

EFEITO DO ALAGAMENTO DO SOLO NO CRESCIMENTO INICIAL DE PROGÊNIES DE MEIO-IRMÃOS DE CUPUAÇUZEIRO

EFFECT OF SOIL FLOODING IN THE INITIAL GROWTH OF HALF-SIB PROGENIES OF CUPUAÇU

Jardel Diego Barbosa Rodrigues ⁽¹⁾

Rafael Moysés Alves ⁽²⁾

Raimundo Lázaro Moraes da Cunha ⁽³⁾

José Raimundo Quadros Fernandes ⁽⁴⁾

Abel Jamir Ribeiro Bastos ⁽⁵⁾

Amanda Lobato Teixeira ⁽⁶⁾

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos do alagamento do solo no desenvolvimento de plantas jovens de 16 progênies de cupuaçuzeiro, para selecionar materiais com possíveis mecanismos de tolerância ao alagamento. 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 (alagado e controle). Foram analisadas variáveis morfológicas durante 45 dias. O estudo identificou que os materiais avaliados foram beneficiados pelo alagamento em todas variáveis analisadas. Nessas condições, os melhores acréscimos médios para as variáveis analisadas foram obtidos pelas progênies 32, 42, 46, 57 e 215, pelo fato desses materiais terem apresentado os maiores valores médios para a maioria dos parâmetros morfológicos avaliados, indicando boa capacidade de sobrevivência em solos alagados ou de transição.

Palavras-chave: Desenvolvimento vegetativo. Estresse abiótico. Fruticultura tropical.

Abstract

This work aimed to evaluate the effects of soil water-flooding in the development of young plants of 16 cupuaçu progenies to select materials with possible mechanisms of flooding tolerance. 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 cupuaçu progenies and the two water systems (water-flooded and control). Morphological variables were analyzed for 45 days. The study identified that the evaluated materials were benefited by flooding in all analyzed variables. Under these conditions, the best average additions for the variables analyzed were obtained by progenies 32, 42, 46, 57 and 215, because these materials presented the highest average values for most

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

² Doutor em Eng^a Agrônômica. Pavilhão de Pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: rafael-moyses.alves@embrapa.br

³ Professor Doutora em Eng^a Agrônômica. Instituto de Ciências Agrárias, UFRA. E-mail: cunhalazaro@yahoo.com.br

⁴ Eng^a Agrônomo pela UFRA. Pavilhão de pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: quadrosfernandes@uol.com.br

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

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

of the evaluated morphological parameters, indicating good survival capacity in flooded or transitional areas.

Keywords: *Vegetative growth. Abiotic stress. Tropical fruit.*

1 Introdução

O cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum., pertence à família Malvaceae. Essa espécie é uma frutífera nativa da Amazônia brasileira, seu fruto apresenta excelentes qualidades nutricionais em suas sementes e polpa, cujo valor econômico torna a exploração dessa espécie uma atividade altamente rentável (FERREIRA et al., 2009).

O Pará é o estado que tem a maior área plantada de cupuaçuzeiro no País, com 12.996 hectares, sendo que o município de Tomé Açu é o maior produtor, seguido por Mojú, Acará e Bujarú, responsáveis por aproximadamente 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 desenvolvimento, 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 e de outras progênies a serem lançadas no mercado, precisam ser avaliadas também em regiões sujeitas a alagamentos decorrente do regime de inundação anual, alternando em um período de enchente e outro de vazamento ocorrido na Amazônia. A variação nos regimes de inundação é um importante fator de manutenção da diversidade de espécies em uma comunidade de plantas (VERVUREN et al., 2003).

Diante do exposto, o trabalho tem por objetivo avaliar o efeito do alagamento do solo, em ambiente controlado, no desenvolvimento de plantas jovens de 16 progênies de cupuaçuzeiro para, selecionar materiais genéticos promissores e incorporá-los ao programa de melhoramento genético da espécie.

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 meiosirmãos, 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 progênes 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. Seis meses após o transplântio (180 dias após a semeadura - DAS), as plantas foram submetidas a dois tipos de regimes hídrico: 1) com alagamento; e 2) sem alagamento (controle), durante 45 dias. O tratamento alagado foi implantado colocando-se as mudas de cada progênie em baldes plásticos com capacidade para 20 litros, adicionando-se água, de modo que seu nível permanecesse 4 cm acima do substrato. No tratamento controle, as mudas permaneceram nos sacos plásticos e continuaram sendo irrigadas diariamente para manter a umidade do solo próximo à capacidade de campo.

Para a mensuração das variáveis de acúmulo de biomassa, um lote experimental completo (controle) foi sacrificado no início do experimento (tempo zero = 180 dias após o plantio). Repetiu-se a prática ao final do ensaio (225 dias após o plantio). A biomassa foi determinada separando em raiz, caule e folha, quatro repetições das progênes de cada tratamento e colocadas para secar em estufa a 70°C por 72 horas, tempo suficiente para atingir peso constante e, pesadas em balança semianalítica. A partir dos dados obtidos de massa seca total da planta (raiz + caule + folha) e sua respectiva área foliar total, foram determinados: Acúmulo de matéria seca (AMS), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa assimilatória líquida (TAL) de cada progênie baseado no modelo proposto por Hunt (1990).

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. Utilizou-se também o teste t ($P < 0,01$). As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico GENES, versão 2014.4.6.1 (CRUZ, 2013).

3 Resultados e Discussão

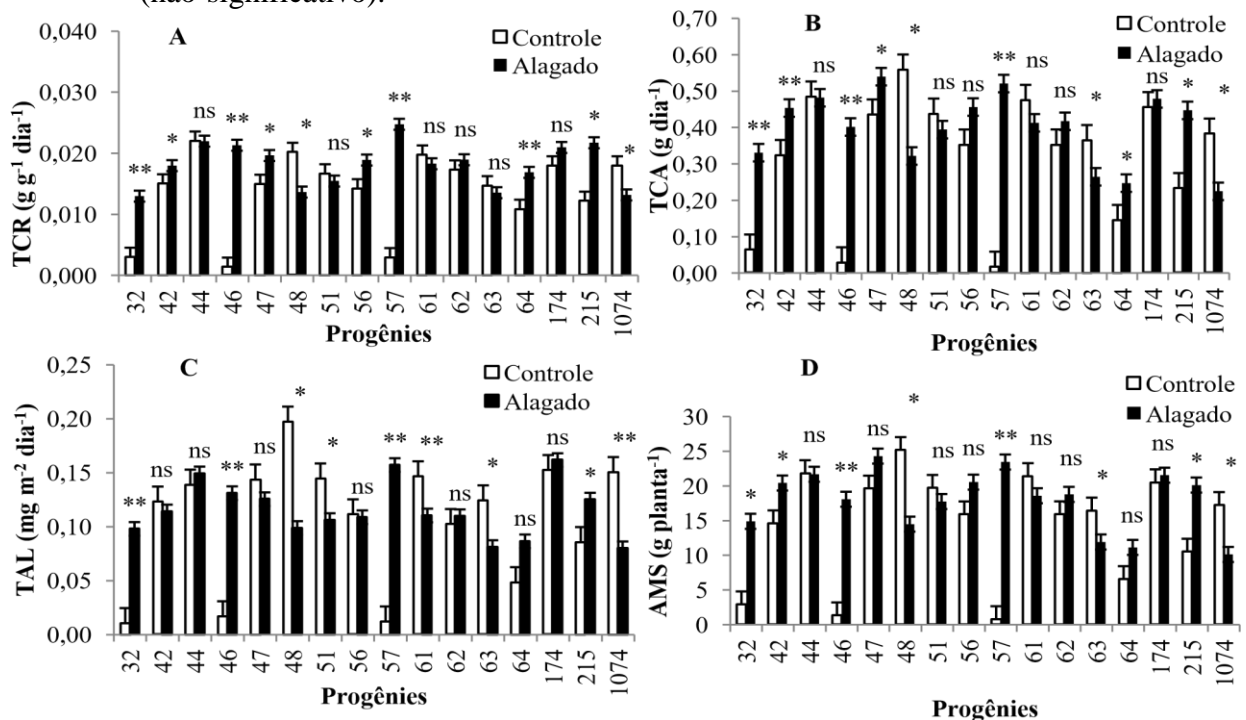
Os valores de Taxa de Crescimento Relativo (TCR) evidenciaram que, com exceção das progênes 44, 51, 61, 62, 63 e 174, as demais foram influenciadas positivamente pelo alagamento do substrato, sendo os materiais 32, 46, 57 e 64 os mais promissores em relação a este parâmetro (Figura 1A). Rehem et al. (2009) obteve diminuição da TCR em clones de *T.*

cacao submetidos a inundação, para esses autores essa diminuição está relacionada a ausência de O₂ no solo proporcionada pelo alagamento. O aumento obtido na TCR para o cupuaçuzeiro evidencia que a espécie responde com maior eficiência a solos hipóxicos ou anoréxicos.

Observa-se na Figura 1B, que durante o período experimental, o alagamento do substrato promoveu acréscimos significativos ($P < 0,01$ e $P < 0,05$) nos valores da Taxa de Crescimento Absoluto (TCA) para sete dos materiais analisados, exceto para 56, 62, e 174. Em contrapartida, houve decréscimo significativo para os materiais 48, 63 e 1074.

Para a variável Taxa Assimilatória Líquida (TAL) foi observado que as progênes 32, 46, 57 e 215 apresentaram melhor comportamento em relação ao controle. Já os materiais 48, 51, 61, 63 e 1074 foram os que obtiveram valores inferiores em relação ao seu respectivo controle (Figura 1C). Os valores de TAL demonstram as alterações na quantidade de biomassa formada em detrimento da energia luminosa recebida (LUCCHESI, 1984) e, portanto, relaciona-se com a eficiência fotossintética da planta de modo generalizado. Logo, pode-se afirmar que o aumento nos valores de TAL das progênes, indica tolerância desses materiais ao estresse por alagamento. Com relação a variável Acúmulo de Matéria Seca (AMS) os materiais, em sua maioria, obtiveram aumentos significativos. As progênes com melhor comportamento em relação ao controle foram 32, 42, 46, 57 e 215, já os piores são 48, 63 e 1074.

Figura 1 - Taxa de crescimento relativo (TCR), Absoluto (TCA), assimilatória líquida (TAL) e acúmulo de matéria seca (AMS) de 16 progênes de cupuaçuzeiro submetidas a dois regimes hídricos (controle e alagado) por 45 dias em Belém, PA. Valores médios de quatro repetições. (⊎) Erro-padrão da média. Teste - t ** ($P < 0,01$), * ($P < 0,05$), ns (não-significativo).



4 Conclusão

De acordo com as variáveis analisadas, verificou-se, que as 16 progênes de *T. grandiflorum* avaliadas foram, de um modo geral, promissoras quanto ao tratamento por alagamento. Dentre as progênes avaliadas, a 32, 42, 46, 57 e 215 mostraram ser mais tolerantes a esse tipo de estresse, justificada pelo fato desses materiais terem apresentado os maiores valores médios para a maioria dos parâmetros morfológicos avaliados, indicando boa capacidade de sobrevivência em alagados ou de transição.

Referências

- ALVES, R. M. Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 40 p. il. Color. 2012.
- 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.
- FERREIRA, M. G. R.; ROCHA, R. B.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; RIBEIRO, G. D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.
- HUNT, R. **Basic growth analysis**. Unwin Hyman, 112p. 1990.
- LUCCHESI, A.A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v.41, p.181-202, 1984.
- REHEM, B.C.; ALMEIDA, A.A.F.; MIELKE, M.S.; GOMES, F.P. Efeito do alagamento do substrato no crescimento e na composição química de genótipos clonais de *Theobroma cacao* L. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p.805-815, Set, 2009.
- 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.
- VERVUREN, P.J.A.; BOLM, C.W.P.M.; HROON, H. de. Extreme flooding events on the Rhine and the survival and distribution of riparian plant species. **Journal of Ecology**. n. 19, p. 135-146. 2003.