

COMPORTAMENTO MORFOLÓGICO NO PERÍODO DE CRESCIMENTO DE PROGÊNIES DE CUPUAÇUZEIRO EM RESPOSTA A RESTRIÇÃO HÍDRICA

MORPHOLOGICAL BEHAVIOR IN THE GROWTH PERIOD OF CUPUAÇU PROGENIES IN RESPONSE TO WATER RESTRICTION

Jardel Diego Barbosa Rodrigues⁽¹⁾
José Raimundo Quadros Fernandes⁽²⁾
Rafael Moysés Alves⁽³⁾
Raimundo Lázaro Moraes da Cunha⁽⁴⁾
Abel Jamir Ribeiro Bastos⁽⁵⁾
Amanda Lobato Teixeira⁽⁶⁾

Resumo

O trabalho tem por objetivo avaliar e selecionar, preliminarmente, progênies de cupuaçuzeiro em condições de restrição hídrica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado, arranjos em esquema fatorial de 16 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram 16 progênies de cupuaçuzeiro e os dois regimes hídricos (déficit hídrico e controle). Foram analisadas variáveis morfológicas durante 45 dias. O estudo identificou que a restrição hídrica provocou reduções nos materiais avaliados para a maioria das variáveis analisadas. Nessas condições, as melhores tolerâncias ao déficit hídrico para as variáveis analisadas foram obtidas pelas progênies 42, 48, 62, 64 e 1074, pelo fato desses materiais terem apresentado melhor comportamento morfológicos quando submetidos à deficiência hídrica. Portanto, devem ser indicados para cultivo em ambientes com baixa pluviosidade, e aproveitadas em trabalhos de melhoramento genético.

Palavras-chave: Desenvolvimento vegetativo. Estresse hídrico. Fruteira nativa.

Abstract

The work aims to evaluate and select preliminarily Theobroma grandiflorum progenies in water stress conditions. The experiment was conducted in a greenhouse at Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, using completely randomized design, arranged in a factorial design 16 x 2, with four replications. The treatments were 16 progenies of cupuaçu and the two water systems (water deficit and control). Morphological variables were analyzed for 45 days. The study identified that the water restriction caused reductions in the materials evaluated for most of the analyzed variables. Under these conditions, the best tolerances to the water deficit for the analyzed variables were obtained by progenies 42, 48, 62, 64 and 1074, because these materials have shown a better morphological behavior when subjected to water deficit. Therefore, they should be indicated for cultivation in environments with low rainfall, and used in breeding work.

Keywords: Vegetative growth. water stress. native fruit tree.

¹Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas pela Unesp/FCAV. E-mail: jardeldiego@hotmail.com

²Eng^a Agrônomo pela UFRA. Pavilhão de pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: quadrosfernandes@uol.com.br

³Doutor em Eng^a Agrônômica. Pavilhão de Pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: rafael-moyses.alves@embrapa.br

⁴Professor Doutora em Eng^a Agrônômica. Instituto de Ciências Agrárias, UFRA. E-mail: cunhalazaro@yahoo.com.br

⁵Graduando em Agronomia pela UFRA. E-mail: abel.bastos.ufra@gmail.com

⁶Graduanda em Agronomia pela UFRA. E-mail: amandalobotot@yahoo.com.br

1 Introdução

O cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.] é uma fruteira da ordem das Malvales pertencente à família Malvaceae. Trata-se de uma espécie frutífera arbórea nativa da região amazônica, que vem se destacando em cultivos manejados desde a década de 1970 (SANTANA, 2014). Esta espécie desponta como uma das fruteiras mais importantes para o desenvolvimento da agricultura na região Amazônica brasileira, por apresentar dupla aptidão, fornecimento de polpa e sementes e, por existir um mercado em expansão pelo consumo de seus produtos pela indústria alimentícia, bebidas e de cosméticos.

O Estado do Pará tem a maior área plantada de cupuaçuzeiros no País, 12 mil hectares, onde o município de Tomé Açu desponta como o maior produtor, seguido por Moju, Acará e Bujaru, responsáveis por 71% da produção paraense (SEDAP/PA, 2017).

A Embrapa Amazônia Oriental tem promovido o melhoramento genético dessa espécie e obtido variedades com características que garantem, ao mesmo tempo, ótima capacidade de produção de frutos e boa resistência à vassoura-de-bruxa, doença que causa redução de 70% da produção de cupuaçu no Estado do Pará (ALVES, 2012). A cultivar BRS Carimbó recentemente lançada pela Embrapa Amazônia Oriental, apresenta características de boa produção e resistência à essa doença.

O potencial de produtividade da BRS Carimbó precisa ser avaliado em regiões sujeitas à deficiência hídrica decorrente da distribuição irregular de chuvas, na região amazônica. Nessas áreas é comum a ocorrência de períodos secos com aproximadamente seis meses de pluviosidade abaixo de 100 mm. Em tais condições, as plantas recém-instaladas no campo podem passar por deficiência hídrica acentuada, causada por elevados níveis de radiação incidente, e serem submetidas à grande perda de água (CARVALHO, 2005).

O monitoramento da restrição estresse hídrica é importante para determinar o impacto no desenvolvimento e na produtividade desta cultivar, uma vez que o déficit hídrico altera o metabolismo, diminui a capacidade fotossintética e o potencial hídrico foliar, perda de turgor, fechamento de estômatos, diminuição do crescimento celular (NOGUEIRA; MORAES; BURITY, 2001), comprometendo a capacidade produtiva das plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar, preliminarmente, progênies de cupuaçuzeiros, oriundas dos clones parentais do cultivar BRS Carimbó, em condições de restrição hídrica.

2 Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de março a setembro de 2015, na base física da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no município de Belém-PA (01° 27' 21" S e 48° 30' 16" W). A pesquisa envolveu sementes de 16 progênies de meios-irmãos, originárias dos parentais do cultivar BRS Carimbó, os quais foram oriundas da coleção do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Tomé Açu-PA (2° 32' 54,4" S e 48° 15' 50,4" W). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 16 x 2, com quatro repetições e cada unidade amostral foi composta por uma planta. Os tratamentos foram 16 progênies de cupuaçuzeiro e dois regimes hídricos (alagado e irrigação normal - controle).

As mudas foram preparadas em sacos plásticos, com dimensão de 45 x 20 cm, contendo 8 kg/saco de substrato, composto solo e cama de aviário na proporção de 3:1, respectivamente. Foram mensuradas, a cada 10 dias, as variáveis indicadoras de crescimento das plantas em altura da parte aérea, com utilização de fita métrica, diâmetro do coleto (a 5 cm do solo), mensurado com paquímetro, contagem do número de folhas e mensuração do comprimento e largura de duas folhas/planta maduras e totalmente expandidas a partir do ápice do eixo ortotrópico. A área foliar média/planta foi multiplicada pelo número de folhas para determinar a área foliar total, a qual foi ajustada por um fator de correção, baseado no modelo proposto por Conceição et al. (1997).

Seis meses após o transplântio (180 dias após a semeadura - DAS), as plantas foram submetidas a dois tipos de regimes hídrico: 1) com restrição hídrica; e 2) sem restrição hídrica (controle). A irrigação foi suspensa por 45 dias nas plantas do tratamento com déficit hídrico, mantendo as plantas controles sob regime de irrigação com 300ml de água por planta. Com base na biometria de altura, diâmetro do coleto, número de folhas e área foliar/planta, realizadas no início e final do experimento determinou-se o incremento obtido nas plantas estudadas.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico GENES, versão 2014.4.6.1 (CRUZ, 2013).

3 Resultados e Discussão

Conforme demonstra a Tabela 1, em relação ao tempo zero correspondente ao início do tratamento, de um modo geral, as progênies submetidas ao déficit hídrico tiveram incremento no desenvolvimento, muito inferior às progênies controle, para as variáveis

estudadas. As progênies 32, 44, 51 e 57 foram as que mais decresceram, enquanto que as progênies 61, 62 e 64 as que menos decresceram. Para o diâmetro do coleto, com exceção das progênies 42, 48, 56, 64, e 1074, todas as demais progênies tiveram decréscimo nos valores dessa variável. Para número de folhas apenas a progênie 63 demonstrou decréscimo, enquanto que a progênie 64 foi a que menos decresceu. Porém, para a área foliar total, com exceção da progênie 32, as demais tiveram redução de área, com destaque para a progênie 46 com maior decréscimo. Dentre todas as variáveis estudadas verificou-se que o déficit provocou uma redução significativa no diâmetro do coleto e da área foliar das plantas. A redução da área foliar implica em baixa assimilação de CO₂ causando limitações no desenvolvimento das plantas.

Tabela 1 - Incremento em altura (Alt), diâmetro (Dia), número de folhas (NF) e área foliar total (AFT) de 16 progênies de cupuaçuzeiros submetidas a dois regimes hídricos (controle e déficit) por 45 dias. Belém, PA.

Progênie	Tratamento							
	Controle				Estressado			
	Alt (cm)	Dia (cm)	NF	AFT (cm ²)	Alt (cm)	Dia (cm)	NF	AFT (cm ²)
32	4,75 abA	0,15 abA	5,75 abA	5.332,50 abA	1,50 abA	-0,01 abB	3,25 abA	163,41 abB
42	7,00 abA	0,15 abA	4,75 abA	4.546,79 abA	2,50 abB	0,04 abB	2,50 abA	-353,25 abcB
44	11,88 aA	0,19 abA	8,25 aA	5.786,51 aA	-3,63 bB	-0,03 abB	0,75 abB	-610,38 abcB
46	11,25 aA	0,10 bA	1,75 bA	3.036,97 bA	2,00 abB	-0,04 abB	0,50 abA	-1.446,15 cB
47	10,75 aA	0,11 bA	6,25 abA	4.365,85 abA	-0,25 abB	-0,09 bB	3,00 abB	-198,81 abcB
48	4,50 bA	0,18 abA	3,75 abA	4.013,80 abA	-0,25 abB	0,03 abB	2,25 abA	-334,38 abcB
51	11,50 aA	0,16 abA	2,75 abA	3.998,51 abA	-2,00 bB	-0,03 abB	0,75 abA	-722,23 abcB
56	11,50 aA	0,21 aA	3,75 abA	5.557,23 aA	2,75 abB	0,01 abB	3,00 abA	-478,03 abcB
57	5,13 bA	0,14 abA	3,50 abA	3.078,60 bA	-1,13 abB	-0,01 abB	0,75 abB	-865,48 abcB
61	12,25 aA	0,11 bA	7,50 abA	4.998,58 abA	2,25 abB	-0,10 bB	2,50 abB	-1.157,16 bcB
62	10,75 aA	0,11 bA	4,00 abA	5.039,13 abA	7,25 aA	-0,02 abB	1,75 abB	-278,49 abcB
63	8,00 abA	0,17 abA	1,75 bA	3.829,70 abA	1,50 abB	-0,12 bB	-0,75 bB	-970,63 abcB
64	7,00 abA	0,13 abA	6,75 abA	4.162,41 abA	3,00 abA	0,11 aA	5,00 aA	-142,29 abB
174	11,50 aA	0,15 abA	4,75 abA	4.085,69 abA	1,50 abB	-0,02 abB	0,75 abB	-927,76 abcB
215	8,50 abA	0,12 abA	3,25 abA	4.150,05 abA	2,00 abB	-0,01 abB	1,75 abA	-327,42 abcB
1074	11,25 aA	0,14 abA	4,00 abA	4.190,50 abA	1,50 abB	0,01 abB	1,25 abB	-493,85 abcB
Média	9,22	0,15	4,53	4.385,80	1,28	-0,02	1,81	-571,43
C.V (%)	22,85	17,49	25,45	30,72	26,87	29,89	30,91	28,97

Médias seguidas de letras minúsculas indicam comparação entre progênies e maiúsculas entre tratamentos. Comparação entre médias feita pelo teste de Tukey (P<0,05).

Observando a média dos parâmetros estudados e comparando os dois tratamentos verifica-se que as progênies submetidas ao déficit hídrico obtiveram acentuado decréscimo, resultando diferenças significativas de redução onde para altura foi de 86,11%, 113,33% para o diâmetro, 60,04%, para o número de folhas, 113,02% para área foliar total. Resultado similar foram encontrados nos estudos com *Hevea brasiliensis* (CONFORTO, 2008) e em *Azadirachta indica* (MARTINS, 2008). A redução da área foliar está relacionada com a

turgidez, uma defesa da planta devido a diminuição de água no solo, as células se contraem diminuindo pressão de turgidez contra as paredes celulares, e, por conseguinte diminuindo a expansão foliar, ocasionando lentidão no crescimento, conforme já mencionara Taiz e Zeiger, (2009).

4 Conclusão

Foram verificadas variações inter-progênes em relação à restrição hídrica. A restrição hídrica mostrou ser um fator limitante para o estabelecimento de cultivo destas progênes onde há longo período de estiagem. Dentre as progênes avaliadas a 42, 48, 62, 64 e 1074 apresentaram maior tolerância ao déficit hídrico, justificada pelo fato desses materiais terem apresentado melhor comportamento morfológico quando submetidos à deficiência hídrica. Portanto, devem ser indicadas para cultivo em ambientes com baixa pluviosidade, e aproveitadas em trabalhos de melhoramento.

Referências

- ALVES, R. M. Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 40 p. il. Color. 2012.
- CARVALHO, C. J. R. Responses of *Schizolobiumamazônicum* [*S. parahyba* var. *amazonicum*] and *Schizolobiumparahyba* [*Schizolobiumparahybum*] plants to water stress. **Revista Árvore**, v. 29, p. 907-914, 2005.
- CONCEIÇÃO, H.E.O. da; SILVA, E.S.A.; ROCHA NETO, O.G. da; STEIN, R.L.B.; SANTIAGO, E.J.A. de; SOUSA, D.B. de; GEMAQUE, R.C.R.; SOUZA, M.M.M. de. Método para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1, 1996, Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 89).
- CONFORTO, E. C. Respostas fisiológicas ao déficit hídrico em duas cultivares enxertadas de seringueira (“RRIM 600” e “GT 1”) crescidas em campo. **Ciência Rural**, 38, n3, p. 679-684. 2008.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- MARTINS, M. O. **Aspectos fisiológicos do nim indiano sob déficit hídrico em condições de casa de vegetação**. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008.
- NOGUEIRA, R. J. M. C., MORAES, J. A. P. V., BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 13, n.1, p. 75-87, 2001.

SANTANA, A. C. **Mercado Cadeia produtiva e Desenvolvimento Rural na Amazônia.** Belém: Universidade Federal Rural da Amzônia, 2014.

SEDAP PARÁ. Secretaria do Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. **Estatística.** Disponível em: <<http://www.sedap.pa.gov.br/agricultura.php>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.