

Iarajane Bezerra do Nascimento<sup>1\*</sup>

José Francismar de Medeiros<sup>2</sup>

Samara Sibelle Vieira Alves<sup>3</sup>

Breno Leonan de Carvalho Lima<sup>4</sup>

José Leôncio de Almeida Silva<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 11/05/2014. Aprovado em 10/02/2015.

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agrônoma, D. Sc. Agronomia/Fitotecnia, Bolsista PNP/DCAT/UFERSA. E-mail: iarajane@hotmail.com\*;

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, D. Sc. Irrigação e Drenagem, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, DCAT/UFERSA. E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br;

<sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agrônoma, D. Sc. Fitotecnia, Professora do IFPB. E-mail: agrosan29@hotmail.com;

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, DEAGRI/UFRRPE. E-mail: breno.lclima@gmail.com;

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Mestrando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, ESALQ/USP. E-mail: jose\_leoncio100@yahool.com.br



## *Desenvolvimento inicial da cultura do pimentão influenciado pela salinidade da água de irrigação em dois tipos de solos*

### RESUMO

O uso de água salina na irrigação tem sido um desafio para produtores rurais e pesquisadores, que constantemente desenvolvem estudos para possibilitar o uso de água de qualidade inferior sem afetar a produtividade das culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação no crescimento inicial do pimentão, em dois tipos de solos. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, arranjado em esquema fatorial 3 x 2, com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três níveis de salinidade da água de irrigação (A1 = 0,5; A2 = 2,75 e A3 = 5,0 dS m<sup>-1</sup>) com dois tipos de solos (S1= Argissolo e S2 = Cambissolo). As variáveis avaliadas foram: número de folhas, área foliar, altura da planta, diâmetro do caule e massa seca da parte aérea. O crescimento inicial da cultura do pimentão foi afetado de forma diferente em cada tipo de solo estudado. A água de maior salinidade causou grandes reduções nas variáveis estudadas. A maior tolerância das plantas, quando cultivadas com água salina, foi observada no solo S1.

**Palavras-Chaves:** *Capsicum annuum* L. Área foliar. Salinidade.

## *Initial development of Bell Pepper crop influenced by irrigation water salinity in two soil types*

### ABSTRACT

The use of saline water in irrigation has been a challenge to farmers and researchers, who are continuously developing studies to make possible to use lower quality water without affecting crop yield. The objective of this work was to evaluate the effect of different irrigation water salinity levels on initial growth of Bell Pepper, in two soil types. Experimental design adopted was entirely randomized in a 3 x 2 factorial scheme, with three replications. Treatments resulted from combinations among three irrigation water salinity levels (A1= 0.5, A2 = 2.75 and A3 = 5.0 dS m<sup>-1</sup>) and two soil types (S1=Ultisol and S2 =Inceptisol). Bell Pepper characteristics evaluated were: number of leaves, leaf area, plant height, stem diameter, and shoot dry mass. Bell Pepper initial growth was affected differently in each soil type studied. Higher salinity water caused high reduction on leaf area and plant dry mass. Higher plant tolerance, when irrigated with saline water, was observed in soil S1.

**Key words:** *Capsicum annuum* L. Leaf area. Salinity.

## INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annum* L.), pertencente à família das solanáceas, é uma cultura de clima tropical. Do ponto de vista econômico, está entre as dez hortaliças mais importantes do mercado brasileiro, sendo uma cultura que, devido ao curto período para o início da produção, apresenta retorno rápido dos investimentos, por isto é largamente explorada por pequenos e médios horticultores (MARCUSI; BÔAS, 2003).

A cultura do pimentão vem se desenvolvendo nos últimos anos no Rio Grande do Norte, devido a sua importância econômica, deixando de ser cultivada apenas por pequenos produtores. A água de boa qualidade, utilizada para irrigação na região produtora do RN, é obtida de poços artesianos profundos, portanto apresenta alto custo de obtenção, tornando-se inviável para pequenos produtores e levando os grandes produtores a buscarem fontes de menor custo, como poços abertos no calcário Jandaíra, cujas águas apresentam níveis elevados de sais, podendo causar efeitos indesejáveis, como salinização dos solos e redução na produtividade das culturas mais sensíveis, quando a irrigação não é bem conduzida (MEDEIROS et al., 2008).

A cultura do pimentão é considerada moderadamente sensível à salinidade do solo. A diminuição de produtividade em relação à condutividade elétrica do extrato de saturação do solo é de 0%, 10%, 25%, 50% e 100%, para valores de 1,5; 2,2; 3,3; 5,1 e 8,1 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente (AYRES; WESTCOT, 1991). Contudo, as concentrações de sais que restringem o crescimento da planta variam amplamente entre espécies, e dependem não apenas do tipo de sal, mas do tempo de exposição e do estágio de desenvolvimento da planta (MUNNS, 2005).

O estresse salino em plantas de pimentão, segundo Aktas et al. (2006) provoca distúrbios na permeabilidade das membranas celulares e alterações na condutância estomática, fotossíntese e balanço iônico, os quais acarretam redução no desenvolvimento das plantas. Nesse sentido, Lycoskoufis et al. (2005) observaram redução na fotossíntese e na produção de biomassa em plantas de pimentão cultivadas em solução nutritiva com condutividade elétrica de 8 dS m<sup>-1</sup>; isto foi atribuído à inibição da produção de cloroplastos, devida às altas concentrações de sais no apoplasto das células foliares. Observações semelhantes foram feitas por Eloi et al. (2007) e Oliveira et al. (2007) em plantas de tomateiro irrigadas com águas salinas.

A adaptação de um vegetal ao meio ambiente pode ser estudada de forma adequada por meio da análise de

crescimento, ferramenta bastante utilizada por pesquisadores da área agrícola. Segundo Benincasa (2003), esta análise baseia-se no fato de que cerca de 90%, em média, da massa seca acumulada pelas plantas, ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética, e o restante da absorção de nutrientes minerais. O acúmulo de fitomassa pode ser estudado por meio de medidas lineares (altura de planta, comprimento e diâmetro do caule, comprimento e largura de folha, comprimento de raiz, etc.); número de unidades estruturais (folhas, flores, frutos, raízes, e outros) e medidas de superfície, principalmente da lâmina foliar.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade em dois tipos de solos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro 2010, em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, localizada no município de Mossoró, RN. As coordenadas geográficas do local são 5°11'31" de latitude sul e 37°20'40" de longitude oeste, 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 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 transparente de polietileno de baixa densidade, com 0,15 mm de espessura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com três repetições, no qual a unidade experimental era uma coluna de PVC com capacidade para 12 L. Os tratamentos resultaram da combinação de dois tipos de solos (S1 = Argissolo e S2 = Cambissolo), com três níveis de salinidade da água de irrigação (A1 = 0,5; A2 = 2,75 e A3 = 5,0 dS m<sup>-1</sup>).

As águas utilizadas foram coletadas de poço que explora o aquífero calcário Jandaíra, cuja condutividade elétrica (CE) média é de 5,56 dS m<sup>-1</sup>, e do abastecimento urbano, com CE em torno de 0,56 dS m<sup>-1</sup>, as quais foram misturadas para obter-se as diferentes (CE). A escolha destes níveis de salinidade tomou por base a variação em condutividade elétrica das águas utilizada para irrigação na região (MEDEIROS et al., 2003; OLIVEIRA; MAIA, 1998). A composição química da água, em cada nível de salinidade, está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química em cada nível de salinidade da água utilizada no experimento para avaliar o crescimento inicial de pimentão.

Água	CE	pH	Ca	Mg	Na	K	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub>
	(dS m <sup>-1</sup> )									
A <sub>1</sub>	0,54	8,30	0,90	0,70	3,92	0,22	0,00	4,50	3,00	Ausente
A <sub>2</sub>	2,75	7,26	8,10	7,70	14,75	0,58	0,60	3,30	13,20	Presente
A <sub>3</sub>	5,00	8,40	19,80	22,20	24,96	1,01	0,00	3,90	22,40	Presente

Os solos foram coletados nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes (S1), em Mossoró-RN, e no município de Baraúna, RN (S2). Após secos ao ar e peneirados, os solos foram distribuídos em colunas de PVC de 40 cm de altura e 20

cm de diâmetro, as quais possuíam torneira plástica no fundo, para drenagem da água. O acondicionamento do solo nas colunas foi realizado de forma a representar as condições reais de campo.

**Tabela 2.** Características químicas dos solos utilizados para avaliar o crescimento inicial do pimentão sob três níveis de salinidade da água de irrigação na UFERSA, 2010.

Solos	pH	M.O	P	K	Ca	Al+Mg	H+Al	CTC	V(%)
S1(0-20)	6,6	0,19	9,0	40,60	1,8	0,4	0,17	2,73	94
S1(20-40)	6,5	0,27	3,7	286,20	1,8	1,3	0,17	4,05	96
S2(0-20)	6,7	0,80	3,6	145,60	8,7	1,0	1,16	11,58	90
S2(20-40)	6,6	0,40	3,7	51,50	6,3	1,4	1,32	9,19	86

O plantio foi realizado através de mudas, as quais foram transplantadas 30 dias após a semeadura do pimentão (*Capsicum annuum* L.), cultivar 'Atlantis', colocando-se duas mudas por vaso. A primeira irrigação foi realizada com a aplicação de volume de água suficiente para elevar a umidade do solo à capacidade de campo, as demais irrigações foram feitas diariamente, de acordo com o monitoramento da umidade do solo. A adubação, para todos os tratamentos, foi realizada de acordo com as análises químicas do solo e exigências nutricionais da cultura. Em fundação foram aplicados 4,15 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por vaso. Ao longo do experimento foram aplicadas semanalmente, via fertirrigação, as seguintes quantidades de nutrientes: 5g de "N" e 7,0 g de "K<sub>2</sub>O" em cada coluna de PVC, de acordo com a necessidade da cultura.

Aos 52 dias após o transplante (DAT) as plantas foram coletadas, cortando-se rentes a superfície do solo e acondicionadas em sacolas plásticas devidamente identificadas e transportadas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA, para serem analisadas.

Em seguida, foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas, contabilizando as folhas que apresentaram neervura principal com comprimento mínimo de 3 cm; altura da base do colo até o ápice da folha com auxílio de régua graduada em milímetros; diâmetro do caule, por meio de paquímetro digital; área foliar, por meio de um integrador de área (marca LI-COR,

modelo LI-3100); massa seca da parte aérea das plantas, medida separadamente para caule e folhas, após as plantas terem sido secas em estufa a 65 °C até peso constante. A relação entre massas secas de caules e folhas foi expressa em percentagem.

Os dados coletados, com exceção da relação entre caules e folhas, foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se efeitos significativos da salinidade da água sobre todas as variáveis analisadas (Tabela 3), sendo que apenas para área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MST) o nível de significância foi 1%. Enquanto que os efeitos significativos do tipo de solo ( $p < 0,05$ ) foram sobre número de folhas (NF), altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DIAM) e MST. As interações significativas entre os fatores foram observadas para ALT ( $p < 0,05$ ) e DIAM ( $p < 0,01$ ). O comportamento clássico de plantas submetidas ao estresse salino é a redução geral no crescimento (MELONI et al., 2001; BOTIA et al., 2005; PEREIRA et al., 2005), quando o efeito osmótico dos sais Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> causa redução no potencial hídrico da solução do solo, dificulta a absorção de água pelas raízes e reduz a turgescência foliar (MARSCHNER, 1995; BRAY et al., 2000).

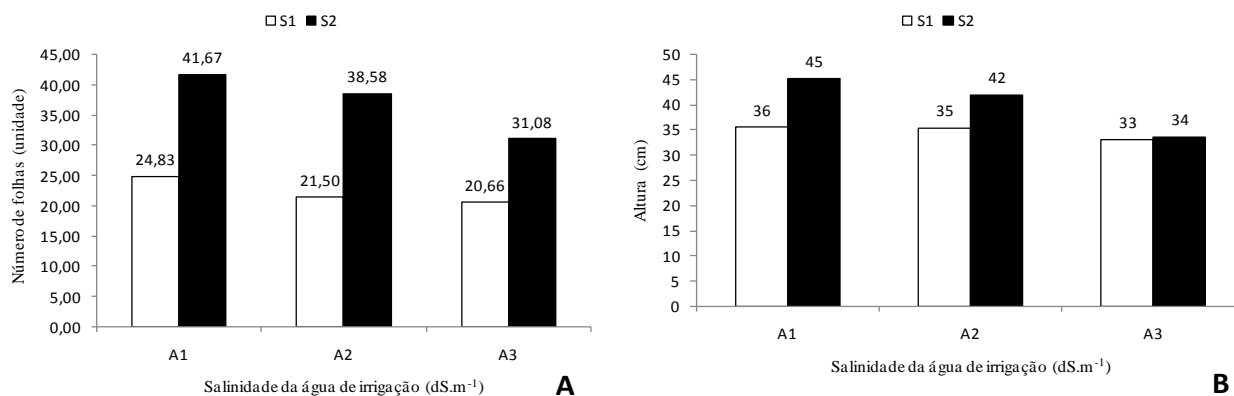
**Tabela 3.** Resumo da análise de variância de número de folhas (NF), área foliar (AF), altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DIAM) e massa seca da parte aérea (MST) do pimentão sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, em dois tipos de solos.

Fontes de Variação	Quadrado médio					
	GL	NF	ALT	DIAM	AF	MST
Solo (S)	1	1965,44*	276,39*	6,20*	378,17 <sup>n.s</sup>	27,39*
Água (A)	2	164,09*	157,89*	10,13*	18829,40**	4,48**
S x A	2	42,84 <sup>n.s</sup>	65,66*	2,98**	7312,21 <sup>n.s</sup>	0,01 <sup>n.s</sup>
Erro	30	16,81	5,75	0,65	4600,57	1,01
CV (%)	-	13,80	6,40	13,00	22,37	21,71

(\* , \*\* e ns) – Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente. GL = graus de liberdade. CV = coeficiente de variação.

O número de folhas (NF) das plantas de pimentão diferiu entre os solos ( $p < 0,05$ ) e diminuiu com o aumento da salinidade da água da irrigação nos dois solos (Figura 1 A). Entretanto, a diferença foi significativa apenas em S2, no qual obteve-se maior NF para as plantas irrigadas com água de menor salinidade (0,56 dS m<sup>-1</sup>), obtendo-se 42 folhas por planta, enquanto que, nas maiores salinidades

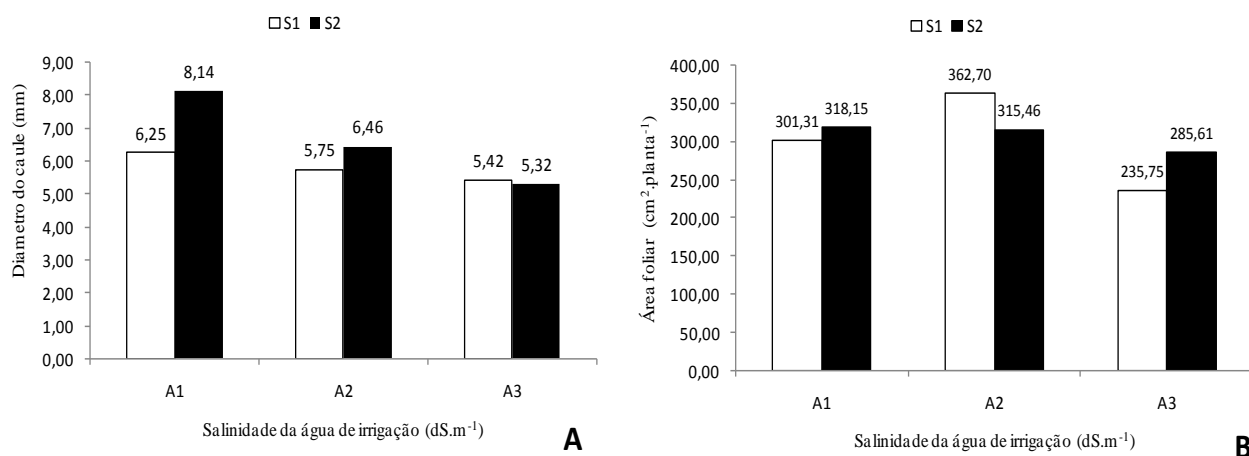
(de 2,75 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>), foram observados os menores valores, 38 e 31 folhas por planta, correspondentes a reduções de 9,5 e 26,2%, respectivamente. Outras culturas, como rúcula (SILVA et al., 2008) e milho pipoca (OLIVEIRA et al., 2009), também apresentaram redução no número de folhas em resposta à salinidade.



**Figura 1** - Número de folhas (NF) e altura de plantas (ALT) da cultura do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade em dois tipos de solos.

A altura das plantas de pimentão (Figura 1B) foi influenciada diferentemente ( $p < 0,05$ ), conforme o tipo de solo considerado. Apesar de ALT ter diminuído com a salinidade da água nos dois solos, os maiores valores foram observados no S2 ( $p < 0,05$ ), no qual a mesma tendência é evidenciada por diferenças mais acentuadas de valores. No S2, os valores de altura variaram de 45 cm, para as plantas irrigadas com água de menor salinidade (0,56 dS m<sup>-1</sup>), até 34 cm para o maior nível de salinidade

(5,0 dS m<sup>-1</sup>), ou seja, uma redução de 24,5% na altura das plantas. Segundo Flowers (2004), em condições de estresse salino as plantas fecham os estômatos para reduzir a transpiração, tendo como consequência uma redução da taxa fotossintética, podendo esta alteração morfofisiológica ser uma das principais causas na diminuição do crescimento nestas condições.



**Figura 2.** Diâmetro do caule (DIAM) e Área foliar (AF) da cultura do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade e dois tipos de solos.

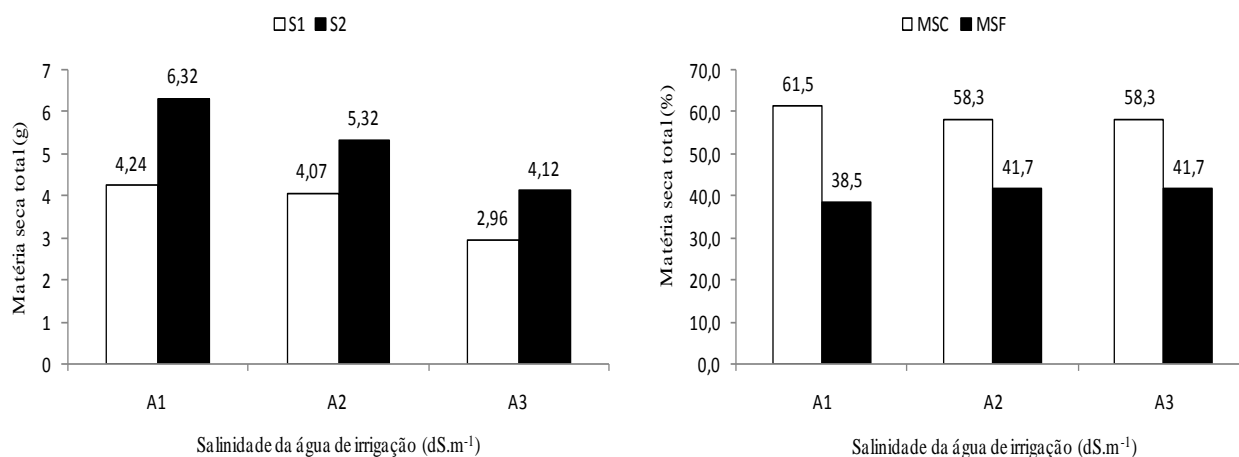
O diâmetro dos caules (Figura 2A) apresentou efeitos semelhantes aos de ALT quanto aos solos e à salinidade da água; no S2 foram observados os maiores valores de DIAM, cuja redução do menor para o maior nível de salinidade foi ao redor de 34,6%, enquanto que, no S1, a redução foi de 13,3%. Aktas et al. (2006) confirmam o efeito do incremento de sais na água de irrigação inibindo o crescimento em altura e diâmetro das plantas de pimentão, enquanto que Oliveira et al. (2007) e Eloi et al. (2007) observaram efeitos semelhantes em tomateiro. Em melão, a fase de desenvolvimento inicial das plantas foi a que apresentou os efeitos mais severos da salinidade do solo sobre a altura e o diâmetro das plantas, segundo Dias (2004). A interação significativa observada ( $p < 0,01$ ) é explicada pelas diferenças mais acentuadas entre valores em S2 do que em S1. Estas diferenças entre os solos são explicadas com a capacidade do solo S1 tem maior capacidade de lixiviação comparada com o solo S2.

A área foliar (AF) do pimentão foi afetada negativamente (Figura 2B) pela salinidade da água de irrigação nos dois solos ( $p < 0,01$ ), no entanto não houve diferença significativa entre os solos. Apesar da evidente diminuição de AF da menor para a maior salinidade da água (15,8%), observa-se que AF foi maior no nível intermediário de salinidade (2,7 dS m<sup>-1</sup>). Outros estudos relatam redução em AF sob efeito da salinidade, como Folegatti e Blanco (2000), em pepino, e Porto Filho et al.

(2006) na cultura do meloeiro. A redução da área foliar é o primeiro efeito direto do déficit hídrico nas plantas (TAIZ; ZEIGER, 2006), enquanto que a redução no alongamento das células e a formação da parede celular secundária determinam o tamanho definitivo das folhas (RAVEN et al. 2001).

A massa seca total da parte aérea (Figura 3A) apresentou redução com o aumento da salinidade da água de irrigação ( $p < 0,01$ ) e com o tipo de solo ( $p < 0,05$ ), tendo S2 apresentado os maiores valores. A redução em MST do menor para o maior nível de salinidade foi de 33%, o que é explicado por Sivitrepe et al. (2003), que atribuem ao aumento da salinidade a redução da área foliar e, conseqüentemente, da capacidade fotossintética, da síntese de carboidratos e da massa seca das plantas. Resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho foram obtidos por Viana et al. (2001) com alface, Queiroga et al. (2006) com melão e Amorim (1994), com alho.

A inibição do crescimento das plantas sob salinidade ocorre por duas razões: a primeira, o efeito osmótico provocado pela salinidade, que reduz a absorção de água; a segunda, o excesso, ou efeito específico, dos íons 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).



**Figura 3.** Massa seca total (MST) e Relação Caule:Folhas (RCF) da cultura do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade em dois tipos de solos.

Alguns estudos confirmam os resultados aqui apresentados, como o efeito do aumento na concentração salina da solução do solo causando redução na área foliar e massa seca em todas as partes da planta em algodoeiro (MELONI et al., 2001); o aumento de 1,3 para 6,1 dS m<sup>-1</sup> na salinidade da água de irrigação reduzindo em 30% o crescimento vegetativo para o melão Gália e em 25% para o Amarelo Ouro (BOTÍA et al., 2005); a redução de 52,47% na área foliar, de 35,90% no número de folhas por planta e de 63,20% na massa seca total em tomate devido ao aumento nos níveis de salinidade (PEREIRA et al., 2005).

Observa-se, por meio da Figura 3B, que a relação percentual entre matéria seca de caule e de folhas se mantém constante, independentemente da salinidade da água de irrigação, tomando-se os dois solos em conjunto. Isto é uma observação importante para a cultura do pimentão, pois segundo Taiz e Zeiger (2006), a salinidade elevada reduz a taxa de assimilação metabólica pelas plantas e a atividade de enzimas responsáveis pela respiração e fotossíntese, restringindo, assim, a obtenção de energia para o crescimento e diferenciação das células em tecidos, reduzindo conseqüentemente, o alongamento do eixo embrionário e a produção de massa seca.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que, o desenvolvimento inicial da cultura do pimentão foi afetado de forma diferente em cada tipo de solo estudado. A água de maior salinidade causou grandes reduções nas variáveis estudadas quando cultivado no Cambissolo (S2), exceto para a área foliar. As plantas apresentaram maior tolerância no Argissolo (S1) quando cultivadas com água salina.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, J. R. A. **Comportamento do alho (*Allium sativum* L.) sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.** Campina Grande: UFPB, 1994. 97p. Dissertação Mestrado.
- AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Trad. de H. R. Gheyi, J. F. de Medeiros e F. A. V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).
- BENICASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas).** 2ed Jaboticabal: FUNEP, 41 p. 2003.
- DIAS, N. S. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade em solo cultivado com melão rendilhado sob ambiente protegido.** 2004. 131p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- ELOI, M. W.; DUARTE, N. S.; SOARES, M. T. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características do tomateiro cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira Ciências Agrárias.** Recife, v. 2, n. 1. p. 83-89, 2007.

- FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. **Journal of Experimental Botany**, v. 55, n. 396, p. 307-319, 2004.
- 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.
- MARCUSSI, F. F. N.; BÔAS, R. L. V. Teores de macronutrientes no desenvolvimento da planta de pimentão sob fertirrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 8, n. 2, p. 120-131, 2003.
- MEDEIROS, J. F. et al. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 469-472, 2003.
- 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**, v. 167, n. 03, p. 645-663, 2005.
- OLIVEIRA, F. A., MEDEIROS, J. F. de, OLIVEIRA, M.K.T. de; LIMA, C.J. G. de S.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; AMÂNCIO, M. das G. Desenvolvimento inicial do milho pipoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Agrária**, Recife, v. 4, n.?, p. 149-155, 2009.
- OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F. de; OLIVEIRA, M. K. T.; LIMA, C. J. G. de; GALVÃO, D. de C.* Desenvolvimento inicial do milho-pipoca 'Jade' irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Verde de Agroecologia e Agricultura Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 1, p. 45-52, 2007.
- OLIVEIRA, M.; Maia, C. E. Qualidade físico-química da água para a irrigação em diferentes aquíferos na área sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 2, n. 1, p. 17-21, 1998.
- QUEIROGA, R. C. F.; ANDRADE NETO, R. de C.; NUNES, G. H. de S.; MEDEIROS, J. F. de; ARAÚJO, W. de B. M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.3, p.215-319, 2006.
- SILVA, A. B. F. et al. Growth and yield of guava irrigated with saline water and addition of farmyard manure. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, local?, v. 3, n. 4, p. 354-359, 2008.
- Sivitrepe, N.; Sivitrepe, H. O.; Eris, A. The effect os NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. **Scientia e Horticulturae**, v. 97, n. 03/04, p. 229-237, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719 p.
- VIANA, S. B. A.; FERNADES, P. D.; GHEYI, H. R. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 62-66, 2001.