



VII SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO
Produção e Sustentabilidade Hídrica
Vitória-ES, 22 a 25 de agosto de 2018

EFEITO DO SOLO INUNDADO SOBRE MUDAS DE MAMOEIRO, CV. SUNRISE SOLO

Damiana Lima Barros¹, Eugênio Ferreira Coelho², Tacisio Pereira de Andrade³, Andrade Alves dos Santos¹,
Laina Andrade de Queiroz¹, Ruan Oliveira da Rocha Cruz¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ²Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Universidade Norte do Paraná, Cruz das Almas, BA. E-mail: damibarrosh@hotmail.com; eugenio.coelho@embrapa.br; tacisio.andrade@embrapa.br; andradeagronomia@outlook.com; lainadeandrad@hotmail.com; ruan.oliveira.rocha@gmail.com

INTRODUÇÃO

O mamoeiro é uma planta de clima tropical e subtropical que se adapta ao Nordeste brasileiro sendo muito importante para a economia desta região. É uma planta de metabolismo C3 e, conseqüentemente, sensível as variações das condições climáticas. Costuma responder rapidamente a essas variações por meio de mecanismos de abertura e fechamento estomático (MACHADO FILHO et al., 2006). O mamoeiro é uma cultura que responde muito bem ao manejo de irrigação o que possibilita o fornecimento dos nutrientes na quantidade e momento adequados através da técnica de fertirrigação. No entanto, o monitoramento da umidade do solo deve ser feito rigorosamente pois o mamoeiro é muito sensível às condições de encharcamento, não sobrevivendo na falta de oxigênio (CAMPOSTRINI; GLENN, 2007). As conseqüências da baixa pressão de oxigênio para a cultura do mamoeiro são manifestadas através de alterações nos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas devido afetar a translocação de reguladores e a alocação de carboidrato (CRANE; DAVIES, 1988). O comprometimento da fisiologia da planta por meio de anoxia causa a perda gradativa da área foliar desta. A área foliar é um parâmetro indicativo de produção uma vez que está diretamente relacionada com a realização de fotossíntese por meio da assimilação de carbono e trocas gasosas (POSSE et al., 2009; MUNNS, 1993).

Os solos das regiões onde estão os principais pomares brasileiros (Espírito Santo e Bahia), na maioria, são característicos de Tabuleiros Costeiros e classificados como Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo com horizontes coesos (SANTOS et al., 2013). Esses horizontes muito próximos da superfície do solo interferem na redistribuição da água no perfil. Em casos de estações muito chuvosas como um inverno rigoroso, as mudas de mamoeiro podem sofrer por asfixia das raízes, causando a morte destas ou comprometendo o potencial da sua futura produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação da área foliar de mudas de mamoeiro em condições de solo inundado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na unidade experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Estado da Bahia (12° 48'S, 39° 06" W, 225 m) cujo clima é classificado como úmido a sub-úmido com 1.143 mm/ano de chuva (D'ANGIOLELLA et al., 1998). Foi utilizada a cultura do mamão, cv. Sunrise Solo, em vasos dispostos a condições de campo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T0 = controle (sem estresse hídrico); T1 = 24 horas de estresse hídrico; T2 = 48 horas de estresse hídrico; T3 = 72 horas de estresse hídrico; e T4 = 96 horas de estresse hídrico.

As mudas de mamoeiro foram cultivadas em baldes plásticos de capacidade 0,032 m³ e estavam com quatro meses de transplantadas. O solo usado no preenchimento dos baldes foi um Latossolo Amarelo distrocoeso (SANTOS et al., 2013) previamente peneirado e seco ao ar. Foi construída a curva de retenção de água deste solo para realização do manejo da irrigação nos vasos mantendo na umidade de capacidade de campo ($\Theta_{CC} = 25,6 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$). As leituras de umidade do solo foram realizadas com uso de sensores de TDR inseridas em cada balde. O estresse hídrico foi causado por inundação do solo, fechando-se o dreno do balde e mantendo uma lâmina de água de 20 mm acima da superfície do solo. Após término de cada período de estresse, de acordo com cada tratamento, o dreno foi aberto e feita as medições das folhas.

Foram realizadas medidas biométricas como a altura da planta e o diâmetro do caule antes de colocar as mudas sob estresse. Para acompanhamento das mudas sob estresse hídrico, foram medidas todas as folhas da planta incluindo as folhas novas e bem pequenas, a partir de 0,001 m, e que estivessem verdes e turgidas. A área foliar (AF) foi determinada a partir do comprimento do lóbulo central das folhas da planta, utilizando a equação 1 (ALVES & SANTOS, 2002):

$$AF = 0,0859 L^{2,7835} \quad (1)$$

Em que,

AF é a área foliar (m²) e L é o comprimento do lóbulo central (m) de cada folha.

A área foliar foi quantificada no início (antes de aplicar o estresse hídrico) e no final do período de estresse hídrico para verificação da possível variação da mesma. Neste último momento, as mudas eram arrancadas para avaliação do sistema radicular. Para isso, as mudas foram conduzidas ao laboratório de fitopatologia para inspeção e logo após era feita a seleção das raízes boas e das raízes danificadas. Estas eram levadas à estufa a 65 °C até obter peso constante para cálculo das percentagens de raízes boas e danificadas. As análises estatísticas dos dados foram processadas com auxílio do software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que houve variação significativa na área foliar e danos físicos no sistema radicular das mudas de mamoeiro nas condições de solo inundado (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para área foliar e percentagem de raízes danificadas de mudas de mamoeiro submetidas a condições de solo inundado

FV	GL	Quadrado médio	
		Área foliar	Raízes danificadas
Tratamento	4	0,000015**	7680,000000**
Erro	12	0,000001	3,866667
CV (%)		36,10	2,76

Significativo pelo teste Tukey a **1%; ^{ns} não significativo; CV = Coeficiente de variação.

A área foliar das mudas de mamoeiro quando cultivadas em condições de umidade do solo na capacidade de campo (testemunha) aumentou normalmente indicando o crescimento e a emissão de folhas (Figura 1). A área foliar média das mudas não estressadas foi de 0,0087 m² no início do experimento. Quatro dias depois a área foliar média dessas mesmas mudas foi de 0,0122 m², como pode ser observado na Figura 1. As mudas mantidas por 24 horas nas condições de solo inundado apresentaram uma área foliar de 0,0099 m² antes do estresse e 0,0083 m² logo após abertura dos drenos. A área foliar das mudas que foram mantidas por 48 horas sob estresse hídrico foi 0,0084 m² antes e 0,0046 m² no final do período. Já as mudas submetidas a 72 horas de estresse apresentaram uma área foliar inicial de 0,0132 m² e no final ficou com 0,0088 m². Já as mudas submetidas a 96 horas de estresse apresentaram uma área foliar inicial de 0,0089 m² e no final ficou com 0,0049 m².

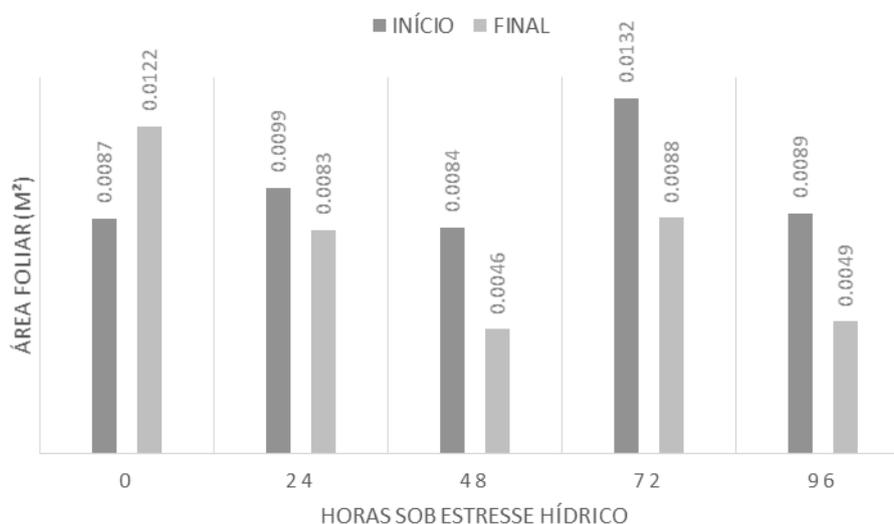


Figura 1. Área foliar (m²) de mudas de mamoeiro antes e depois de serem submetidas a condições de solo inundado.

As mudas submetidas a 24 horas de estresse hídrico tiveram a menor redução na área foliar, sendo 0,0016 m² (Tabela 2). Enquanto que a redução da área foliar das mudas submetidas a 48 horas de estresse hídrico foi maior que na condição anterior, com uma queda de 0,039 m². E como já era de se esperar, a maior redução de área foliar ocorreu nas mudas submetidas a 72 e 96 horas de estresse hídrico sendo, respectivamente, 0,0041 e 0,0045 m².

Como pode ser observado na tabela 2, as mudas de mamoeiro quando submetidas a condições de solo inundado por 24 horas sofreram danos no sistema radicular, da ordem de 60 %. Enquanto que a partir de 48 horas de inundação do solo as raízes foram 100 % danificadas como consequência da asfixia. Esses danos no sistema radicular foram caracterizados como podridão física pois não havia nenhuma infecção por microrganismos. Foram expressivas a mudança da coloração das raízes. Com 24 horas de estresse hídrico as raízes se apresentaram escuras e um pouco fedidas. A partir de 48 horas de estresse hídrico as raízes ficaram transparentes, moles e muito fedidas.

Tabela 2. Redução da área foliar e percentagem de raízes danificadas em mudas de mamoeiro sob condições de solo inundado

Estresse hídrico (h)	Redução de área foliar (m ²)	Raízes danificadas (%)
0	0,00 a1	0,0 a1
24	0,0016 a2	60,0 a2
48	0,0039 a3	100,0 a3
72	0,0041 a3	100,0 a3
96	0,0045 a3	100,0 a3

Letras seguidas de números diferem significativamente na coluna, pelo teste de Tukey a 1 %.

Esses resultados corroboram com os de Santos et al. (2015), que verificaram reduções na área foliar de mudas de mamoeiro submetidas a condições de estresse salino. A condutividade elétrica do solo inundado também aumenta, quando comparado com o mesmo solo em capacidade de campo, por conta da dissociação dos íons ali presentes.

Essas reduções na área foliar das plantas em condições de solo inundado foram devido a estabilização do crescimento das folhas pequenas, perda de turgescência e morte das folhas completamente desenvolvidas. As folhas apresentavam uma coloração amarelada e, a partir de 48 horas de estresse, perdiam a turgidez progredindo para morte. No entanto, foi verificado nesse estudo que as mudas submetidas a 72 horas de estresse hídrico por inundação mesmo apresentando sistema radicular todo danificado, ainda mantinha turgidez e coloração verde nas folhas mais novas.

CONCLUSÃO

As mudas de mamoeiro são extremamente sensíveis a condições de solo inundado. O sistema radicular asfocado por mais de 48 horas apodrece e a área foliar reduz potencialmente.

A área foliar isoladamente não é suficiente para determinar o tempo de resistência das mudas de mamão ao solo inundado.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. A. C.; SANTOS, E. L. Estimativa da área foliar do mamoeiro: método não destrutivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: [s.n], 2002. 1 CD ROM.

CAMPOSTRINI, E.; GLENN, D. M. Ecophysiology of papaya: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, p.413-424, 2007. DOI: 10.1590/S1677-04202007000400010.

CRANE, J. H.; DAVIES, F. S. Periodic and seasonal flooding effects on survival, growth, and stomatal conductance of young Rabbiteye Blueberry plants. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.113, n.4, p.488-493, July 1988.

D'ANGIOLELLA, G. L. B.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F. Tendências climáticas para os Tabuleiros Costeiros da Região de Cruz das Almas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27. 1998. Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: SBEA, 1998. v. 1. p. 43-45.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.35, n. 6, p.1039-1042, nov./dez, 2011.

MACHADO FILHO, J. A.; CAMPOSTRINI, E.; YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R. Variação sazonal das trocas gasosas em folhas de mamoeiro cultivado em condições de campo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p.185-196, 2006.

MUNNS R. Physiological processes limiting plant growth in saline soil: some dogmas and hypotheses. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v.16, p.15-24, 1993.

POSSE, R.P.; SOUSA, E.F. de; BERNARDO, S.; PEREIRA, M.G.; GOTTARDO, R.D. Total leaf area of papaya trees estimated by a nondestructive method. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 66, n. 4, p. 462-466, 2009.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: Embrapa.

SANTOS, D. B.; COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; COELHO FILHO, M. A.;

BATISTA, R. O. Influência do balanço de sais sobre o crescimento inicial e aspectos fisiológicos de mamoeiro. **Magistra**, v.27, n.1, p.44 – 53, 2015.