



## Influência de sais no crescimento do Noni na ausência e presença de matéria orgânica<sup>(1)</sup>

**Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza<sup>(2)</sup>; Pedro Victor Veras Paiva<sup>(3)</sup>; João Paulo Alves da Rocha<sup>(4)</sup>; Livia Sales de Sousa Lima<sup>(5)</sup>; Maria Leila de Sales Soares<sup>(6)</sup>; Maria Luciana da Silva Mesquita<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da FUNCAP.

<sup>(2)</sup> Professora Doutora do Instituto Federal do Ceará - *Campus* Sobral, Sobral, CE, cristina2009@ifce.edu.br. <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> e <sup>(7)</sup> Graduandos em Tecnologia de Irrigação e Drenagem, Instituto Federal do Ceará, *Campus* Sobral, CE; <sup>(6)</sup> Técnica do Laboratório de Solos do Instituto Federal do Ceará - *Campus* Sobral, Sobral, CE; <sup>(7)</sup> Tecnóloga em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal do Ceará, *Campus* Sobral, CE.

**RESUMO:** A salinidade é um dos estresses abióticos que mais afeta o crescimento das plantas em todo o mundo, sendo que a utilização de espécies tolerantes é uma das principais estratégias para o enfrentamento do problema. Informações sobre a tolerância de plantas de noni (*Morinda citrifolia* L) a salinidade ainda são escassas. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre o crescimento inicial das plantas de noni na ausência ou presença de matéria orgânica. O experimento foi conduzido em área do Instituto Federal do Ceará - *Campus* - Sobral em vasos de polietileno com capacidade para 10 litros. O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso dispostos no esquema de parcelas subdivididas com 4 repetições. Testou-se cinco níveis de salinidade da água de irrigação (CEa: 0,3;1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>) na ausência e presença de composto orgânico. Foram feitas avaliações de altura de planta, diâmetro de caule, comprimento de raiz e área foliar aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos. Observou-se forte interação entre salinidade e matéria orgânica para a maioria das variáveis de crescimento. A matéria orgânica não atenuou os efeitos da salinidade sobre o crescimento inicial de plantas de noni no ambiente avaliado.

**Termos de indexação:** Biofertilizantes, *Morinda citrifolia*, salinização

### INTRODUÇÃO

Noni é o nome havaiano para o fruto da *Morinda citrifolia* L. Pertence a família das Rubiaceae, que apesar de ser a espécie mais conhecida e estudada do gênero, tem havido divergências de opiniões com referência a região de origem (Mcclatchey, 2002). A fruta do noni embora bastante consumida na Ásia há mais de 2000 anos é praticamente desconhecida no Brasil (Tombolato *et al.*, 2005).

Com a expansão das áreas agricultáveis o uso da irrigação tornou-se fator decisivo, não só como complemento das necessidades hídricas das regiões úmidas, mas também como opção de tornar produtivas as regiões áridas e semiáridas do planeta. A atividade agrícola nas regiões semiáridas que se caracterizam pela irregularidade da distribuição temporal e espacial das chuvas, torna-se um empreendimento de alto risco quando no escopo das práticas agrícolas adotadas não estão incluídas a irrigação e a drenagem (Medeiros *et al.*, 2012).

Baseado no exposto objetivou-se com a presente pesquisa avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre o desenvolvimento inicial de plantas de noni, cultivadas em ambiente protegido na ausência e presença de composto orgânico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Sobral no *Campus* do IFCE em vasos com capacidade para 10 litros em ambiente protegido. A planta testada foi o noni (*Morinda citrifolia* L.) e o composto orgânico utilizado "Polifertil". O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas com 4 repetições. Foram testados 5 níveis de salinidade da água de irrigação (CEa: 0,3;1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>) na ausência e presença de composto orgânico. A combinação desses fatores resultou em 10 diferentes tratamentos. As mudas para a implantação do experimento foram produzidas anteriormente em sacos de polietileno. Quando estas apresentaram 6 pares de folhas definitivas foram transplantadas para os vasos de 10 litros onde permaneceram até o fim do experimento. De acordo com os tratamentos orgânicos; metade dos vasos foram preenchidos somente com solo e a outra metade adicionado 50% de solo e 50% de adubo orgânico.



As irrigações foram feitas com soluções de condutividade elétrica da água de irrigação de acordo com cada tratamento. E para atingir os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) desejados foram utilizados diferentes quantidades de sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, na proporção de 7:2:1, obedecendo-se a relação entre CEa e a concentração ( $\text{mmolc L}^{-1} = \text{CE} \times 10$ ), (Rhoades *et al.*, 2000). As quantidades dos elementos químicos dos sais calculados foram preparados no laboratório de análise de solo e água para irrigação do Instituto Federal do Ceará - IFCE - Campus Sobral, e por ocasião das irrigações foram diluídos com água da testemunha ( $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ ) em balde com capacidade para 60 litros. Os tratamentos salinos foram aplicados em dias alternados de forma localizada, de modo a evitar o contato direto da mesma com as folhas.

Aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos salinos (DAT) foram feitas as seguintes avaliações: altura planta (AP); diâmetro do caule (DC); comprimento de raiz (CR) e área foliar (AF).

A altura das plantas foi obtida com uma régua graduada, desde o colo da planta até a inserção da última folha. O Diâmetro do caule foi medido a 5 mm do solo, utilizando-se um paquímetro digital com resolução igual à 0,01 mm. O Comprimento de raiz foi determinado com régua graduada. A Área foliar foi determinada em (cm<sup>2</sup>) pela equação exponencial  $AF = 1,7582 * L$ , onde AF é a área foliar (cm<sup>2</sup>) e L a maior largura perpendicular ao alinhamento da nervura (cm).

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o programa "ASSISTAT 7.5 BETA" (Silva *et al.*, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância (**Tabela 1**) constata-se que houve efeito significativo, pelo teste F ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) dos fatores isolados: matéria orgânica para o comprimento de raiz e nível de sal para altura de planta, diâmetro de caule e comprimento de raiz. Também houve efeito significativo nas interações: matéria orgânica x níveis de sais para todas as variáveis avaliadas com exceção para comprimento de raiz.

Na análise da interação matéria orgânica x níveis de sais (**Tabela 2**) verifica-se que as maiores alturas de plantas (23,5 cm) foram alcançadas quando estas foram cultivadas na presença de matéria orgânica e irrigadas com água de CEa=0,3  $\text{dS m}^{-1}$ , decrescentes com o aumento dos níveis de sais. O menor valor (10,8cm) foi constatado quando as

plantas foram irrigadas com água de CEa = 4,5  $\text{dS m}^{-1}$ . Embora no presente trabalho não se tenha verificado o efeito benéfico da aplicação de matéria orgânica sobre a altura de plantas sob estresse salino, alguns autores afirmaram que os efeitos deletérios da salinidade sobre esta variável podem ser minimizados pela utilização deste insumo. Para Rajendran & Devara (2004) a proliferação de microorganismos contida no material orgânico adicionados aos solos pode aumentar o grau de disponibilidade de nutrientes às plantas proporcionando uma maior altura de plantas.

Em incremento as referências citadas anteriormente, a tendência dos efeitos positivos do insumo orgânico em altura de plantas estão coerentes com os trabalhos apresentados por Campos *et al.* (2009) ao estudarem o crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis*) e por Nunes *et al.* (2009) com noni (*Morinda citrifolia*) ao constatarem maior crescimento nas plantas cultivadas em substratos com matéria orgânica.

Para Marçal (2011) ao estudar *Jatropha curcas* L., encontrou nos tratamentos com matéria orgânica superioridade para a altura de plantas evidenciando que o insumo poderá atenuar os efeitos deletérios dos sais. De acordo com Silva *et al.* (2009), a matéria orgânica aplicada no solo com problemas de sais, além de estabilizar a estrutura física do solo, reduz a formação de crosta superficial, o que possibilita melhor taxa de infiltração e respiração das raízes e assim promovendo melhor crescimento das plantas.

Para o diâmetro de caule (**Tabela 2**) na presença da matéria orgânica observou-se um incremento decrescente nesta variável com o aumento dos níveis de sais da água de irrigação. O maior diâmetro de caule (6,04 mm) foi constatado quando as plantas foram irrigadas com CEa=0,3  $\text{dS m}^{-1}$  e o menor (4,0 mm) quando as plantas foram irrigadas com CEa = 4,5  $\text{dS m}^{-1}$ .

Segundo Marçal (2011) para a avaliação do crescimento de plantas, o diâmetro do caule é uma característica importante, pois quanto maior mais vigorosa e robusta poderá ser a planta. Em adição a pesquisa com noni, Campos *et al.* (2009) ao avaliaram o crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis*) em respostas a aplicação de águas salinas e de biofertilizante, verificaram a superioridade do diâmetro do caule de 16,71% em relação aos tratamentos que não receberam o insumo orgânico.

A inibição do crescimento do diâmetro do caule segundo Marçal (2011) pode ser provocada por efeitos diretos e indiretos como os efeitos tóxicos dos sais absorvidos pelas plantas principalmente Na e Cl nas células e a redução do potencial total da



água provocado pelo aumento da concentração salina.

A área foliar foi maior nos tratamentos acrescidos de matéria orgânica sendo a maior área (24,82) observada na presença do insumo orgânico quando as plantas foram irrigadas com  $CEa=0,3 \text{ dS m}^{-1}$  sendo decrescente com o aumento dos níveis de sais da CEa. A menor área foi observada (6,27) quando as plantas foram irrigadas com  $CEa=4,5 \text{ dS m}^{-1}$  (Tabela 2).

A salinidade do solo reduz o potencial osmótico, refletindo na diminuição da absorção de água pelas plantas, comprometendo os processos fisiológicos. Assim, as plantas podem apresentar 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 Silva (2011) a redução da expansão da área foliar na pesquisa com noni pode ter sido provocada, em maior parte, pelos efeitos tóxicos dos sais absorvidos pelas plantas, pela baixa capacidade de ajustamento osmótico da cultura e pela redução do potencial total da água provocado pelo aumento da concentração salina, causando injúrias nas folhas como queimaduras nas bordas ou sintomas de clorose nas folhas.

## CONCLUSÕES

1. A matéria orgânica, na maioria das avaliações, não atenuou os efeitos da salinidade sobre o crescimento inicial de plantas de noni no ambiente cultivado.
2. Os aumentos dos níveis de sais da água de irrigação influenciaram negativamente no desenvolvimento inicial do noni.

## AGRADECIMENTOS

A FUNCAP e ao IFCE pelo apoio

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. B. *et al.* Crescimento inicial da mamoneira em resposta à salinidade e biofertilizante bovino. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 41-47, 2009.

MARÇAL, J. A. **Crescimento inicial do pinhão - manso (*Jatropha curcas* L.) sob irrigação com matéria orgânica.** 2011. 69f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Área de Concentração: Solo e Nutrição Mineral das Plantas, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.

McCLATCHEY, W. From polynesian healers to health food stores: changing perspectives of *Morinda citrifolia* (Rubiaceae). **Journal of Integrative Cancer Therapies**, v.1, n.2, p. 110-120, 2002.

MEDEIROS, J.F.; GHEYI, H.R.; NASCIMENTO, L.B. Salinidade de solo e da água e seus efeitos na produção agrícola. In: GHEYI, H. R.; PAZ, V. P. S; MEDEIROS, S. S. GALVÃO, C. O. **Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas: Estudos e Aplicações.** Campina Grande – ..- PB: INSA, Cruz das Almas –BA:UFRB.p.201-4.2012.

NUNES, J. C.*et al.* Formação de mudas de noni sob irrigação com águas salinas e biofertilizante bovino no solo. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, p. 451-463, 2009.

RAJENDRAN, K. & DEVARA, J, P. Biomass and nutrient distribution and their return of *Casuarina equisetifolia* inoculated with biofertilizers in farm land. **Biomass and Bioenergy**, v. 26, p. 235-249, 2004.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola.** Trad. GHEYI, H. R.; SOUSA, J. R. de.; QUEIROZ, J. E. Campina Grande: UFPB, 2000.

SILVA, F. A S.& AZEVEDO C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4. n. 1, p. 71-78, 2009.

SILVA, F. L. B. **Respostas de plantas de feijão-de-corda à aplicação foliar de biofertilizante sob condições de salinidade.** 2011. 64f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

TESTER, M. & DAVÉNPORT, R.  $Na^+$  tolerance and  $Na^+$  transport in higher plants. **Annals of Botany**, v. 19, p. 503-527, 2003.

TOMBOLATO, A. F. C; BARBOSA, W; HIROCE, R. Noni: Frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil. Informações técnicas: **O agrônomo**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 20-21, 2005.



**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para altura de planta, diâmetro de caule, comprimento de raiz e área foliar de *Morinda citrifolia* em função de diferentes níveis de sais na água de irrigação na ausência e presença de matéria orgânica. Sobral, 2015.

Fonte de Variação	GL	Altura	Diâmetro Caule	Comprimento de raiz	Área foliar
Bloco	3	7,3 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	3,92 <sup>ns</sup>	22,14 <sup>ns</sup>
MO (a)	1	6,40 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	69,96 <sup>**</sup>	146,84 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	4	5,46	2,14	1,39	27,17
Sal(b)	4	34,37 <sup>*</sup>	1,61 <sup>*</sup>	7,93 <sup>**</sup>	21,24 <sup>ns</sup>
MO x Sal	4	390,27 <sup>**</sup>	8,98 <sup>**</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	522,81 <sup>**</sup>
Resíduo (b)	24	5,84	0,36	1,04	23,62
CV(a)%		13,55	28,59	6,45	40,40
CV(b)%		14,01	11,67	5,59	37,67

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> – significativo a 1% e a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente. CV – coeficiente de variação em porcentagem.

**Tabela 2** – Altura de planta, diâmetro de caule e área foliar de *Morinda citrifolia* em função da ausência e presença de matéria orgânica, submetidas a níveis crescentes de sais da água de irrigação aos 30 DAT. Sobral - CE. 2015.

Variável	Nível de Sal	Ausência MO	Presença MO
Altura de planta	0,3	12,25 b	23,50 a
	1,5	26,75 a	11,50 b
	3,0	10,50 b	20,25 a
	4,5	27,50 a	10,75 b
	6,0	11,25 b	18,25 a
Diâmetro de caule	0,3	4,37 b	6,04 a
	1,5	6,89 a	4,59 b
	3,0	3,85 b	5,61 a
	4,5	6,59 a	4,00 b
	6,0	4,38 a	4,89 a
Área foliar	0,3	5,21 b	24,82 a
	1,5	17,91 b	5,61 b
	3,0	4,99 b	16,74 a
	4,5	21,15 a	6,27 b
	6,0	5,67 b	20,62 a

Médias seguidas da mesma letra, minúscula não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).