

Francisco de A. de Oliveira<sup>1\*</sup>  
Mychelle K. T. de Oliveira<sup>2</sup>  
Luan A. Lima<sup>3</sup>  
Francisco M. S. Bezerra<sup>3</sup>  
Antônio L. Gonçalves<sup>4</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/02/2012. Aprovado em 02/06/2012.

<sup>1</sup>Professor, Ms. Sc, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN. [thikaoamigao@ufersa.edu.br](mailto:thikaoamigao@ufersa.edu.br)

<sup>2</sup>Aluna de Doutorado (Agronomia/Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN. [mkto10@hotmail.com](mailto:mkto10@hotmail.com)

<sup>3</sup>Aluno de Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN. [luanefa2@yahoo.com.br](mailto:luanefa2@yahoo.com.br); [mardonnestec@hotmail.com](mailto:mardonnestec@hotmail.com)

<sup>4</sup>Aluno de Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN. [lucieudotecnicoagropecuaria@yahoo.com.br](mailto:lucieudotecnicoagropecuaria@yahoo.com.br)



## Desenvolvimento inicial do maxixeiro irrigado com águas de diferentes salinidades

### RESUMO

O maxixeiro é uma hortaliça de fruto muito consumida nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, no entanto, seu cultivo ainda é pouco tecnificado. São escassos estudos com esta hortaliça, principalmente quanto ao seu desenvolvimento sob estresse salino. O experimento foi conduzido no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial do maxixeiro, em casa de vegetação, irrigado com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>) e quatro repetições. As plantas foram coletadas aos 45 dias após sementeira, ocasião em que foram avaliados as seguintes variáveis: comprimento do ramo principal, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, massa seca e caule, folhas e da parte aérea. Com exceção do diâmetro do caule, todos os parâmetros avaliados foram afetados pela salinidade. As variáveis mais afetadas pela salinidade foram comprimento do ramo principal, área foliar e o acúmulo de biomassa.

**Palavras-chave:** *Cucumis anguria* L., estresse salino, ambiente protegido.

## Initial development of the gherkin plant with water of different salinity levels

### ABSTRACT

The gherkin is a very fruit vegetable consumption in North and Northeast regions of Brazil, however, its cultivation is still little technified. There are few studies on this herb, especially regarding its development under salt stress. The experiment was conducted at the Department of Environmental Science and Technology of UFERSA, in order to evaluate the initial development of the gherkin, under greenhouse conditions, 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<sup>-1</sup>) and four replications. The plants were harvested 45 days after sowing, when they were assessed the following variables: length of main branch, stem diameter, leaf number, leaf area, dry weight and stem, leaves and shoots. With the exception of stem diameter, all parameters were affected by salinity. The variables most affected by salinity were the main branch length, leaf area and biomass accumulation.

**Keywords:** *Cucumis anguria* L., salt stress, environment protected.

## INTRODUÇÃO

O maxixeiro (*Cucumis anguria* L.), pertencente à família das curcubitáceas, é uma planta rasteira ou trepadeira, anual, rústica e cultivada em pequena escala. Seus frutos comestíveis têm casca verde, são ovalados e possuem pequenos espinhos moles e não pontiagudos (FILGUEIRA, 2008), e podem ser consumidos in natura (salada), em conserva (picles) ou cozido (refogados, sopas, etc.). Na Região Nordeste, é empregado para o preparo de um prato denominado de maxixada.

Mangan *et al.* (2008) realizaram análise de mercado para hortaliças em mercados étnicos na população americana e constataram que, dentre os brasileiros que vivem nos Estados Unidos existe mercado promissor para algumas hortaliças, com destaque para o maxixe, evidenciando que o maxixe apresenta potencial para exportação.

Estudos desenvolvidos por Nascimento *et al.* (2011) demonstraram que o maxixe pode ser processado na forma de conserva, podendo ser produzido em grande escala, apresentando boa aceitação do produto, vida de prateleira aumentada, elevado rendimento e baixo custo de produção, tornando-o um produto que poderá ser comercializado todo o ano e com preço acessível.

Para atender a essa demanda, ainda são necessários vários estudos com essa espécie, especialmente quanto ao manejo no suprimento hídrico, tanto em quantidade quanto em qualidade. Um dos principais parâmetros qualitativos da água para uso na irrigação está relacionado com a quantidade de sais dissolvidos, e quanto em elevadas concentrações, são comuns efeitos depressivos dos sais sobre o desenvolvimento e rendimento das plantas.

A inibição do crescimento das plantas sob salinidade ocorre por duas razões, a primeira se deve ao efeito osmótico provocado pela salinidade, que reduz a absorção de água, e a segunda se dá devido ao efeito específico dos íons ou ao excesso, que entram no fluxo de transpiração e, eventualmente, causam injúrias nas folhas, reduzindo o crescimento ou influenciando negativamente na absorção de elementos essenciais (MUNNS, 2005)

Já foram desenvolvidas várias pesquisas para avaliar a tolerância das culturas à salinidade, inclusive com outras espécies pertencentes à mesma família botânica do maxixe, como o meloeiro (MEDEIROS *et al.*, 2008; GURGEL *et al.*, 2010; DIAS *et al.*, 2010), pepino (FOLEGATTI & BLANCO, 2000), abobrinha (STRASSBURGER *et al.*, 2011).

No entanto, ainda são poucos os estudos desenvolvidos com a cultura do maxixeiro sob uso de águas salinas, sendo os poucos existentes enfocando a resposta da planta à salinidade na fase de germinação e vigor das plântulas (GUIMARÃES *et al.*, 2008; GÓIS *et al.*, 2008). Esses autores verificaram que água com salinidade afeta negativamente a germinação e o desenvolvimento inicial, principalmente quanto ao acúmulo de massa seca. Ainda são escassos estudos sobre estresse salino nesta espécie em outras fases de desenvolvimento. Diante do exposto, este trabalho foi

desenvolvido com o objetivo de avaliar a resposta do maxixeiro a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

## MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de novembro a dezembro de 2011, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), localizado no município de Mossoró, RN.

A estrutura da casa de vegetação é de aço galvanizado, sendo as partes laterais e frontais confeccionadas com tela negra com 50% de sombreamento. A cobertura é 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.

Delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, sendo cada unidade experimental representada por um vaso com capacidade para 3 dm<sup>3</sup> 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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>, pH = 8,30; Ca<sup>2+</sup> = 2,10; Mg<sup>2+</sup> = 1,10; K<sup>+</sup>=0,30; Na<sup>+</sup> = 2,30; Cl<sup>-</sup> = 1,80; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 3,00 e CO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 0,20 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>). 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 CE 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<sup>-1</sup>, 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<sup>®</sup> (Composição: 2,12% de N; 2,20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2,83 % de K<sub>2</sub>O; 2,75% de Ca; 0,57% de Mg; 0,0 % de Al e 46,12 % de MO), na proporção 2:1 (v/v).

Foram semeadas cinco sementes de maxixe, cv. 'Maxixe do Norte' em cada vaso, e, 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<sup>3</sup> 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<sup>®</sup> (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 45 dias após a semeadura, 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

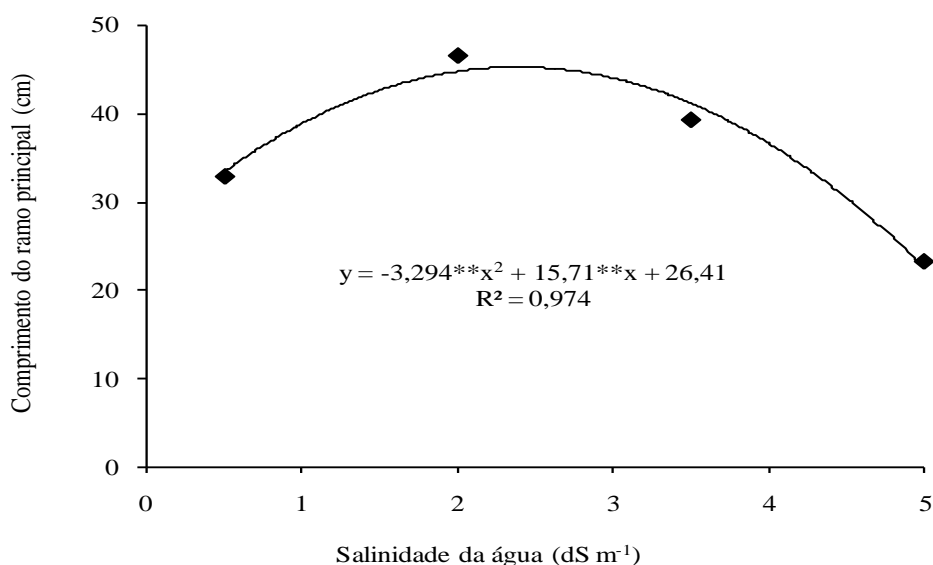
que apresentaram maior grau de significância e coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância foi observada resposta significativa para comprimento do ramo principal (CRP), número de folhas (NF), área foliar (AF), fitomassa seca de folhas (FSF) e fitomassa da parte aérea (FSPA) ao nível de significância de 1% de probabilidade. Para fitomassa seca de caule (FSC) houve efeito significativo ao nível de 5%, enquanto para diâmetro do caule (DC) não foi encontrado resposta significativa.

O diâmetro do caule não foi afetado pela salinidade da água de irrigação, sendo obtido nos quatro níveis salinos estudados DC médio de 55 mm. Estes resultados diferem, em parte, dos resultados obtidos por Dias et al. (2010), que verificaram efeito significativo da salinidade sobre o DC do meloeiro.

O comprimento do ramo principal apresentou aumento em resposta ao aumento da salinidade até determinado nível e decresceu a partir deste, ajustando-se assim a equação quadrática ( $R^2=0,974$ ). Os maiores valores estimados para a salinidade de 2,4 dS m<sup>-1</sup>, com 45,1 cm, correspondendo ao incremento de 35% em relação aos valores obtidos nas plantas irrigadas com água de salinidade 0,5 dS m<sup>-1</sup>, nas quais foi observado comprimento médio de 33,4 cm. Os menores valores foram obtidos para plantas irrigadas com água de salinidade 4,5 dS m<sup>-1</sup>, com 30,4 cm, correspondendo ao decréscimo de aproximadamente 9,1% em comparação com os valores observados na menor salinidade (0,5 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 1). Esses resultados assemelham-se, em parte aos obtidos por Guimarães et al. (2008), que avaliaram o vigor de plântulas de maxixeiro sob estresse salino e observaram maior altura das planta na salinidade de 2,0 dS m<sup>-1</sup>.

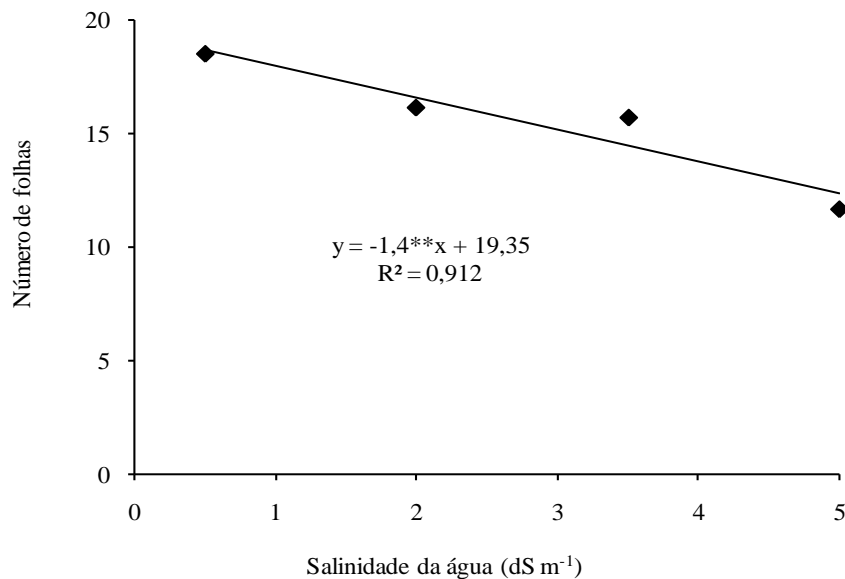


**Figura 1.** Comprimento do ramo principal no maxixeiro irrigado com águas salinas.

O efeito mais comum da salinidade sobre as plantas é a limitação do crescimento, devido ao aumento da pressão osmótica do meio e à conseqüente redução da água prontamente disponível, afetando a divisão celular e o alongamento das células. Redução linear no comprimento do ramo principal 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.*, 2010) e do pepino (FOLEGATTI & BLANCO, 2000), pertencentes a mesma família botânica do maxixeiro.

Para o número de folhas foi observada resposta linear ( $R^2=0,988$ ) e decrescente, verificando-se redução

de aproximadamente 1,4 folhas por planta em resposta ao aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação, de forma que na salinidade de 4,5 obteve-se em média 12,4 folhas por planta, correspondente a redução total de 33,8% em relação valor médio obtido na salinidade de 0,5  $\text{dS m}^{-1}$ , na qual ocorreu em média 18,7 folhas por planta (Figura 2). Em condições de estresse salino, é comum ocorrerem alterações morfológicas e anatômicas nas plantas, que refletem na redução da transpiração como alternativa para manter a baixa absorção de água salina; uma dessas adaptações é a redução do número de folhas.

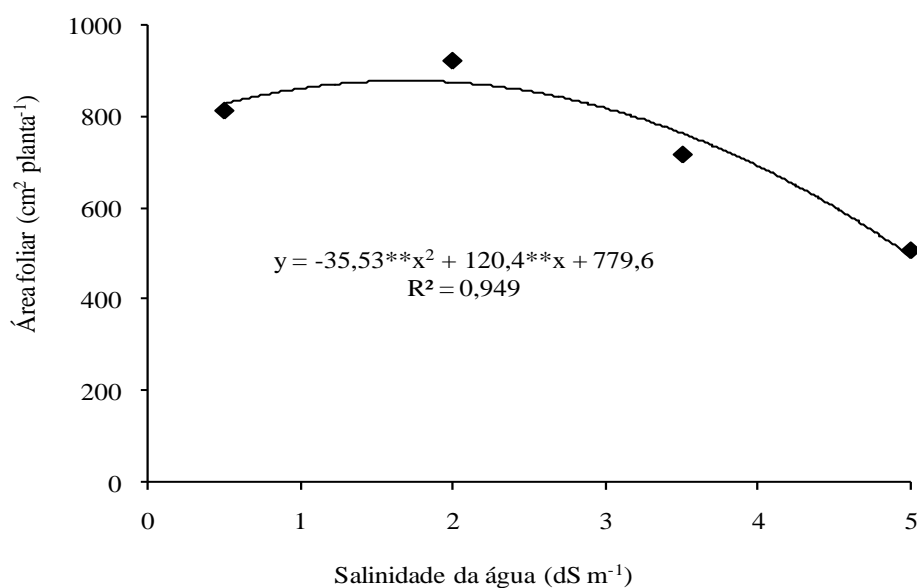


**Figura 2.** Número de folhas no maxixeiro irrigado com águas salinas.

De acordo com Munns & Tester (2008), em condições salinas, o número de folhas de plantas glicófitas são reduzidos devido à baixa disponibilidade de água, aumento da concentração salina da solução e toxicidade pela alta concentração de sais no ambiente das raízes. Na literatura são encontrados vários relatos a inibição ou redução da emissão de novas folhas de várias espécies de interesse agrônômico submetidas ao estresse salino, como berinjela (OLIVEIRA *et al.*, 2011), girassol (OLIVEIRA *et al.*, 2010a), rabanete (YILDRIM *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2010b), entre outras.

A área foliar do maxixeiro foi afetada pela salinidade da água utilizada na irrigação, apresentando,

inicialmente, resposta positiva até a salinidade de 1,7  $\text{dS m}^{-1}$ , na qual obteve-se área foliar de  $880,9 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$ , e decrescendo a partir desta salinidade, de forma que os dados foram ajustados a equação de regressão quadrática ( $R^2=0,949$ ). Os menores valores foram observados nas plantas irrigadas com água de maior salinidade ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ), com  $491,4 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$ . Apesar de se ter observado decréscimo a partir da salinidade de  $1,7 \text{ dS m}^{-1}$ , percebe-se que houve pequena redução na área foliar para a salinidade de  $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ , com redução de apenas 8,0% em comparação com os valores obtidos na menos salinidade, enquanto que na salinidade de  $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ , houve redução de 40,9% (Figura 3).



**Figura 3.** Área foliar no maxixeiro irrigado com águas salinas.

A área foliar das plantas cultivadas em condições salinas é uma das variáveis mais afetadas, e o decréscimo da área foliar, possivelmente, está relacionado à diminuição da disponibilidade e da absorção de água, o que afeta a divisão e o alongamento celular (TESTER & DAVENPORT, 2003). O decréscimo da área foliar das plantas em condições salinas pode estar relacionado com um dos mecanismos de adaptação da planta ao estresse salino, diminuindo a superfície transpirante (TESTER & DAVENPORT, 2003). Desta forma, a redução da área foliar em plantas submetidas ao estresse salino é importante para a manutenção de elevado potencial hídrico na planta, obtido através da diminuição na transpiração.

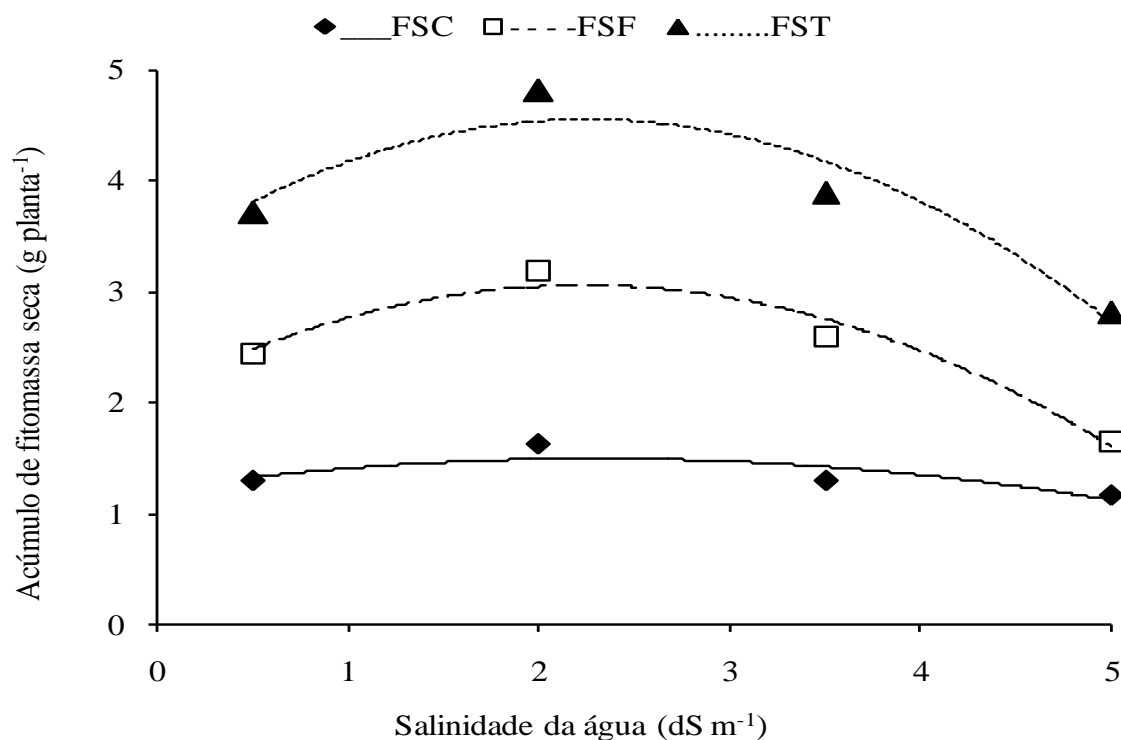
Analisando as Figuras 2 e 3 em conjunto, pode-se observar que o maxixeiro apresentou maior tolerância para a área foliar do que para o número de folhas. Tal comportamento demonstra que o efeito da salinidade foi mais expressivo para emissão de novas folhas do que na expansão do limbo foliar. Estudos desenvolvidos com outras culturas têm demonstrado que em espécies mais tolerantes, a manutenção da área foliar se relaciona com uma redução do número de folhas, o que indica uma priorização da expansão foliar em detrimento da emissão de novas folhas (WILLADINO et al., 2011).

Com relação ao acúmulo de fitomassa, verificou-se comportamento semelhante para fitomassa seca de

caule (FSC) de folhas (FSF) e da parte aérea (FSPA), apresentando inicialmente resposta positiva ao aumento da salinidade até determinado nível e decrescendo a partir deste. Os maiores valores foram obtidos para as salinidades de 2,32, 2,24 e 2,26 dS m<sup>-1</sup>, nas quais obteve-se 1,50, 3,05 e 4,55 g planta<sup>-1</sup>, para FSC, FSF e FSPA, respectivamente. Comparando-se os valores obtidos na maior salinidade (5,0 dS m<sup>-1</sup>) com os encontrados na menor salinidade (0,5 dS m<sup>-1</sup>), verificou-se reduções de aproximadamente 15,24% para MSC, 34,95% para MSF e 27,95% para MSPA (Figura 4).

A inibição no crescimento e produção de fitomassa pelas plantas em geral, inclusive o pimentão, é resposta do desequilíbrio nutricional e toxicidade, que resultam em perdas de respiração, expansão radicular, absorção de água e fixação de CO<sub>2</sub> (WILLADINO et al., 2011).

Quanto ao declínio na produção de biomassa da parte aérea das plantas irrigadas com água salina, este quase sempre é resultado da senescência precoce provocada pelos efeitos tóxicos dos sais em excesso na água de irrigação, que limitam a expansão da área foliar, reduzindo o rendimento de matéria seca (SILVA et al., 2008).



$$\text{FSC} = -0,052^{**}x^2 + 0,241^{**}x + 1,221$$

$$R^2 = 0,678$$

$$\text{FSF} = -0,189^{**}x^2 + 0,847^{**}x + 2,103$$

$$R^2 = 0,958$$

$$\text{FSPA} = -0,241^{**}x^2 + 1,089^{**}x + 3,324$$

$$R^2 = 0,912$$

**Figura 4.** Acúmulo de fitomassa no maxixeiro irrigado com águas salinas.

Na literatura são praticamente inexistentes relatos sobre a resposta do maxixeiro à salinidade. No entanto, vários estudos já foram desenvolvidos com outras espécies pertencentes à mesma família botânica do maxixeiro, como o meloeiro (GURGEL *et al.*, 2010) e o pepino (SANTANA *et al.*, 2010), sendo encontradas, na maioria dos trabalhos, reduções no desenvolvimento das plantas em consequência do estresse salino.

## CONCLUSÕES

1. O desenvolvimento inicial do maxixeiro foi afetado negativamente pela salinidade da água de irrigação acima de 2,2 dS m<sup>-1</sup>.
2. As variáveis mais afetadas pela salinidade foram comprimento do ramo principal, área foliar e o acúmulo de fitomassa.

## REFERÊNCIAS

DIAS, N. S.; LIRA, R. B.; BRITO, R. F.; SOUSA NETO, O. N.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, A. M. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico

com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 7, p.755-761, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 402 p.

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.

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.

GÓIS, V. A.; TORRES, S. B.; PEREIRA, R. A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse salino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 64-67, 2008.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. A.; FREITAS, A. V. L.; MEDEIROS, M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado

- com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 3, n. 2, p. 50-55, 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.
- MANGAN, F. X.; MENDONÇA, R. U.; NUNES, S. V.; FINGER, F. L.; BARROS, Z. J.; GALVÃO, H.; ALMEIDA, G. C.; SILVA, R. A. N.; ANDERSON, M. D. Production and marketing of vegetables for the ethnic markets in the United States. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 6-14, 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.
- MUNNS, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. **New Phytologist**, New York, v. 167, n. 3, p. 645-663, 2005.
- MUNNS, R.; TESTER M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**, Palo Alto, v. 59, p. 651-681, 2008.
- NASCIMENTO, A. M. C. B.; NUNES, R. G. F. L.; NUNES, L. A. P. L. Elaboração e avaliação química, biológica e sensorial de conserva de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica**, São Luis, v. 6, n. 1, p. 123-136, 2011.
- OLIVEIRA F. A.; CAMPOS, M. S.; OLIVEIRA, F. R. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F.; MELO, T. K. Desenvolvimento e concentração de nitrogênio, fósforo e potássio no tecido foliar da berinjela. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 1, p. 37-45, 2011.
- OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, F. R. A.; CAMPOS, M. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, O. M. P. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 479-484, 2010a.
- OLIVEIRA, F. R. A.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; SOUSA, V. F. L.; FREIRE, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 519-526, 2010b.
- 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.
- SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; MIGUEL, D. S. Respostas de plantas de pepino à salinidade da água de irrigação. **Global Science Technology**. Rio Verde, v. 3, n. 3, p. 94-102, 2010.
- SILVA, M. O.; FREIRE, M. B. G. S.; MENDES, A. M. S.; FREIRE, F. J.; SOUSA, C. E. S.; GÓES, G. B. Crescimento de meloeiro e acúmulo de nutrientes na planta sob irrigação com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 6, p. 593-605, 2008.
- STRASSBURGER, A. S.; NOGUEIRA, R. M.; 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<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants. **Annals of Botany**, London, v. 91, n.5, p. 503-527, 2003.
- WILLADINO, L.; GOMES, E. W. F.; SILVA, E. F. F.; MARTINS, L. S. S.; CAMARA, T. R. Efeito do estresse salino em genótipos tetraplóides de bananeira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 1, p. 53-59, 2011.
- YILDRIM, E.; DONMEZ, M. F.; TURAN, M. Use of bioinoculants in ameliorative effects on radish plants under salinity stress. **Journal of Plant Nutrition**. New York, v. 31, n. 12, p. 2059-2074, 2008.