



## Tolerância de Plantas Jovens de *Euterpe precatoria* a Déficit Hídrico





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura e Pecuária**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
53**

**Tolerância de Plantas Jovens de  
*Euterpe precatoria* a Déficit Hídrico**

*Ronaldo Ribeiro de Morais  
Ricardo Lopes  
José Roberto Antoniol Fontes  
Maria do Rosário Lobato Rodrigues  
Jhon Paul Mathews Delgado*

**Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2023**

**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Rodovia AM-010, Km 29,  
Estrada Manaus/Itacoatiara  
69010-970, Manaus, AM  
Fone: (92) 3303-7800  
www.embrapa.br/amazonia-ocidental  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Kátia Emídio da Silva*

Secretária-executiva  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros  
*Luiz Antônio de Araújo Cruz, Maria Augusta  
Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza  
Pereira*

Supervisão editorial e revisão de texto  
*Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica  
*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

Foto da capa  
*Ronaldo Ribeiro de Moraes*

**1ª edição**  
Publicação digital (2023): PDF

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Amazônia Ocidental

---

Tolerância de plantas jovens de *Euterpe precatoria* a déficit hídrico / Ronaldo  
Ribeiro de MORAIS ... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2023.  
16 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia  
Ocidental, ISSN ; 53).

1. Açai-solteiro. 2. *Euterpe precatoria*. 3. Evapotranspiração. 4. Déficit  
hídrico. I. Moraes, Ronaldo Ribeiro de. II. Lopes, Ricardo. III. Fontes, José  
Roberto Antonioli. IV. Rodrigues, Maria do Rosário Lobato. V. Delgado, John Paul  
Mathews. VI. Série.

CDD 634.9745

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e métodos .....	8
Resultados e discussão.....	10
Conclusões.....	14
Referências .....	15



# Tolerância de Plantas Jovens de *Euterpe precatoria* a Déficit Hídrico

Ronaldo Ribeiro de Morais<sup>1</sup>

Ricardo Lopes<sup>2</sup>

José Roberto Antoniol Fontes<sup>3</sup>

Maria do Rosário Lobato Rodrigues<sup>4</sup>

Jhon Paul Mathews Delgado<sup>5</sup>

**Resumo** – O cultivo do açaizeiro da espécie *Euterpe precatoria* Mart. está em expansão, contudo não existe sistema de produção recomendado para essa espécie. A mortalidade de mudas pós-plantio é um dos problemas encontrados pelos produtores. O conhecimento sobre mecanismos de tolerância a fatores abióticos em condições de viveiro pode contribuir para recomendações de produção de mudas mais tolerantes a condições adversas e para redução da mortalidade pós-plantio. Este trabalho teve por objetivo avaliar o período de tolerância de plantas jovens de *E. precatoria* a estresse hídrico. O experimento foi conduzido com mudas aclimatadas por 8 meses em viveiro; posteriormente foi suspensa a irrigação, e as plantas foram reirrigadas somente após 22, 29, 35, 40 e 45 dias sem irrigação. Foram realizadas medições diárias do peso dos sacos, do teor de umidade do solo e do índice do conteúdo de clorofila (ICC). Verificou-se que plantas jovens de *E. precatoria* sob as condições experimentais toleraram a supressão hídrica por 29 dias.

**Termos para indexação:** Açaí-solteiro, evapotranspiração.

---

<sup>1</sup> Biólogo, doutor em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>5</sup> Bolsista de Desenvolvimento Científico e Tecnológico I – Fapeam/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

## Tolerance in Young Plants of *Euterpe precatória* under Water Deficit

**Abstract** – The cultivation of açai palm *Euterpe precatória* is expanding, however, there is no recommended production system for the species. The post-planting mortality seedlings is one of the problems found by farmers when planting the species. Knowledge about tolerance mechanisms to abiotic factors in nursery conditions can contribute to recommendations for the production of seedlings more tolerant to adverse conditions and to reduce post-planting mortality. The experiment was conducted with seedlings acclimatized for eight months in the nursery, then suppressed from irrigation and re-irrigated only after 22, 29, 35, 40 and 45 days without irrigation. Daily measurements were taken of bag weight, soil moisture content and chlorophyll content index (CCI). It was found that young *E. precatória* plants under the experimental conditions tolerated water suppression for 29 days.

**Index terms:** Single assai palm, evapotranspiration.



## Introdução

---

O açazeiro da espécie *Euterpe precatoria* Mart., conhecido como açai-solteiro, é uma cultura agrícola de destaque na região amazônica (Stoian, 2004; Ferreira, 2005; Canuto et al., 2010; Kang et al., 2012; Castillo et al., 2013). Contudo, apesar da sua importância social e econômica, poucos estudos voltados para o cultivo foram realizados, não existe sistema de produção para a espécie e os cultivos são efetuados com conhecimentos empíricos dos produtores, que enfrentam diversos problemas, como alta taxa de mortalidade de mudas pós-plantio. Estudos sobre o comportamento fisiológico e estratégias associadas à utilização dos recursos primários que interferem no crescimento, no vigor e na sobrevivência das plantas, principalmente na fase de produção de mudas e pós-plantio, podem contribuir para recomendações de produção de mudas mais tolerantes a estresses abióticos. A disponibilidade hídrica no solo é um diferencial para o sucesso no estabelecimento das plantas na fase juvenil (Liberato et al., 2006; Anjum et al., 2011). Silvestre et al. (2016) relataram que a demanda hídrica ideal para a produção de mudas de *Euterpe oleracea* Mart., conhecido como açai-do-pará, é atendida quando o teor de água no solo atinge 130% da capacidade de campo.

Estudos sobre os mecanismos de tolerância do açazeiro a fatores abióticos são muito escassos, principalmente para *E. precatoria*. A maioria dos trabalhos publicados são com o açazeiro da espécie *E. oleracea* (Calbo; Moraes, 2000; Cordeiro et al., 2012; Mar et al., 2013; Pereira et al., 2014; Silvestre et al., 2016, 2017; Oliveira et al., 2019; Vera Cruz et al., 2021; Santos et al., 2022).

De acordo com Endres et al. (2010), uma das maiores limitações agrícolas que tem influência no crescimento e desenvolvimento das plantas é a insuficiência hídrica. Adicionalmente, a atividade agrícola é um dos setores produtivos que mais utilizam água, de acordo com estudos relacionados à pegada hídrica. Estima-se que o consumo de água pelo setor agrícola esteja na ordem de  $6.390 \times 10^9 \text{ m}^3 \text{ ano}^{-1}$  (Hoekstra et al., 2009). Essa demanda indica a necessidade de novos métodos de irrigação para reduzir o desperdício de água para uma agricultura sustentável (Nascimento et al., 2021).

Portanto, estudos sobre a produção de mudas de *E. precatória* relacionados ao uso do recurso hídrico representam avanços no conhecimento científico, haja vista a carência de informações básicas sobre o comportamento fisiológico e conseqüentemente sobre a produção de mudas da espécie em ambientes controlados de viveiro e/ou casa de vegetação.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental. As mudas utilizadas apresentavam aproximadamente 8 meses de idade e, em valores médios, 21,41 cm de altura (medida da superfície do solo até a interseção do folíolo da folha mais alta), 0,63 cm de diâmetro do coleto (medido a 1 cm da superfície do solo) e 2,93 folhas (considerando as folhas com mais de 50% dos folíolos expandidos). As mudas foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno medindo 19 x 24 cm usando como substrato solo coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade em área de mata secundária (capoeira) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Atributos químicos e físicos do substrato coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade em área de mata secundária (capoeira). Manaus, 2023.

pH	M.O. <sup>(1)</sup>	P <sup>(2)</sup>	K <sup>(3)</sup>	Na <sup>(4)</sup>	Ca <sup>(5)</sup>	Mg <sup>(6)</sup>	Al <sup>(7)</sup>	H+Al <sup>(8)</sup>	SB <sup>(9)</sup>	T <sup>(10)</sup>	V <sup>(11)</sup>	m <sup>(12)</sup>
(água)	(g kg <sup>-1</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )			(cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			(%)				
3,89	64,68	7,0	35,0	9,0	0,47	0,13	1,41	6,93	0,73	7,66	9,51	65,93
<b>Areia total (g kg<sup>-1</sup>)</b>		<b>Silte (g kg<sup>-1</sup>)</b>		<b>Argila (g kg<sup>-1</sup>)</b>		<b>Muito argiloso</b>						
172,42		92,58		735,00								

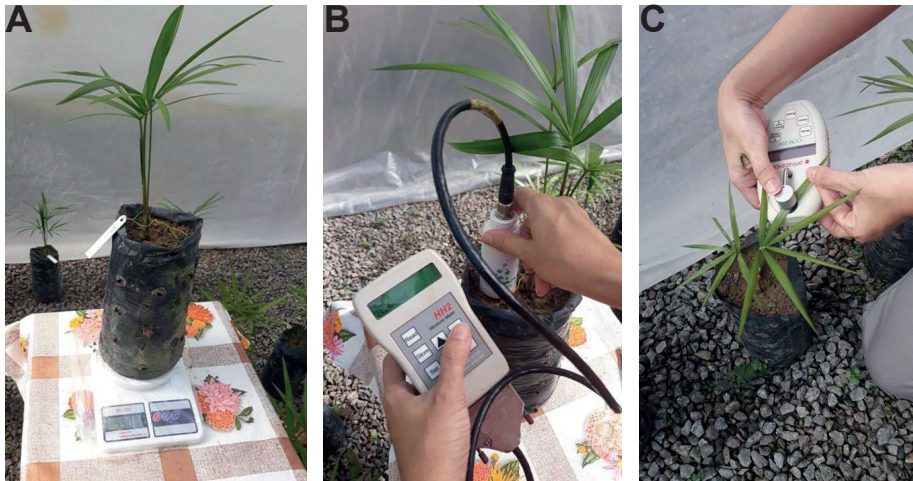
<sup>(1)</sup>M.O. – Matéria orgânica; <sup>(2)</sup>P – Fósforo; <sup>(3)</sup>K – Potássio; <sup>(4)</sup>Na – Sódio; <sup>(5)</sup>Ca – Cálcio; <sup>(6)</sup>Mg – Magnésio; <sup>(7)</sup>Al – Alumínio; <sup>(8)</sup>H+Al – Acidez potencial; <sup>(9)</sup>SB – Soma de bases trocáveis; <sup>(10)</sup>T – Capacidade de troca catiônica a pH 7,0;

<sup>(11)</sup>V – Índice de saturação por bases; <sup>(12)</sup>m – Índice de saturação por alumínio.

A cada 50 kg de substrato foram adicionados 40 g de fertilizante NPK granulado (16% de nitrogênio, 10% de fósforo, 20% de potássio, 5% de enxofre, 0,1% de boro e 01,15% de manganês) + 30 g de superfosfato simples + 30 g de sulfato de magnésio + 30 g de FTE BR12. No período de aclimação, as mudas foram mantidas com o teor de água no solo próximo à capacidade de campo (CC) em condições de luminosidade de 50% de sombreamento. Durante os 52 dias de condução do experimento, as plantas

daninhas foram retiradas manualmente. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco períodos de suspensão hídrica (22, 29, 35, 40 e 45 dias) e três repetições com uma planta por unidade experimental.

Após o período de aclimação, suspendeu-se a irrigação, e diariamente foi mensurado o peso dos sacos usando uma balança de precisão de 0,1 g (Figura 1A) com objetivo de quantificar a água perdida por evapotranspiração. Realizaram-se medições diárias do teor de umidade do solo, por meio do reflectômetro no domínio do tempo (TDR) (Figura 1B), e do índice do conteúdo de clorofila (ICC) por meio de clorofilômetro (Figura 1C) nos folíolos de três folhas completamente expandidas de plantas jovens de *E. precatoria*.



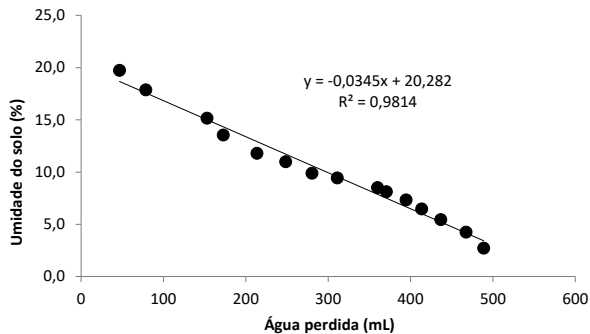
Fotos: Ronaldo Ribeiro de Moraes

**Figura 1.** Mensuração do peso das mudas em balança digital (A); avaliação do teor de umidade do solo com TDR (B); mensuração do índice do conteúdo de clorofila (ICC) com clorofilômetro (C).

Com o aparecimento dos primeiros sintomas ocasionados pelo estresse hídrico (avaliado pela redução do ICC e início de clorose), as plantas foram reirrigadas para restabelecimento e manutenção da capacidade de campo do substrato conforme os dias de suspensão hídrica (DSH): grupos 1, 2, 3, 4 e 5, reirrigação após 22, 29, 35, 40 e 45 DSH, respectivamente. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, e as curvas ajustadas pelo modelo linear.

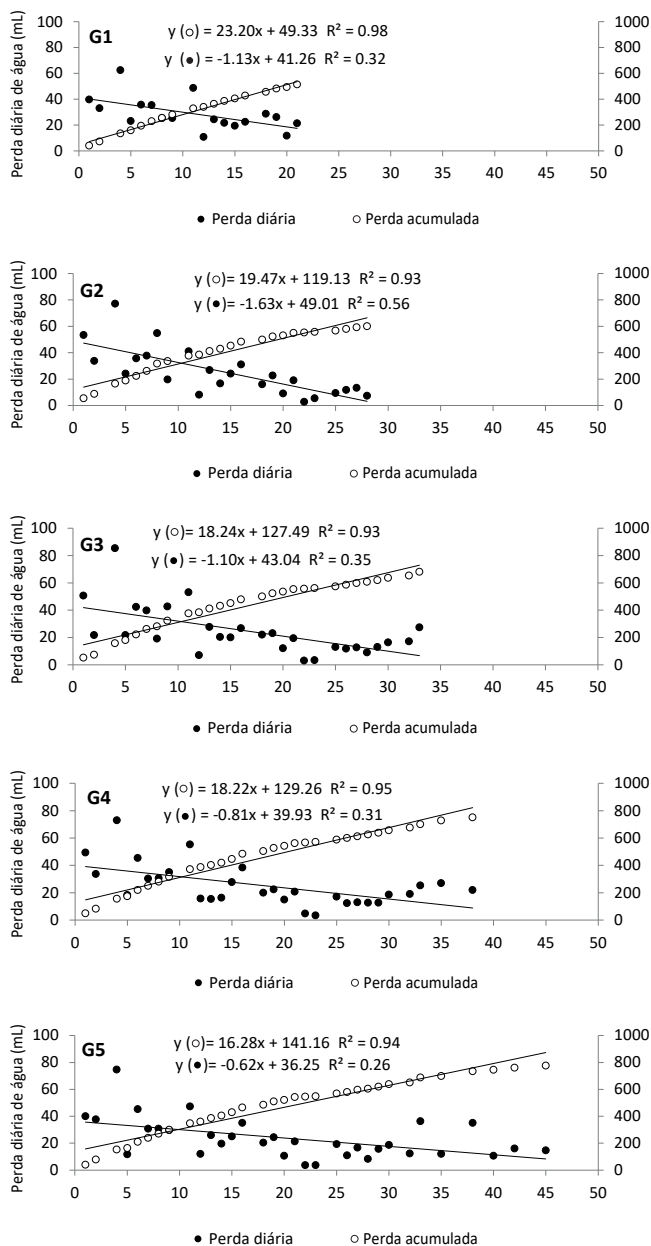
## Resultados e discussão

Os teores de umidade do solo apresentaram correlação significativa ( $p \leq 0,01$ ) em relação aos valores da quantidade de água perdida do substrato, demonstrados pelo ajuste da curva de regressão com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) igual a 0,98 (Figura 2).



**Figura 2.** Ajuste de curva de regressão entre o teor de umidade do solo e a água perdida (mL) sob supressão da irrigação ( $n = 15$ ).

Na Figura 3 são apresentados os valores diários e acumulados de água perdida para os grupos e curvas de regressão ajustadas pelos modelos lineares. Verifica-se que, no início da suspensão hídrica, diariamente houve maior perda de água em todos os grupos, reduzindo drasticamente em função do tempo de supressão hídrica. Essa redução pode estar associada à redução de transpiração das plantas como estratégia de manutenção do turgor hídrico e redução da evaporação de água do solo devido à diminuição do seu potencial hídrico. A quantidade média de perda de água do substrato até o momento da reirrigação para os grupos 1, 2, 3, 4 e 5 foi de 514, 600, 680, 750 e 776 mL, respectivamente.



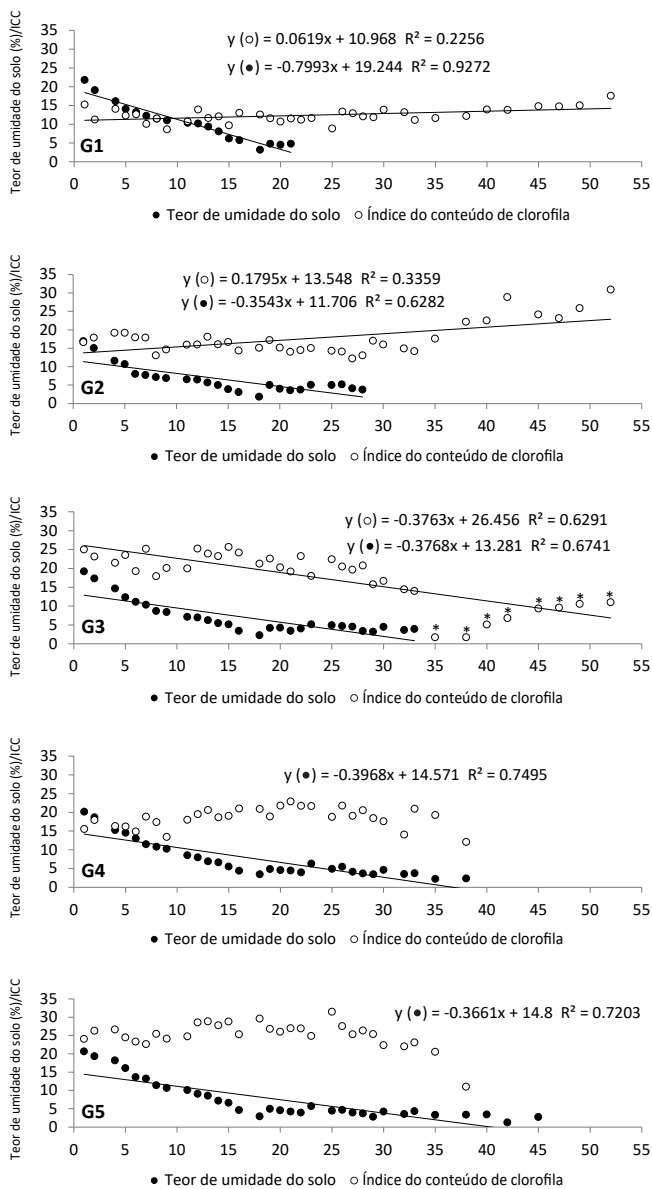
**Figura 3.** Perda diária e perda acumulada de água do substrato em relação aos dias de suspensão hídrica (DSH): G1 (22 dias); G2 (29 dias); G3 (35 dias); G4 (40 dias); e G5 (45 dias) em plantas jovens de *Euterpe precatoria*.

Por conseguinte, ocorreu elevação da média diária de perda de água a partir da 5ª semana para os tratamentos G3 (18,42 mL dia<sup>-1</sup>), G4 (18,92 mL dia<sup>-1</sup>) e G5 (20,75 mL dia<sup>-1</sup>) (Figura 3), coincidindo com os baixos teores de umidade do solo ao ponto de a TDR chegar ao limite da mensuração, mesmo sem cessar a perda de água do solo (Figura 4), com declínio e morte das plantas. A partir desse momento, a perda de água do solo foi resultante somente da evaporação. A elevação da quantidade diária de água perdida do substrato após a morte das plantas pode estar relacionada à redução drástica do potencial hídrico do solo, e por conseguinte elevação do potencial matricial com a adsorção da água presente no ar por ser o solo muito argiloso (Tabela 1).

Na Figura 4 são apresentados os teores de umidade do solo e os índices de conteúdo de clorofila (ICC). As plantas dos grupos G1 e G2, apesar do tempo de supressão hídrica de 22 dias e 29 dias, respectivamente, não sofreram danos ao aparato fotossintético, inclusive com elevação no ICC até o final do experimento. Na Figura 5 observam-se as condições vegetativas das plantas ao final do experimento (após 52 dias). De acordo com Larcher (2000), se o restabelecimento do status hídrico das plantas ocorrer antes da desintegração das cristas mitocondriais e dos polirribossomos e da distensão da membrana nuclear, as plantas são capazes de restaurar suas estruturas de membranas, como constatado nas plantas dos grupos G1 e G2.

Santos et al. (2022) demonstraram que as plantas de açaizeiro *E. oleracea* são sensíveis a condições de seca moderada, apresentando reduções nas taxas fotossintéticas e peroxidação de lipídios. Fator esse constatado também por Vera Cruz et al. (2021), que verificaram a influência negativa do estresse hídrico sobre o desenvolvimento de mudas do açaizeiro *E. oleracea*.

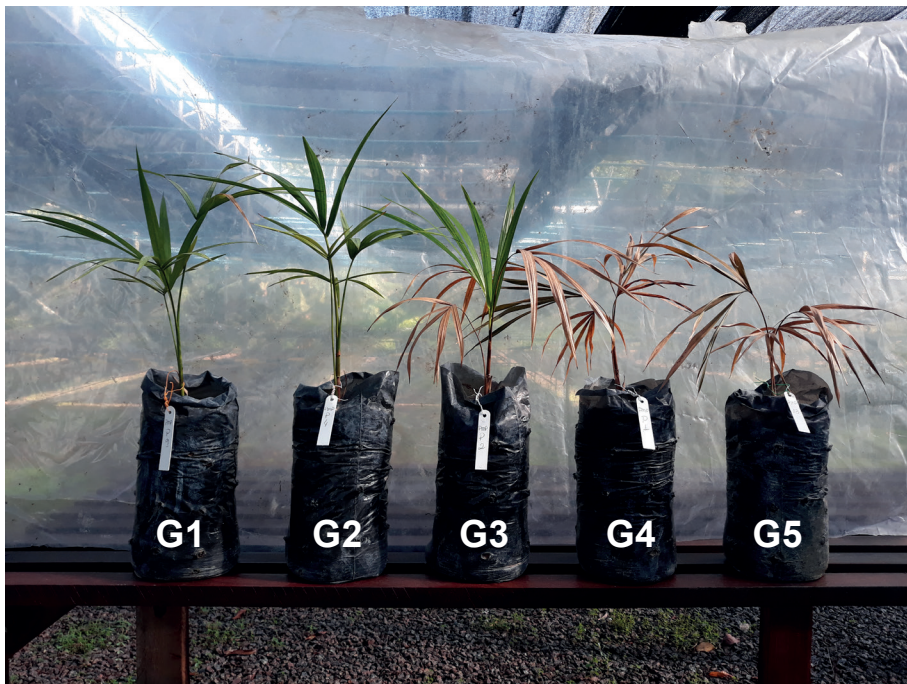
As plantas dos grupos G3, G4 e G5 foram reirrigadas após 35, 40 e 45 dias, respectivamente, e não sobreviveram, entrando em declínio sem recuperação do status hídrico, exceto uma folha de uma das plantas do grupo G3, que apresentou recuperação do status hídrico até o final do experimento (Figura 5), constatado pelos valores do ICC dessa única folha (Figura 4). As plantas dos grupos G1, G2 e G3 atingiram o ponto de murcha permanente, quando a pressão de turgescência atinge zero, ficando a água inacessível para a planta mesmo após o restabelecimento da disponibilidade hídrica do solo (Lopes; Lima, 2015), ocasionando a destruição das membranas celulares (Larcher, 2000).



**Figura 4.** Teor de umidade do solo e índice do conteúdo de clorofila (ICC), em relação aos dias de suspensão hídrica (DSH): G1 (22 dias); G2 (29 dias); G3 (35 dias); G4 (DSH40 dias); e G5 (45 dias) em plantas jovens de *Euterpe precatoria*.

\*Os asteriscos na Figura G3 indicam os valores do ICC de uma única folha que apresentou recuperação do status hídrico.

Foto: Ronaldo Ribeiro de Moraes



**Figura 5.** Grupo de plantas jovens de *Euterpe precatoria* submetidas à suspensão da irrigação e à reirrigação: G1 (reirrigação após 22 dias de suspensão hídrica – DSH); G2 (reirrigação após 29 DSH); G3 (reirrigação após 35 DSH); G4 (reirrigação após 40 DSH); e G5 (reirrigação após 45 DSH).

Na ausência do reabastecimento hídrico do solo que compense as perdas por evapotranspiração, o potencial hídrico dos tecidos da planta diminui, provocando a morte do vegetal por desidratação (Marenco; Lopes, 2005).

## Conclusões

- Plantas jovens de *E. precatoria* com aproximadamente três folhas, cultivadas em substrato muito argiloso e sob condições de 50% de sombreamento em casa de vegetação, foram tolerantes à supressão hídrica de aproximadamente 29 dias.



- O reflectômetro no domínio do tempo (TDR) mostrou ser um equipamento viável para estimar a quantidade de água perdida do substrato até o limite do ponto de murcha permanente.

## Referências

---

- ANJUM, S. A.; XIE, X.; WANG, L.; SALEEM, M. F.; MAN, C.; LEI, W. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 9, p. 2026-2032, 2011.
- CALBO, M. E. R.; MORAES, J. A. P. V. Efeitos da deficiência de água em plantas de *Euterpe oleracea* (açai). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 225-230, 2000.
- CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade antiradical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.
- CASTILLO, Y. M.; LARES, M.; GUTIÉRREZ, R. H.; HERNÁNDEZ, M. S.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P. Bioactive compounds of asai palm fruit and their impact on Health. **Foods**, v. 1, p. 1-9, 2013.
- CORDEIRO, Y. E. M.; VALE, M. S.; SANTOS FILHO, B. G.; PENA, H. W. A.; DE PAULA, M. T. Crescimento e trocas gasosas de plantas jovens de açai (*Euterpe oleraceae*) submetidas a diferentes estresses hídricos na Amazônia Oriental. **Naturalia**, Rio Claro, v. 35, p. 7-26, 2012.
- ENDRES, L.; SOUZA, J. L. de; TEODORO, I.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M. dos; BRITO, J. E. D. de Gas exchange alteration caused by water deficit during the bean reproductive stage. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 11-16, jan. 2010.
- FERREIRA, E. Açai solteiro: *Euterpe precatória* Mart. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém, PA: CIFOR, Imazon, 2005. p. 171-175.
- HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. **The water footprint manual: state of the art**. London: Water Footprint Network, 2009. 127 p.
- KANG, J.; THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B.; JENSEN, G.; MEDINA, M. B.; SCHAUSS, A. G.; WU, X. Bioactivities of açai (*Euterpe precatória* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. **Food Chemistry**, v. 133, p. 671-677, 2012.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, SP: Editora Rima, 2000. 531 p.
- LIBERATO, M. A. R.; GONÇALVES, J. F. C.; CHEVREUIL, L. R.; NINA JUNIOR, A. R.; FERNANDES, A. V.; SANTOS JUNIOR, U. M. Leaf water potential, gas exchange and chlorophyll a fluorescence in acariquara seedlings (*Minquartia guianensis* Aubl.) under water stress and recovery. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, n. 2, p. 315-323, 2006.
- LOPES, N. F.; LIMA, M. G. S. **Fisiologia da produção**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. 492 p.
- MAR, C. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SANTOS, A. B. R.; VIÉGAS, I. J. M.; SILVA, F. S. N. Produção de massa seca e área foliar do açazeiro sob déficit hídrico. **Revista Agroecossistemas**, v. 5, n. 2, p. 14-23, 2013.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 451 p.

NASCIMENTO, N. V.; GALDINO, S. M.; GAMA MOTA, T. L. N.; SOUSA, J. L. C.; MACHADO, R. S. The use of water footprints in agriculture of Northeast of Brazil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e53810112055, 2021.

OLIVEIRA, H. O.; CASTRO, G. L. S.; CORREA, L. O.; SILVESTRE, W. V. D.; NASCIMENTO, S. V.; VALADARES, R. B. S.; OLIVEIRA, G. C.; SANTOS, R. I. N.; BUSELLI, R. A. F.; PINHEIRO, H. A. Coupling physiological analysis with proteomic profile to understand the photosynthetic responses of young *Euterpe oleracea* palms to drought. **Photosynthesis Research**, v. 140, p. 189-205, 2019.

PEREIRA, T. S.; LOBATO, A. K. S.; ALVES, G. A. R.; FERREIRA, R. N.; SILVA, O. N.; MARTINS FILHO, A. P.; PEREIRA, E. S.; SAMPAIO, L. S. Tolerance to waterlogging in young *Euterpe oleracea* plants. **Photosynthetica**, v. 52, n. 2, p. 186-192, 2014.

SANTOS, R. I. N.; CASTRO, G. L. S.; TEIXEIRA, G. I. S.; SILVESTRE, W. V. D.; SILVA, G. B.; PINHEIRO, H. A. Leaflet gas exchange and chlorophyll fluorescence evidence the sensitivity of young açai palms to progressive drought. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 44, n. 31, p. 1-8, 2022.

SILVESTRE, W. V. D.; PINHEIRO, H. A.; SOUZA, R. O. R. M.; PALHETA, L. F. Morphological and physiological responses of açai seedlings subjected to different watering regimes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 364-371, 2016.

SILVESTRE, W. V. D.; SILVA, P. A.; PALHETA, L. F.; OLIVEIRA NETO, C. F.; SOUZA, R. O. R. M.; BUSELLI, R. A. F.; PINHEIRO, H. A. Differential tolerance to water deficit in two açai (*Euterpe oleracea* Mart.) plant materials. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 39, n. 4, p. 1-10, 2017.

STOIAN, D. Todo lo que sube tiene que bajar: la economía del palmito (*Euterpe precatoria* Mart.) en el norte amazónico de Bolivia. In: ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. (ed.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**. Jakarta, Indonesia, 2004. p. 117-140.

VERA CRUZ, M. S. F.; FARIAS, P. M. R.; ALVES, J. D. N.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SAUMA FILHO, M.; SILVA E SILVA, J. V.; AGUIAR, A. C. S.; SILVA, P. M. da; PINHEIRO, M. C.; OLIVEIRA, J. N. Crescimento e desenvolvimento de plantas jovens de açazeiro sob déficit hídrico em Latossolo Amarelo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e496101220582, 2021.





---

*Amazônia Ocidental*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA



CGPE 018443