

Arthur Manoel Alves de Medeiros¹

Francisco Mardones Servulo Bezerra¹

Luan Alves Lima¹

Antonio Lucieudo Gonçalves Cavalcante²

Paulo Sérgio Fernandes Linhares¹

Rita de Cássia Alves¹

Francisco de Assis de Oliveira³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/12/13. Aprovado em 22/04/2014.

¹ Graduando em Agronomia, DCAT, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CEP 59625-900, Mossoró, RN, Email: artur_manoel@hotmail.com

Graduando em Engenharia Florestal, DCAT, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CEP 59625-900, Mossoró, RN, E-mail: cieudo.eng@gmail.com;

Prof. Dr. DCAT, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CEP 59625-900, Mossoró, RN. E-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN

1808-6845

Artigo Científico

Desenvolvimento inicial da bucha vegetal irrigada com águas salinas

RESUMO

A salinidade do solo ou da água de irrigação é um dos principais fatores abióticos que podem afetar o desenvolvimento e rendimento das plantas, sendo atualmente um dos grandes desafios dos pesquisadores. A enxertia pode ser uma alternativa viável, nas o êxito vai depender da tolerância do porta-enxerto à salinidade. O experimento foi conduzido no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFRSA, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial da bucha vegetal, irrigada com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Utilizou-se o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m⁻¹) e quatro repetições. As plantas foram coletadas aos 40 dias após semeadura e avaliadas as seguintes variáveis: comprimento do ramo principal, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, fitomassa seca e caule, folhas e da parte aérea, área foliar específica e raiz. Todas as variáveis foram afetadas pela salinidade da água de irrigação, principalmente a área foliar.

Palavras-chave: *Luffa cylindrica* M. Roem, Estresse salino, Qualidade da água.

Initial development of luffa sponge irrigated with salinity water

ABSTRACT

The salinity of the soil or irrigation water is the major abiotic factors that can affect the growth and yield of plants currently send one of the challenges for researchers. Grafting can be a viable alternative, in the success will depend on the tolerance of the rootstock to salinity. The experiment was conducted at the Department of Environmental Science and Technology of UFRSA, in order to evaluate the initial development of the luffa sponge irrigated with different salinity levels of irrigation water. The experimental design was completely randomized with four treatments (0.5, 2.0, 3.5 and 5.0 dS m⁻¹) and four replications. The plants were harvested 40 days after sowing and evaluated the following variables: length of main branch, stem diameter, leaf number, leaf area, dry weight and stem, leaves and shoots and specific leaf area. All variables were affected by salinity of irrigation water, especially the leaf area.

Keywords: *Luffa cylindrica* M. Roem, Saline stress, Water quality.

INTRODUÇÃO

O uso de águas contendo elevadas concentrações de sais na irrigação tornou-se um dos grandes desafios de pesquisadores e produtores agrícolas, em virtude, principalmente, da evidente escassez de água de boa qualidade, buscando obter produtividades economicamente viáveis e produtos com qualidade, utilizando água de qualidade inferior.

Diante desta problemática, várias alternativas já foram estudadas, dentre estas podem-se citar a avaliação de genótipos (QUEIROGA *et al.*, 2006; GURGEL *et al.*, 2008; MEDEIROS *et al.*, 2008). No entanto, para muitos casos os materiais genéticos que apresentam maior tolerância a salinidade podem não apresentar características agrônomicas desejáveis (BOLATIN *et al.*, 1995; MITTOVA *et al.*, 2003).

Uma alternativa para viabilizar o potencial desses materiais genéticos na produção agrícola é o uso da enxertia. Vários estudos já demonstraram que o uso da enxertia pode aumentar a produção, conferir maior adaptabilidade a condições climáticas, como baixas temperaturas, aumentar a tolerância à seca e salinidade do solo, reduzir o aparecimento de desordens fisiológicas, melhorar as características visuais dos frutos, aumentar o vigor das plantas e controlar doenças (MARTINEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2008; HUANG *et al.*, 2009).

Para que se obtenha sucesso na prática da enxertia, é fundamental a escolha de espécies da mesma família botânica a qual pertence à espécie cultivada. A bucha vegetal (*Luffa cylindrica*) pertencente à família das cucurbitáceas, e apresenta como uma planta anual, herbácea, provida de gavinhas axilares, cujo hábito de crescimento é trepador. Por ser considerada uma espécie espontânea, sendo encontrada naturalmente nas diferentes regiões do Brasil, vem sendo estudada como porta-enxerto nas culturas da melancia e do meloeiro, apresentando resultados satisfatórios.

Yetizir & Sari (2004) e Aumonde (2010) avaliaram o uso de bucha vegetal como porta-enxerto no cultivo de melancia, obtendo-se índice de pegamento de aproximadamente 81,3%. Rizzo *et al.*, (2004) encontraram índice pegamento de aproximadamente 94% utilizando enxertia por encostia com a cultura do meloeiro. Ito *et al.* (2009) avaliaram diferentes porta-enxertos quanto a resistência de *Didymella bryoniae*, e foi constatada resistência da bucha ao fungo.

Esses resultados demonstram a potencialidade da bucha vegetal como porta-enxerto destas espécies, no entanto, ainda são necessários mais estudos sobre a tolerância as diversas condições ambientais, dentre estas, a salinidade do solo ou da água de irrigação.

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a tolerância da bucha vegetal à salinidade da água de irrigação, tendo em vista o desenvolvimento de outras pesquisas utilizando a bucha vegetal como porta-enxerto para o cucurbitáceas sob condições de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de outubro a novembro de 2011 no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado no município de Mossoró, RN, conforme as coordenadas geográficas de 5°11'31" de latitude Sul e 37°20'40" de longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 18 m.

A estrutura da casa de vegetação é de aço galvanizado, sendo as partes laterais e frontais confeccionadas com tela negra (sombrite) com 50% de sombreamento. A cobertura era em arco tipo túnel, medindo 7,0 m de largura e 18,0 m de comprimento, com manta de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura.

Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo cada unidade experimental representada por um vaso com capacidade para 4 dm³ de substrato contendo uma planta em cada vaso. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de salinidades da água de irrigação (S₁-0,5, S₂-2,0, S₃-3,5 e S₄-5,0 dS m⁻¹).

As diferentes soluções salinas foram obtidas pela dissolução de NaCl em água proveniente do sistema de abastecimento do campus da UFERSA, extraída de poço profundo, cuja análise físico-química apresentou as seguintes características: CE = 0,50 dS m⁻¹, pH = 8,30; Ca²⁺ = 2,10; Mg²⁺ = 1,10; K⁺ = 0,30; Na⁺ = 2,30; Cl⁻ = 1,80; HCO₃⁻ = 3,00 e CO₃ = 0,20 (cmol_c dm⁻³). Para o ajuste da condutividade elétrica de cada nível salino foi utilizado um condutivímetro de bancada com ajuste automático da temperatura.

As soluções eram preparadas e armazenadas em galões de plásticos com capacidade para 20 litros, os quais foram mantidos no interior da casa da vegetação e sob uma bancada, a fim de se evitar possíveis aumentos da condutividade elétrica, em consequência da variação na temperatura. A condutividade elétrica da solução salina era medida antes de cada irrigação, admitindo-se variação de ± 0,5 dS m⁻¹, fazendo-se a correção no caso de variação para mais ou para menos.

Como substrato foi utilizado uma mistura de fibra de coco com composto orgânico comercial Polifertil[®] (Composição: 2,12% de N; 2,20% de P₂O₅; 2,83 % de K₂O; 2,75% de Ca; 0,57% de Mg; 46,12 % de MO), na proporção 2:1 (v/v).

Foram semeadas em cada vaso cinco sementes de bucha (*Luffa cylindrica*), coletadas em uma planta matriz encontrada nas proximidades do Campus da UFERSA. Cinco dias após a emergência das plântulas, realizou-se o desbaste deixando em cada vaso a plântula mais vigorosa.

A irrigação foi realizada manualmente utilizando uma proveta graduada (500 mL), sendo a irrigação realizada com frequência de uma vez ao dia no período até os 20 dias após a semeadura. A partir dos 20 dias até o final do experimento as irrigações foram realizadas duas vezes ao dia, uma pela manhã e outra no final da tarde.

Em cada irrigação, foi aplicado um volume de água suficiente para elevar a umidade do solo até a capacidade

de campo, repondo assim a água consumida pelas plantas. Cada evento de irrigação era finalizado quando se iniciava drenagem dos vasos.

Foi realizada uma adubação de cobertura aos 20 dias após o desbaste, aplicando por dm^3 de substrato 100, 300, 100 200, 60 e 40 mg de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente, utilizando-se os seguintes fertilizantes: MAP, Ureia, KCl, Nitrato de cálcio e sulfato de magnésio. Aplicou-se ainda uma mistura de micronutrientes, comercialmente conhecida como Quelatec® (mistura sólida de quelatos de EDTA, contendo 0,28% Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo), aplicando-se via água de irrigação, na concentração de 6 g do produto comercial para 100 litros de água.

As plantas foram coletadas aos 40 dias após a semeadura, quando se iniciou a fase de florescimento, e em seguida transportadas para o Laboratório de Irrigação de Salinidade para serem avaliadas quanto aos seguintes parâmetros de desenvolvimento: comprimento do ramo principal (CRP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), fitomassa seca de folhas (FSF), caule (FSC) e da parte aérea (FSPA). Avaliou-se ainda a área foliar específica (AFE) e a razão de área foliar (RAF).

Para o número de folhas foram contabilizadas apenas as folhas verdes; a área foliar foi determinada utilizando um integrador de área, marca LI-COR, modelo

LI-3100. O material fresco foi acondicionado em sacos de papel e posto para secar em estufa com circulação de ar forçada, à temperatura de 65°C até atingir massa constante, sendo determinado em balança de precisão (0,01 g). A AFE foi obtida pela relação entre a área foliar e a fitomassa seca das folhas; a RAF foi obtida pela razão entre a área foliar e a fitomassa seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e os valores médios analisados estatisticamente através de análise de regressão, ajustando-se a modelos que apresentaram maior grau de significância e coeficiente de determinação (r^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da salinidade da água de irrigação para todas as variáveis analisadas ao nível de significância de 1% de probabilidade. Com relação à análise de regressão, verificou-se ajuste significativo ao nível de 1% para o modelo linear em todas as variáveis, e ao modelo quadrático para área foliar (AF), fitomassa seca de caule (MSC), fitomassa seca de folhas (MSF), fitomassa seca da parte aérea (MSPA), área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF); significativa ao nível de 5% para número de folhas (NF), e não se ajustando significativamente para comprimento da raiz principal (CRP) e diâmetro do caule (DC) (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (Valores de 'F') e análise de regressão para comprimento do ramo principal (CRP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), fitomassa seca de caule (MSC), de folhas (MSF) e da parte aérea (MSPA), área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF) em plantas de bucha vegetal submetidas à irrigação com água salina

Fontes de variação	GL	Valores de 'F'								
		CRP	DC	NF	AF	FSC	FSF	FSPA	AFE	RAF
Salinidade	3	52,1**	31,9**	55,3**	35,2**	21,7**	40,7**	44,4**	31,5**	46,6**
CV (%)		11,8	8,4	11,4	10,6	13,1	14,3	13,4	14,1	11,5
Equações de regressão (salinidade)										
Linear	1	154,9**	94,9**	162,6**	214,5**	43,4**	75,3**	84,1**	30,4**	48,4**
Quadrática	1	0,1 ^{ns}	0,7 ^{ns}	3,2*	12,6**	14,6**	30,4**	32,2**	60,4**	86,4**

* e ** Significativo a 0,05 e a 0,01 de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo pelo teste F

O comprimento do ramo principal (CRP) e diâmetro do caule (DC) foram afetados pelo aumento da salinidade da água de irrigação, ajustando-se em ambos os casos a equações lineares decrescentes, obtendo-se para cada aumento unitário da condutividade elétrica da água, decréscimos de 17,79 cm para CRP e de 0,32 mm para DC. Os maiores valores foram obtidos nas plantas irrigadas com água de menor salinidade ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$), com CRP de 140,2 cm e DC de 4,61 mm, enquanto os menores valores foram proporcionadas pela maior salinidade ($5,0 \text{ dS m}^{-1}$), obtendo CRP de 60,14 cm e DC de 3,17 mm, correspondendo a reduções percentuais de aproximadamente 57,1 e 31,2%, respectivamente (Figuras 1A e 1B).

Redução linear na ALT e no DC em resposta ao aumento da salinidade da água de irrigação ou do solo tem sido observada para a cultura do meloeiro (QUEIROGA *et*

al., 2006; DIAS *et al.*, 2006). Dias *et al.* (2006) verificaram ainda que na fase inicial da cultura o efeito da salinidade foi mais severo sobre a altura das plantas e o diâmetro do caule.

Para número de folhas (NF) e área foliar (AF) também foram observadas reduções lineares em consequência do aumento da salinidade, com perdas de aproximadamente 2,11 folhas, e de $123,14 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$, por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação. Os maiores valores foram obtidos nas plantas irrigadas com água de menor salinidade ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$), com 16,6 folhas por planta e AF de $772,37 \text{ m}^2 \text{ planta}^{-1}$, enquanto os menores valores foram proporcionadas pela maior salinidade ($5,0 \text{ dS m}^{-1}$), obtendo 7,2 folhas por planta (NF) e AF de $218,24 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$, correspondendo a reduções percentuais de aproximadamente 52,9 e 71,7%, respectivamente (Figuras 2A e 2B).

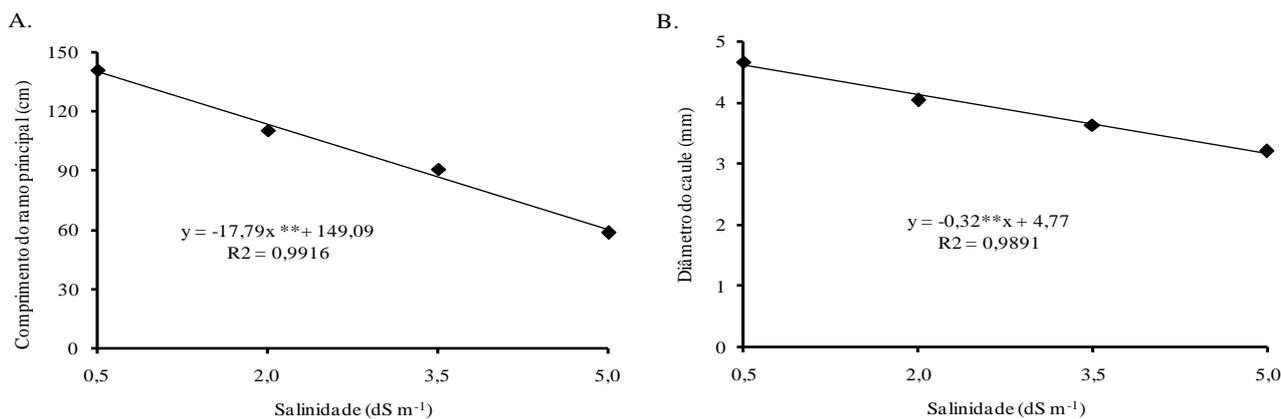


Figura 1. Comprimento do ramo principal (A) e diâmetro do caule (B) em plantas de bucha vegetal submetidas à irrigação com água salina.

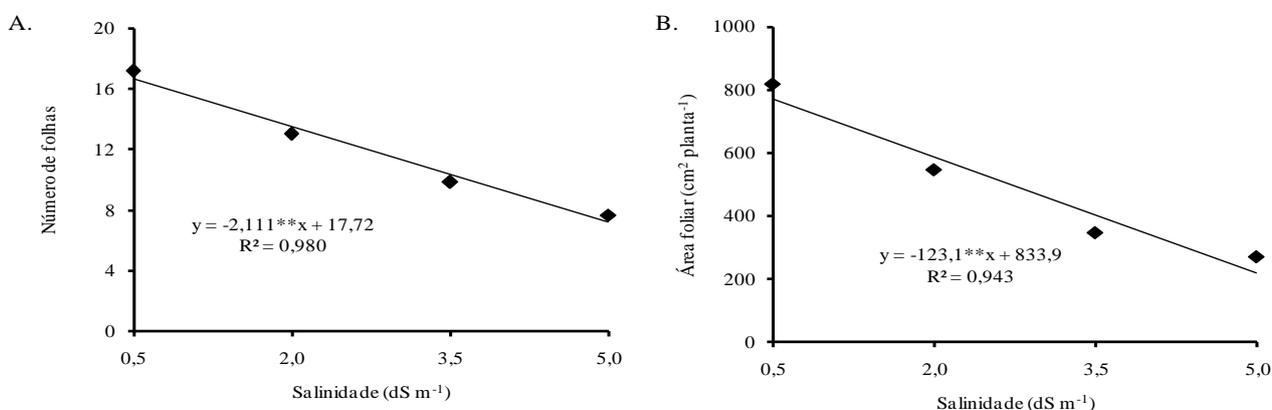


Figura 2. Número de folhas (A) e área foliar (B) em plantas de bucha vegetal submetidas à irrigação com água salina.

Na literatura são escassos trabalhos relatando a resposta da bucha vegetal ao estresse salino, no entanto, existem vários estudos desenvolvidos com outras espécies da mesma família botânica. Queiroga *et al.* (2006) avaliaram o efeito da salinidade da água de irrigação em três genótipos de melão e observaram redução no comprimento das plantas, no número de folhas e na área foliar com o aumento da salinidade, fato este também verificado por Folegatti & Blanco (2000) para a cultura do pepino.

Redução na área foliar tem sido uma das principais respostas de inúmeras espécies de plantas submetidas ao estresse salino. Esse comportamento pode ser atribuído a modificações morfofisiológicas a fim de aumentar sua tolerância à salinidade, com destaque para a redução na emissão e no alongamento das folhas, diminuindo a superfície (TESTER & DAVENPORT, 2003).

Para o acúmulo de massa seca de caule (FSC), de folhas (FSF) e da parte aérea (FSPA) também foram encontradas respostas significativas, apresentando, inicialmente, aumento de fitomassa seca em resposta ao acréscimo da salinidade da água de irrigação até determinado nível salino, decrescendo a partir deste, ajustando-se assim ao modelo quadrático. Os maiores

valores foram encontrados para a salinidade de 1,5, 2,3 1,9 dS m⁻¹, obtendo-se aproximadamente 0,96, 2,03 e 3,20 g planta⁻¹ para MSC, MSF e MSPA, respectivamente. Os menores valores foram observados na salinidade de 5,0 dS m⁻¹, com 0,22 g planta⁻¹ para MSC; 0,95 g planta⁻¹ para MSF e de 1,13 g planta⁻¹ para MSPA, correspondente aos decréscimos de 75,4% (FSC), 50,5% (FSF) e 51,1% (FSPA) (Figuras 3A, 3B e 3C).

A menor produção de fotoassimilados pelas plantas cultivadas em condições salinas reflete o efeito da redução do potencial osmótico da solução do solo, inibindo a absorção de água pela planta (FIGUEIRÉDO *et al.*, 2009) e, conseqüentemente, reduzindo seu desenvolvimento.

Strassburger *et al.* (2011) trabalhando com a cultura abobrinha italiana sobre concentrações de sais na solução nutritiva, também observaram resposta quadrática para fitomassa seca da parte vegetativa, semelhante aos resultados obtidos no presente trabalho.

Redução no acúmulo de fitomassa em função da salinidade tem sido relatada por vários autores trabalhando com outras cucurbitáceas, como meloeiro (GURGEL *et al.*, 2010), abóbora (CARMO *et al.*, 2011) e pepino (FOLEGATTI & BLANCO, 2000). De acordo com Silva *et al.* (2010) sob exposição prolongada a sais, quando altas

concentrações de íons se acumulam nos tecidos, a atividade fotoquímica também pode ser afetada.

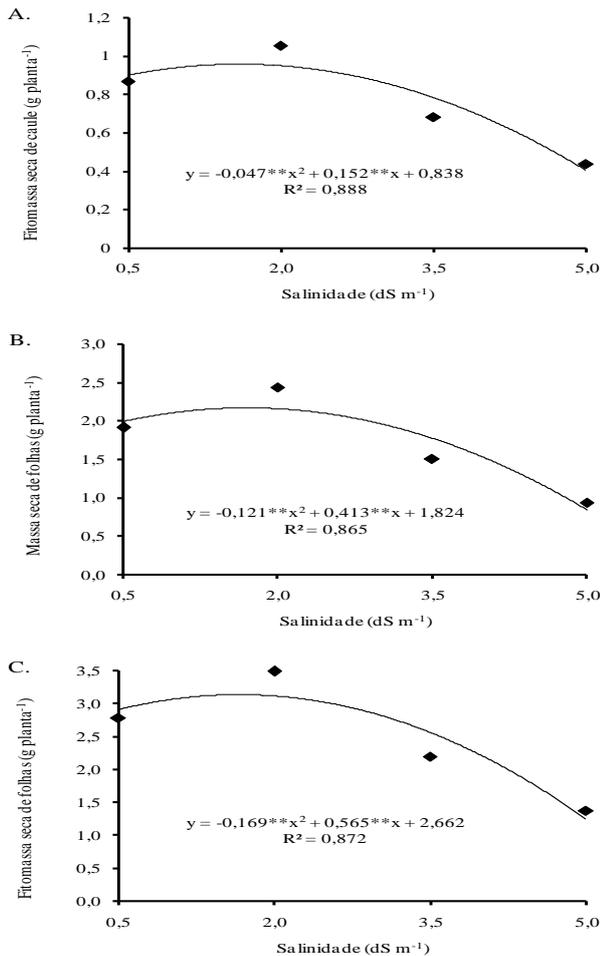
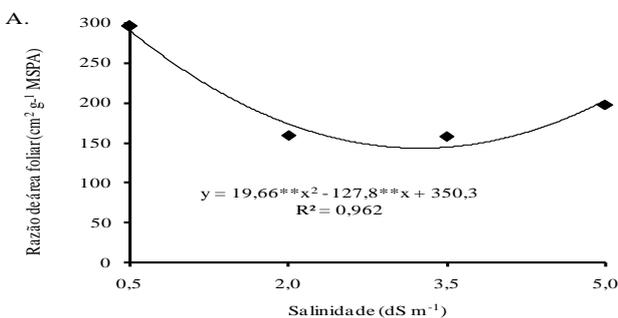


Figura 3. Fitomassa seca de caule (A), folhas (B) e da parte aérea (C) em plantas de bucha vegetal submetidas à irrigação com água salina.

Ainda em relação à fitomassa seca, e considerando significativa decréscimo igual ou maior que 10% da



fitomassa obtida na menor salinidade (0,5 dS m⁻¹), pode-se observar que houve redução na produção de fotoassimilados para salinidades acima de 3,0 dS m⁻¹ para FSC, e acima de 3,5 dS m⁻¹ para FSF e FSPA, o que demonstra certa tolerância da bucha à salinidade

Para a área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF), os dados foram ajustados a equação quadrática, apresentando inicialmente redução nos primeiros níveis salinos e com tendência de aumento para as maiores salinidades. Os maiores valores ocorreram na salinidade de 0,5 dS m⁻¹, com AFE de 424,5 cm² g⁻¹ FSF e RAF de 291,3 cm² g⁻¹ FSPA, enquanto que o menor valor ocorreu entre as salinidades de 3,0 e 3,5 dS m⁻¹, obtendo-se valores médios de 2088,3 cm² g⁻¹ FSF para AFE e 143,8 cm² g⁻¹ FSPA para RAF, correspondendo a redução de aproximadamente 50,9 e 50,6% para AFE e RAF, respectivamente, em comparação com os valores obtidos nas plantas irrigadas com água de menor salinidade (Figuras 4A e 4B).

Essa resposta já era esperada, visto que as taxas de alongação e divisão celular dependem diretamente do processo de extensibilidade da parede celular, de forma que a resposta imediata das plantas ao estresse salino é a redução na expansão foliar (PARIDA & DAS, 2005). Porto Filho *et al.* (2006) trabalhando com a cultura do meloeiro também observaram redução na AFE e na RAF em resposta ao aumento da salinidade, assemelhando, em parte, aos resultados obtidos no presente trabalho.

Verifica-se então que nas maiores salinidades, o efeito foi mais expressivo sobre a expansão foliar (AF) do que sobre a produção de fitomassa de folhas (FSF). O incremento da massa específica foliar pelo aumento na espessura do mesófilo pode favorecer a assimilação de carbono por unidade de área foliar (BOOTE & TOLLENAAR, 1994) e representa um mecanismo de aclimação ao estresse salino.

Quando a RAF diminui, indica-se que, progressivamente, a quantidade de assimilados destinados às folhas decresce, permitindo detectar a translocação e a partição de assimilados para as folhas em relação à matéria seca de toda a planta (BRIGHENTI *et al.*, 1993).

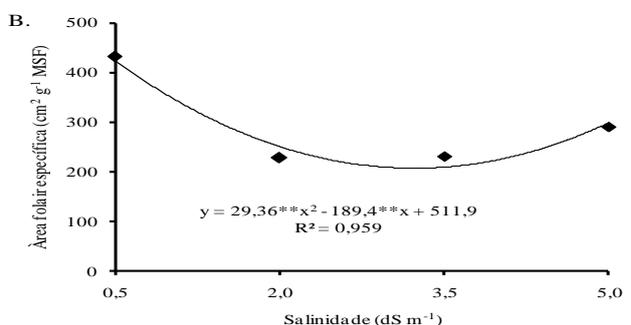


Figura 4. Área foliar específica (A) e razão de área foliar (B) em plantas de bucha vegetal submetidas à irrigação com água salina.

A partir dos resultados encontrados neste trabalho, percebe-se que a bucha vegetal apresentou maior tolerância à salinidade em comparação com resultados encontrados na literatura para a cultura do meloeiro.

Gurgel *et al.* (2005) mostraram que é economicamente viável produzir melões da cultivar Orange Flesh utilizando água salinidade até 3,02 dS m⁻¹, e de 2,4 dS m⁻¹ para cultivar Goldex, valores estes bem acima da maior

salinidade tolerada pela bucha. Apesar destes resultados estudos com a bucha vegetal ainda precisam ser desenvolvidos, sejam para avaliação quanto a salinidade, quanto para outras condições ambientais, como estresse hídrico ou patógenos do solo.

CONCLUSÕES

A bucha vegetal teve seu desenvolvimento inicial reduzido significativamente pelo aumento da salinidade da água de irrigação.

O acúmulo de fitomassa da bucha vegetal é reduzido com salinidade da água de irrigação acima de 3,5 dS m⁻¹.

A bucha vegetal apresentou tolerância suficiente para ser utilizada em pesquisas como porta-enxerto para a cultura do meloeiro cultivado em condições salinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUMONDE, T. Z. **Características agrônomicas e fisiológicas em plantas enxertadas e não enxertadas de mini melancia**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.
- BOLARIN, M. C., SANTA-CRUZ, A., CAYUELA, E.; PEREZ-ALFOCEA, F. Short-term solute changes in leaves and roots of cultivated and wild tomato seedling under salinity. **Journal Plant Physiology**, v. 147, n. 3/4 p. 463-468, 1995.
- BOOTE, K. J.; TOLLENAAR, M. Modeling genetic yield potential. In: BOOTE, K. J.; BENNETT, J. M.; SINCLAIR, T. R.; PAULSEN, G. M. (Eds.). **Physiology and determination of crop yield**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. cap. 20, p. 553-565.
- BRIGHENTI, A. M.; SILVA, J. F.; LOPES, N. F.; CARDOSO, A. A.; FERREIRA, L. R. Crescimento e partição de assimilados em Losna. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.5, n.1, p.41-45, 1993.
- CARMO, G. A.; OLIVEIRA, F. R. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. S.; FREITAS, D. C. Teores foliares, acúmulo e partição de macronutrientes na cultura da abóbora irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 5, p. 512-518, 2011.
- DIAS, N. S.; DUARTE, S. N.; MEDEIROS, J. F.; TELES FILHO, J. F. Salinidade e manejo da fertirrigação em ambiente protegido. I: Efeitos sobre o crescimento do meloeiro. **Irriga**, Botucatu, v. 11, n. 2, p. 208-218, 2006.
- FIGUEIRÊDO, V. B.; MEDEIROS, J. F.; ZOCOLER, J. L.; ESPINDOLA SOBRINHO, J. Evapotranspiração da cultura da melancia irrigada com água de diferentes salinidades. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 231-240, 2009.
- FOLEGATTI, M. V.; BLANCO, F. F. Desenvolvimento vegetativo do pepino enxertado irrigado com água salina. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 451-457, 2000.
- GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; UYEDA, C. A.; FERNANDES, P. D.; ALMEIDA FILHO, F. D. Análise econômica do uso de água salina no cultivo de meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 258-262, 2005. Suplemento.
- GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H.; FERNANDES, P. D.; SILVA, F. V. Nutrição de cultivares de meloeiro irrigadas com águas de baixa e alta salinidade. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 36-43, 2008.
- GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 18-28, 2010.
- HUANG, Y.; TANG, R.; CAO, Q.; BIE, Z. Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl stress. **Scientia Horticulturæ**, Amsterdam, v.122, n.1, p.26-31, 2009.
- ITO, L. A.; CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T.; CAMARGO, M. Seleção de portas enxertos resistentes ao Cancro da haste e seus efeitos na produtividade de melão “Bônus 2”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 262-267, 2009.
- MARTINEZ-RODRIGUEZ, M. M.; ESTÃN, M. T.; MOYANO, E.; GARCIA-ABELLAN, J. O.; FLORES, F. B.; CAMPOS, J. F.; AL-AZZAWI, M. J.; BOLARIN, M. C. The effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an ‘excluder’ genotype is used as scion. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v. 63, n. p. 392-401, 2008.
- MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; BARROS, A. D. Manejo da irrigação e tolerância do meloeiro a salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife**, v. 3, n. 3, p. 242-247, 2008.
- MITTOVA, V.; TAL, M.; VOLOKITA, M.; GUY, M. Up-regulation of the leaf mitochondrial and peroxisomal antioxidative systems in response to salt-induced oxidative stress in the wild salt-tolerant tomato species *Lycopersicon pennellii*. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v.26, n.6, p.845-856, 2003.
- PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, New York, v. 60, n. 3, p. 324-349, 2005.
- PORTO FILHO, F. Q.; MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R.; MATOS, J. A.; SOUZA, E. R.; SOUSA NETO, E. R. Crescimento do meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 334-341, 2006.
- QUEIROGA, R. C. F.; ANDRADE NETO, R. C.; NUNES, G. H. S.; MEDEIROS, J. F.; ARAÚJO, W. B. M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de

- meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 315-319, 2006.
- RIZZO, A. N.; CHAVES, F. C. M.; LAURA, V. A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão rendilhado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.4, p. 808-810, 2004.
- SILVA, E. N.; RIBEIRO, R. V.; FERREIRA-SILVA, S. L.; VIÉGAS, R. A.; SILVEIRA, J. A. G. Comparative effects of salinity and water stress on photosynthesis, water relations and growth of *Jatropha curcas* plants. **Journal of Arid Environments**, London, v. 74, n. 10, p. 1130-1137, 2010.
- STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; FONSECA, L. A.; AUMONDE, T. Z. Crescimento e produtividade da abobrinha italiana: efeito da concentração iônica da solução nutritiva. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 553-564, 2011.
- TESTER, M.; DAVENPORT, R. **Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants**. *Annals of Botany*, Oxford, v. 91, n. 5, p. 503-527, 2003.
- YETIZIR, H.; SARI, N. Effect of hypocotyls morphology on survival rate and growth of watermelon seedlings grafted on rootstocks with different emergence performance at various temperatures. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 28, n. 4, p. 231-237, 2004.