201920180734>

STALLBAUN, P. H.; SOUZA, P. A.; MARTINS, R. C. C.; MATOS, J. M. M.; MOURA, T. M. Testes rápidos de vigor para avaliação da viabilidade de sementes de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. **Enciclopédia Biosfera, Goiânia**, v. 11, n. 20, p. 2015.

THEODORO, J. V. C.; CARDOSO, F. B.; REGO, C. H. Q.; CÂNDIDO, A. C. D. S.; ALVES, C. Z. Exudate ph and flooding tests to evaluate the physiological quality of soybean seeds. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 667–673, 2018. <https://doi.org/10.1590/1983-21252018v31n315rc>

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K.; JESUS VAREJÃO, M. DE; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açai de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 545–552, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672011000400011>