

MUDAS DA PALMEIRA BURITI TEM BAIXA EXIGÊNCIA HÍDRICA EM VASOS COM SOLO

Rafael de Lima Rodrigues^a, Paulo Eduardo Branco Paiva^{a,b}, Valdeci Orioli Júnior^a, Mychelle Carvalho^a, Victor Peçanha de Miranda Coelho^a

RESUMO – O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) ocorre nos biomas brasileiros Amazônia, Pantanal e Cerrado e ocupa áreas alagadas como as veredas do Cerrado. Por essa associação e seu porte alto, essa palmeira tem sido usada como indicadora de áreas preservadas, apesar de ser explorada extrativamente. Contudo, pouco tem sido investigado sobre sua propagação. Mudas de 90 dias, obtidas por sementes, em tubetes cilíndricos (290 cm³) com substrato (casca de pinus compostada) foram utilizadas. Foi realizado um experimento, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, 10 repetições e uma muda por parcela. A capacidade máxima de retenção de água (CMRA) de um latossolo vermelho distrófico, com 20% de argila, foi determinada em vaso de 12 L. Depois de peneirado, o solo foi incubado com calcário por 30 dias com irrigação para 60% da CMRA e em seguida, fertilizado com N, P, K, S e B. Os tratamentos foram inundação, 100%, 75%, 50% e 25% da CMRA. Os vasos foram mantidos em estufa com cobertura plástica e irrigados diariamente para reposição da água após pesagem. Variáveis biométricas foram avaliadas após quatro meses: diâmetro do coleto, comprimento da parte aérea, massas de matérias fresca e seca, razão parte aérea raiz, índice de qualidade de Dickson (IQD) e teor de água. Plantas de buriti irrigadas com 25% da CMRA apresentaram menores diâmetro do coleto, massas de matérias fresca e seca, índice de qualidade de Dickson e teor de água. O fornecimento de água a partir de 50% da CMRA permitiu que plantas jovens desta espécie se desenvolvessem tão bem quanto aquelas que receberam mais água: 75, 100% da CMRA ou inundação. Assim, mudas da palmeira buriti se desenvolvem bem com irrigações diárias de 50% ou mais da CMRA em vasos de 12 L, com solo.

Palavras chave: água, cultivo em vaso, *Mauritia flexuosa*.

SWAMP PALM SEEDLINGS HAVE LOW WATER DEMAND IN POTS WITH SOIL

ABSTRACT – The swamp palm tree (*Mauritia flexuosa* L.f.) occurs in the Brazilian biomes Amazon, Pantanal and Cerrado and occupies wetlands such as the Cerrado swamps. Because of this association and its high size, swamp palm has been used as an indicator of preserved areas despite being explored extractively. However, little has been investigated about its propagation. Seedlings of 90 days developed from seeds in cylindrical tubes (290 cm³) with substrate (composted pine bark) were used. An essay was carried out in a completely randomized design with five treatments, 10 repetitions and one seedling per plot (pot). The maximum water retention capacity (MWRC) of a red dystrophic oxisol, with 20% clay, was estimated in a 12-liter pot. The sifted soil was incubated with lime for 30 days with irrigation for 60% of the MWRC and then fertilized with N, P, K, S and B. The treatments were flood, 100%, 75%, 50% and 25% of MWRC. The pots were kept in a greenhouse with plastic cover and irrigated daily to replace the water after weighing. Biometric variables were evaluated after four months: stem diameter, shoot length, fresh and dry mass, shoot root ratio, Dickson quality index and water content. Swamp palms irrigated with 25% of MWRC presented the lowest stem diameter, fresh and dry mass, Dickson quality index and water content. The supply of water

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), campus Uberaba. Rua João Batista Ribeiro, 4000 – 38064-790, Uberaba – Minas Gerais, Brazil; ^bCorresponding author: paulopaiva@iftm.edu.br; AUTHOR: e-mail, ORCID: RL RODRIGUES: rafael7.11agronomia@gmail.com; PEB PAIVA: paulopaiva@iftm.edu.br, 0000-0002-9859-4251; V ORIOLI JÚNIOR: valdeci@iftm.edu.br, 0000-0001-6202-7100; M CARVALHO: mychellecarvalho@iftm.edu.br, 0000-0001-8945-1550; VPM COELHO: victor-coelho@iftm.edu.br, 0000-0003-0024-3304



with 50% of the MWRC allowed swamp palm seedlings to grow as well as those that received more water: 75, 100% of the MWRC or flood. In conclusion, the swamp palm seedlings developed properly with daily irrigations with 50% or more of MWRC in 12-liter pot, with soil.

Keywords: water, pot cultivation, Mauritia flexuosa.

INTRODUÇÃO

A palmeira *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae), conhecida como buriti, é nativa da América do Sul e no Brasil é encontrada nos biomas da Amazônia, Pantanal, Cerrado e Caatinga. No Cerrado destaca-se como a espécie arbórea predominante em áreas alagadas das veredas da região central do País (Resende et al., 2012). Com ocorrência natural associada a pântanos tem sido referida como “swamp palm”. No Brasil é a espécie de palmeira mais abundante (Lorenzi et al., 2010). É uma planta dioica de grande porte, que atinge de 20 m a 40 m de altura. Sua polinização independe de agentes bióticos (Rosa & Koptur, 2013) e é considerado um vegetal chave na vida de animais, notadamente pássaros e mamíferos (Tubelis, 2009) notadamente pássaros e mamíferos (Tubelis, 2009). Além dos usos paisagístico e ornamental da palmeira, o óleo do buriti tem sido estudado para uso cosmético, medicinal e energético (Bernal et al., 2011; Silva et al., 2014; Bailão et al., 2015).

A ocorrência da espécie limitada a ambientes úmidos em boa parte do ano é facilitada pela associação de recalcitrância e dormência de seus diásporos (Silva et al., 2014). A baixa abundância do buriti em ambientes florestais não alagados pode ser atribuída à competição com outras espécies (Galeano et al., 2015). A domesticação de *M. flexuosa* depende de avanços que permitam sua propagação em escala, como estudos de germinação de sementes para produção de mudas (Spera et al., 2001; Seleguini et al., 2012; Silva et al., 2014). Em condições experimentais, essa planta se mostrou tolerante ao estresse hídrico moderado, mantendo a fotossíntese mesmo com baixo potencial hídrico do solo e recuperando-se rapidamente após a reidratação (Calbo & Moraes, 1997). Estudou-se o desenvolvimento de plantas jovens de buriti em vasos com solo com diferentes disponibilidades de água, visando a produção de mudas de modo racional e econômico.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de buriti foram coletados em plantas na região de Uberaba (MG) no início de 2015. Para superar a dormência, as sementes foram retiradas dos frutos, lavadas, submetidas à retirada do opérculo (Silva et al., 2014) e embebição por 30 dias (Seleguini et al., 2012). Em seguida

foram semeadas em papel Germitest® umedecido com água, acondicionado em bandejas com tampa em câmara climatizada a 25°C. Após a emergência, as plântulas foram transferidas para tubetes plásticos cilíndricos (290 cm³) com substrato à base de casca de pinus compostada (Bioplant®). Por 90 dias foram mantidas em câmara de nebulização intermitente, irrigadas durante o dia em intervalos de 15 minutos de nebulização por hora.

Para o preparo dos vasos coletou-se porções superficiais (10 cm) de latossolo vermelho distrófico (20% de argila) em Uberaba (MG). O solo foi secado à sombra e destorroado em peneira de construção civil. Em seguida, porções de solo foram colocadas em vasos plásticos pretos com as seguintes características: formato cilíndrico, capacidade de 12 L, diâmetro superior de 24 cm, diâmetro inferior de 22 cm, altura de 22 cm e quatro furos (1 cm de diâmetro) na base. Usou-se três vasos para estimar a capacidade máxima de retenção de água (CMRA). A CMRA do latossolo nos vasos de 12 L foi estimada em 4,1 L de água. O preparo do solo constou de secagem, peneiramento, correção da acidez e fertilização. Calcário (PNRT = 80%) foi misturado ao solo seco em betoneira por 5 minutos, com vistas ao aumento da saturação por bases para 60%. A mistura foi colocada em vasos e irrigada para 60% da CMRA durante 30 dias. Após correção da acidez procedeu-se a fertilização com: 70, 150, 280, 88 e 1 mg de N, P, K, S e B por cm³ de terra, respectivamente. Após aplicação dos fertilizantes misturou-se em betoneira por 5 minutos. Seguiu-se então para sete dias de irrigação com 60% da CMRA antes da instalação do experimento.

Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: inundação, 100%, 75%, 50% e 25% da CMRA, 10 repetições e uma planta por vaso (parcela experimental). O plantio das mudas ocorreu em 21 de maio de 2015. Os vasos foram colocados em estufa com cobertura plástica sobre bancada elevada a 1,0 m do solo. Os vasos foram numerados e distribuídos ao acaso segundo sorteio. Os vasos foram pesados diariamente e irrigados segundo os tratamentos. No tratamento inundação, os vasos tiveram seus furos da base tapados, sendo envolvidos em sacos plásticos pretos, amarrados e receberam irrigação suficiente para manter uma lâmina de água sobre a superfície. Os vasos dos demais tratamentos

tiveram a superfície do solo coberta com plástico preto para reduzir a evaporação.

A avaliação final foi feita em 21 de setembro de 2015, quatro meses após plantio. As plantas foram retiradas do solo com auxílio de jato de água. As sementes foram retiradas com tesoura e as plantas foram pesadas em balança analítica, obtendo-se a massa de matéria fresca total (MFT). A parte aérea foi separada da raiz com uma faca. Mediu-se o diâmetro do coleto (DC) com paquímetro digital. Mediu-se, com régua, do coleto até o final da maior folha esticada e obteve-se o comprimento da parte aérea (CPA). Partes aéreas e raízes das plantas foram secas em estufa, com circulação de ar, à 65°C por 72 horas, separadamente. Com a pesagem chegou-se às massas de matéria seca da parte aérea (MSPA) e de raiz (MSR). Com estas variáveis calculou-se a massa seca total: $MST = MSPA + MSR$, razão parte aérea raiz: $RPAR = MSPA \div MSR$ e índice de qualidade de Dickson: $IQD = (MSPA + MSR) \div ((CPA \div DC) + (MSPA \div MSR))$

(Dickson et al. 1960). O teor de água das plantas foi obtido pela diferença entre MFT e MST: $(MFT - MST) \div MFT \times 100$.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Bartlett) e análises de variância realizada pelo teste F. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott. Todas as análises foram realizadas ao nível de 95% de confiança com programa R, versão 3.5.3 (R core team, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes regimes hídricos avaliados não afetaram duas variáveis biométricas: CPA e RPAR (Tabela 1). No entanto, as plantas jovens de buriti que foram mantidas em vasos com 25% da CMRA tiveram menor DC, MFT, MSPA, MSR, MST e IQD em relação às plantas dos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 - Variáveis biométricas de plantas jovens de buriti (*Mauritia flexuosa*): diâmetro do coleto (DC), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão parte aérea raiz (RPAR), índice de qualidade de Dickson (IQD) e teor de água após 4 meses submetidas a cinco regimes hídricos em vasos, segundo a capacidade máxima de retenção de água do solo (CMRA). Uberaba, MG – 2015

Tratamentos	DC (mm)	CPA (cm)	MFT (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	RPAR	IQD	ÁGUA (%)									
Inundado	16,9	a ²	39,4	a	33,0	a	4,10	a	2,80	a	6,90	a	1,52	a	1,83	a	78,9	a
100% CMRA ¹	15,0	b	39,2	a	33,0	a	3,73	a	3,01	a	6,73	a	1,35	a	1,76	a	79,3	a
75% CMRA	16,3	a	38,6	a	36,9	a	4,30	a	3,18	a	7,48	a	1,41	a	1,99	a	79,6	a
50% CMRA	17,0	a	39,2	a	34,4	a	4,36	a	2,85	a	7,21	a	1,55	a	1,88	a	78,8	a
25% CMRA	12,9	c	37,4	a	16,7	b	2,80	b	1,68	b	4,49	b	1,76	a	0,99	b	72,1	b
F	5,77		0,45		12,69		8,43		6,60		9,00		2,06		7,09		11,89	
p-valor	<0,001		0,7721		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		0,1019		<0,001		<0,001	
CV (%)	14,5		9,8		23,2		18		26,8		19,2		23,2		28,1		3,7	

1: capacidade máxima de retenção de água de latossolo vermelho distrófico (20% de argila) em vaso plástico de 12 litros (24x22x22 cm) de 4,1 L. 2: valores da coluna seguidos de letras iguais não diferem pelo teste de agrupamento de Scott-Knott (0,05).

A menor disponibilidade de água, no tratamento 25% da CMRA, reduziu o crescimento das plantas de buriti em relação aos demais tratamentos. Além disso, o teor de água das mudas foi menor nas plantas irrigadas com 25% da CMRA (Tabela 1). Desse modo, mudas de buriti poderiam ser formadas com regimes hídricos a partir de 50% da CMRA. Deve-se considerar que para cada vaso (dimensões,

formato) e solo (estrutura, textura) deve-se estimar uma CMRA (Casaroli & van Lier, 2008).

A relação das palmeiras com a água tem sido abordada em vários estudos. A rápida recuperação de taxas fotossintéticas em buriti após período de estresse hídrico mostra a boa adaptação desta espécie às condições de falta de água (Calbo & Moraes, 1997). Em *Acrocomia aculeata* (macaúba), a manutenção de parâmetros fotossintéticos



de assimilação líquida de CO₂, condutância estomática, transpiração e rendimento quântico efetivo do fotossistema II, após estresse hídrico, mostra a capacidade de aclimação dessa espécie de palmeira (Mota & Cano, 2016).

A irrigação tem sido uma necessidade no cultivo de *Elaeis guineensis* (dendê) (Carr, 2011). Mais de 90% das plantas jovens de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) morreram nos meses quentes e secos, de setembro a novembro, no Pará, indicando que plantios desta palmeira devam ser irrigados, se forem feitos nesta época do ano (Sousa & Jardim, 2007). Apesar de se desenvolverem melhor em condições de ausência de déficit hídrico macaubeiras conseguiram se aclimatar a essas condições (Calbo & Moraes, 2000). A ocorrência do buriti em áreas predominantemente encharcadas no bioma Cerrado pode estar relacionada à sobrevivência e dispersão de suas sementes, assim como à manutenção da viabilidade e não propriamente a exigência da espécie por solos alagados. Na região amazônica, a umidade do solo na estação chuvosa mostrou-se o principal fator abiótico para explicar a variação na produção de frutos e sementes do buriti, sendo o alagamento menos importante (Rosa et al., 2014). A viabilidade das sementes é preservada em ambientes alagados, que também favorecem sua dispersão. No entanto, solos parcialmente drenados favorecem a superação da dormência e a formação de bancos de plântulas (Porto et al., 2018).

Os resultados deste trabalho mostraram que esta espécie, na sua fase jovem, se desenvolve bem em solo com menor disponibilidade de água. Para produção de mudas de buriti poder-se-ia realizar a pré-germinação (Spera et al., 2001; Seleguini et al., 2012), produzir as mudas em tubetes com substrato até cerca de 90 dias em casa de vegetação com nebulização e transplantá-las para vasos com solo com CMRA acima de 50% por mais 4 a 6 meses, para então serem plantadas em campo, mudas com cerca de 40 cm de altura. Estudos devem ser conduzidos para avaliar o desenvolvimento do buriti em campo com regimes de irrigação a partir de 50% da capacidade de campo do solo.

CONCLUSÃO

Plantas jovens da palmeira buriti (*M. flexuosa*) se desenvolvem adequadamente com irrigações diárias para 50% da capacidade máxima de retenção de água em vasos de 12 L, com solo, indicando baixa demanda hídrica dessa espécie.

LITERATURA CITADA

- BAILÃO, E.F.L.C.; DEVILLA, I.A.; CONCEIÇÃO, E.C.; BORGES, L.L. Bioactive compounds found in Brazilian Cerrado fruits. *International Journal of Molecular Sciences*, v.16, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms161023760>
- BERNAL, R.; TORRES, C.; GARCÍA, N.; ISAZA, C.; NAVARRO, J.; VALLEJO, M.I.; GALEANO, G.; BALSLEV, H. Palm management in South America. *Botanical Review*, v.77, p.607-646, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12229-011-9088-6>
- CALBO, M.E.R.; MORAES, J.A.P.V. Efeitos da deficiência de água em plantas de *Euterpe oleracea* (açai). *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.3, p.225-230, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042000000300001>
- CALBO, M.R.E.; MORAES, J.A.P.V. Fotossíntese, condutância estomática, transpiração e ajustamento osmótico de plantas de buriti submetidas a estresse hídrico. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.9, n.2, p.117-123, 1997.
- CARR, M.K.V. The water relations and irrigation requirements of oil palm (*Elaeis guineensis*): A review. *Experimental Agriculture*, v.47, n.4, p.629-652, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0014479711000494>
- CASAROLI, D.; VAN LIER, Q.J. Critérios para determinação da capacidade de vaso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, n.1, p.59-66, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000100007>
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, v.36, n.1, p.10-13, 1960. DOI: <https://doi.org/10.5558/tfc36010-1>
- GALEANO, A.; URREGO, L.E.; SÁNCHEZ, M.; PEÑUELA, M.C. Environmental drivers for regeneration of *Mauritia flexuosa* L.f. in Colombian Amazonian swamp forest. *Aquatic Botany*, v.123, p.47-53, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2015.02.001>
- LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E.J.L. *Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2010. 384p.
- MOTA, C.S.; CANO, M.A.O. Respostas fisiológicas de plantas jovens de macaúba a condições de seca cíclica. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v.36, n.87, p.225-234, 2016. <https://doi.org/10.4336/2016.pfb.36.87.1061>.

- PORTO, K.C.N.; NUNES, Y.R.F.; RIBEIRO, L.M. The dynamics of recalcitrant seed banks of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) reveal adaptations to marsh microenvironments. *Plant Ecology*, v.219, p.199-207, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-017-0788-9>
- R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2019. In: <http://www.R-project.org/> (acessado em 11 de Março de 2019).
- RESENDE, I.L.M.; SANTOS, F.P.; CHAVES, L.J.; NASCIMENTO, J.L. Estrutura etária de populações de *Mauritia flexuosa* L.F. (Arecaceae) de veredas da região central de Goiás, Brasil. *Revista Árvore*, v.36, n.1, p.103-112, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000100012>
- ROSA, R.K.; BARBOSA, R.I.; KOPTUR, S. Which factors explain reproductive output of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in forest and savanna habitats of northern Amazonia? *International Journal of Plant Sciences*, v.175, n.3, p.307-318, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1086/674446>
- ROSA, R.K.; KOPTUR, S. New findings on the pollination biology of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in Roraima, Brazil: Linking dioecy, wind, and habitat. *American Journal of Botany*, v.100, n.3, p.613-621, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.1200531>
- SELEGUINI, A.; CAMILO, Y.M.V.; SOUZA, E.R.B.; MARTINS, M.L.; BELO, A.P.M.; FERNANDES, A.L. Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição. *Revista Agroambiente*, v.6, n.3, p.235-241, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i3.755>
- SILVA, R.S.; RIBEIRO, L.M.; MERCADANTE-SIMÕES, M.O.; NUNES, Y.R.F.; LOPES, P.S.N. Seed structure and germination in buriti (*Mauritia flexuosa*), the Swamp palm. *Flora*, v.209, p.674-685, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2014.08.012>
- SOUSA, L.A.S.; JARDIM, M.A.G. Sobrevivência e mortalidade de plântulas de açazeiro cultivadas em capoeira no Nordeste Paraense. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, p.255-257, 2007.
- SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.12, p.1567-1572, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001001200015>
- TUBELIS, D.P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. *Biota Neotropica*, v.9, n.3, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300031>

Recebido para publicação em 21/04/2020, aprovado em 11/03/2021 e publicado em 06/04/2021.

