

## SALINIDADE E VOLUME DE RECIPIENTE NA PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA SEMI-HIDROPONICO

I. C. S. Marques<sup>1</sup>, H. M. Morais Neta<sup>1</sup>, L. R. S. Régis<sup>1</sup>, A. J. O. Targino<sup>2</sup>, J. M. A. P. Santos<sup>2</sup>,  
F. A. Oliveira<sup>3</sup>

**RESUMO:** Atualmente, a disponibilidade de água doce destinada às atividades agrícolas está cada vez mais escassa e isso reflete a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a tolerância de plantas no cultivo com água salina, sobretudo, nas hortaliças que são de grande expressão econômica. Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de alface em fibra de coco acondicionada em vasos com diferentes volumes utilizando água salina no preparo da solução nutritiva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UFRSA, em Mossoró, RN. Os tratamentos foram obtidos pela combinação de duas salinidades da água utilizada no preparo da solução nutritiva (0,5 e 3,5 dS m<sup>-1</sup>) com três volumes de vasos (0,5 L; 1,0 L e 3,0 L), com três repetições contendo quatro vasos preenchidos com substrato de fibra de coco, com uma planta por vaso. Os parâmetros avaliados foram: massa fresca total e comercial, número de folhas totais e comerciais e diâmetro do caule. O uso de água salina no preparo da solução provoca redução no crescimento da alface e o efeito é mais deletério quando se utilizam vasos de 5,0 e 3,0 L. Vasos com capacidade para 1,0 L é mais eficiente na produção de alface em substrato, seja com ausência ou presença de estresse salino.

**PALAVRAS CHAVE:** *Lactuca sativa* L., cultivo hidropônico, solução nutritiva.

## SALINITY AND CONTAINER VOLUME IN PRODUCTION OF LETTUCE IN SEMI-HYDROPONIC SYSTEM

**ABSTRACT:** Currently, the availability of fresh water for agricultural activities is increasingly scarce and this reflects the need for further studies on the tolerance of plants in saline water, especially in vegetables that are of great economic importance. The objective of this work was to evaluate the production of lettuce in coconut fiber conditioned in pots with

<sup>1</sup> Graduando (a) em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Tel: (84) 9 99073356. E-mail: isabelly\_cristinna@hotmail.com

<sup>2</sup> Pós-graduando em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN

different volumes using saline water in the preparation of the nutritive solution. The experiment was conducted in a greenhouse at UFERSA, Mossoró, RN. The treatments were obtained by combining two salinities of the water used in the preparation of nutrient solution (0.5 and 3.5 dS m<sup>-1</sup>) with three vessel volumes (0.5 L, 1.0 L and 3.0 L), with three replicates containing four vessels filled with coconut fiber substrate, with one plant per pot. The evaluated parameters were: total and commercial fresh mass, number of total and commercial leaves and stem diameter. The use of saline water in the preparation of the solution causes a reduction in lettuce growth and the effect is more deleterious when using pots of 5.0 and 3.0 L vessels with a capacity of 1.0 L are more efficient in the production of lettuce in substrate, either with absence or presence of saline stress.

**KEY WORDS:** *Lactuca sativa* L., hydroponic cultivation, nutrient solution.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família Asteraceae, é a hortaliça folhosa mais importante no mundo sendo consumida, principalmente, *in natura* na forma de saladas, com destaque para a alface crespa, que se destaca como a mais produzida e consumida no Brasil (Sala & Costa, 2012), destacando-se ainda como a hortaliça mais cultivada em sistemas hidropônicos, sendo responsável por 80% da produção neste sistema de cultivo (Alves et al., 2011).

Apesar da produção hidropônica prevalecer em sistemas de cultivo protegido, atualmente em se expandindo o cultivo em substrato inerte, acondicionado em recipientes, que podem variar em diversos formatos e volumes, de acordo com a necessidade da cultura. Assim, culturas de pequeno porte, como a alface, são cultivadas em recipientes de pequenos volumes, o que necessita de cuidados especiais no manejo da irrigação e fertirrigação. Devido ao reduzido volume de substrato e, conseqüentemente, volume de raízes, associado à pequena quantidade de água armazenada no substrato, a irrigação precisa ser realizada de forma criteriosa, sendo necessária alta frequência de irrigação e reduzido volume de água por evento (Marouelli et al., 2005). Além disso, Kämpf (2000) relata que o tamanho e a forma do recipiente influenciam na dinâmica da movimentação da água.

Assim como no sistema hidropônico, no cultivo em substrato, a qualidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva é de grande importante para se obter sucesso na

produção, especialmente no tocante a concentração de sais dissolvidos, pois, dependendo da tolerância da cultura, poderá provocar perdas significativas na produção.

Para a cultura da alface, vários estudos já mostraram que o uso de água salina pode provocar desbalanço nutricional, reduzir o consumo de água e o crescimento das plantas (Oliveira et al., 2011; Paulus et al., 2012; Soares et al., 2016).

Assim, o uso de água salina deve ser realizado de forma criteriosa adotando-se tecnologias que permitam o uso dessas águas sem que ocorram perdas significativas na produção. Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o cultivo de alface em substrato acondicionados em vasos de diferentes volumes e irrigação com água salina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido em casa de vegetação localizada no setor de pesquisas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN.

O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com três repetições. Os tratamentos foram obtidos pela combinação de duas salinidades da água utilizada no preparo da solução nutritiva (0,5 e 3,5 dS m<sup>-1</sup>) com três volumes de vasos (0,5 L; 1,0 L e 3,0 L

Os recipientes eram do tipo vaso plástico e foram preenchidos com substrato de pó de coco (Golden Mix Granulado<sup>®</sup>), composto por 100% de fibra de coco, de textura fina, sem adubação de base. Este substrato foi escolhido por apresentar predominância de frações granulométricas intermediárias e finas, o que pode ser adequado quando se buscam alta porosidade e presença de microporos, responsáveis pela boa aeração e retenção de água no ambiente (Zorzeto et al., 2014). Os vasos foram dispostos sobre bancada de madeira com altura de 0,50 m do solo, utilizando o espaçamento de 0,25 x 0,25 m entre vasos.

As mudas de alface, cv. Vera, obtidas no mercado local, foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células contendo vermiculita. O transplântio foi realizado quando as mudas apresentavam 4 folhas definitivas (28 dias após a semeadura) colocando-se uma mudas em cada vaso.

O sistema de irrigação, um para cada tipo de água, foi composto por um reservatório de PVC (500 L), linhas laterais de 16 mm e emissores do tipo microtubos com 0,8 mm de diâmetro interno e 40 cm de comprimento, com vazão média de 2,5 L h<sup>-1</sup>. A injeção da

solução nutritiva era realizada utilizando uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência).

O controle da irrigação foi realizado através de temporizadores (Timer Digital, modelo TE-2, Decorlux<sup>®</sup>), adotando-se a frequência de 9 eventos diários, ajustando-se o tempo de cada evento com o desenvolvimento das plantas.

As irrigações foram realizadas utilizando-se solução nutritiva, de forma que para todo evento de irrigação correspondeu a uma fertirrigação. Adotando-se como base a solução nutritiva recomendada por Castellane & Araújo (1995), contendo as seguintes concentrações de fertilizantes, em gramas para 1.000 L: nitrato de cálcio (950), nitrato de potássio (900), fosfato de potássio (272), sulfato de magnésio (246), sulfato de manganês (1,70), bórax (2,85), sulfato de zinco (1,15) e sulfato de cobre (0,19), molibdato de sódio (0,12). Para o fornecimento de ferro utilizou-se Fe-EDTA na concentração de 500 mL de solução estoque para 1.000 L. A solução estoque tinha a concentração de 38,5 g de Fe-EDTA para 1,0 L de solução.

A colheita foi realizada aos 30 dias após o transplante e as plantas foram analisadas quanto às seguintes características: diâmetro do caule – medindo-se com um paquímetro digital no local do corte; número de folhas totais e comercial - contabilizado apenas as folhas verdes e com comprimento da nervura central acima de 4 cm, descartando as folhas não apresentavam qualidade comercial; massas fresca total e comercial, no momento da colheita, descartou-se as folhas que não apresentaram padrão comercial e pesou-se as demais em balança digital de precisão (0,01 g).

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância pelo teste F, e as médias referentes às cultivares foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05, realizando o desdobramento dos fatores para as variáveis que apresentaram resposta significativa da interação entre os fatores estudados. As análises foram realizadas utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O diâmetro do caule (DC) foi afetado pelo volume de vaso, sendo os maiores valores obtidos nas plantas cultivadas nos vasos de menor volume (0,5 L), não ocorrendo diferença significativa entre os demais volumes. Não houve efeito significativo do estresse salino sobre o DC, independentemente do volume de vaso utilizado (Figura 1A).

O número total de folhas (NFT) não foi afetado pela salinidade nem pelo volume de vaso, seja isoladamente ou em interação (Figura 1B). Quanto ao número de folhas comercial (NFC), houve efeito significativo do volume de vaso as plantas irrigadas com água de menor salinidade, sendo os maiores valores obtidos ao utilizar vasos de 1,0 L, enquanto os menores valores ocorreram nos vasos de menor (0,5 L) e maior volume (3,0 L). Por outro lado, não houve resposta significativa ao volume de vaso nas plantas submetidas ao estresse salino (Figura 1C).

Quanto ao efeito da salinidade sobre o número de folhas comerciais (NFC), verificou-se resposta significativa apenas nas plantas cultivadas nos vasos com volume de 1,0 L, em que os maiores valores ocorreram na ausência de estresse salino (Figura 1C).

Na literatura são encontrados resultados divergentes sobre o efeito da salinidade no número de folhas de alface. Oliveira et al. (2011) constataram redução significativa nesta variável com o incremento da condutividade elétrica da água de irrigação, por outro lado, Andriolo et al. (2005) que, trabalhando com salinidade variando de 0,80 a 4,72 dS m<sup>-1</sup>, não constataram resposta significativa. Em estudo desenvolvido por Guimarães et al. (2016), os autores verificaram resposta variada de acordo com a cultivar estudada.

Analisando a massa fresca total (MFT), verifica-se que houve efeito significativo do volume de vaso para ambas as salinidade. Nas plantas cultivadas em ausência de salinidade, os maiores valores foram obtidos para os vasos com volume de 1,0 e 3,0 L, enquanto nas plantas submetidas ao estresse salino ocorreram nos vasos de 1,0 L (Figura 1D).

Esses resultados assemelham-se, em parte, aos apresentados por Cardoso et al. (2015), os quais avaliaram o efeito da restrição do sistema radicular da alface utilizando vasos de volumes 0,4; 1,0 e 2,5 L, e observaram maiores valores de massa fresca em plantas cultivadas em vasos de maiores volumes (1,0 e 2,5 L).

Quanto ao efeito da salinidade, ocorreram respostas significativas nas plantas cultivadas em vasos de 0,5 e 3,0 L, sendo os maiores valores de MFT obtidos na ausência de estresse salino, sendo a maior diferença observa para o vaso de maior volume (56,1%) (Figura 1D).

Com relação à massa fresca comercial (MFC), verificou-se comportamento semelhante ao obtido para MFT, em que os maiores valores foram obtidos nos vasos com volume de 1,0 e 3,0 L na ausência de estresse salino. Já para as plantas submetidas ao estresse salino, os vasos com volume de 1,0 L proporcionaram maior MFC (Figura 1E).

Ainda na Figura 1E, verifica-se que o estresse salino afetou a MFC nas plantas cultivadas nos vasos de volume 0,5 e 3,0 L, proporcionando menores valores, sendo as

maiores reduções (45,4%) observadas nas plantas cultivadas em vasos de maior volume (Figura 1E).

Efeito deletério da salinidade sobre a produção de massa fresca (total e comercial) de alface tem sido mostrado por vários autores (Oliveira et al., 2011; Guimarães et al., 2016; Paulus et al., 2010).

A redução da produção de biomassa sob estresse salino ocorre devido ao excesso de sais na solução do substrato, que modifica as atividades metabólicas das células no processo de alongamento celular, limitando a elasticidade da parede celular, reduzindo o alongamento da célula e, como consequência, o crescimento da planta (Taiz & Zeiger, 2009).

De forma geral, verifica-se que as plantas cultivadas substrato acondicionado em vasos de 1,0 L apresentaram maior desenvolvimento. Tal comportamento ocorreu porque nos vasos de menor volume (0,5 L), pode ter ocorrido do volume de água armazenado no substrato possivelmente foi insuficiente para suprir a demanda das plantas. Por outro lado, nos vasos de maior volume (3,0 L), devido à frequência de irrigação adotada, provavelmente não ocorreram drenagens suficientes para que ocorresse lixiviação de sais do substrato, ocasionando efeito negativo do acúmulo de sais sobre as plantas.

## **CONCLUSÕES**

O uso de água salina no preparo da solução provoca redução no crescimento da alface e o efeito é mais deletério quando se utilizam vasos de 5,0 e 3,0 L.

Vasos com capacidade para 1,0 L é mais eficiente na produção de alface em substrato, seja com ausência ou presença de estresse salino.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARDOSO, F. L.; ANDRIOLO, J. L.; DAL PICIO, M.; PICCIN, M.; SOUZA, J. M. Nitrogen on growth and yield of lettuce plants grown under root confinement. *Horticultura Brasileira*, v. 33, p.422-427, 2015.

CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. Cultivo sem solo - hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. A.; TORRES, S. B.; PEREIRA, F. E. C. B.; FRANÇA, F. D.; OLIVEIRA, M. K. T. Use of fish-farming wastewater in lettuce cultivation. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, p.728-733, 2016.

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A.N., FERMINO, M.H. (Eds.) *Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes*. Porto Alegre : Gênese, 2000. p.139-145.

MAROUELLI, W. A.; CARRIJO, O. A.; ZOLNIER, S. Variabilidade espacial do sistema radicular do tomateiro e implicações no manejo da irrigação em cultivo sem solo com substratos. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.1, p.57-60, 2005.

PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J. A.; SOARES, T. M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. *Horticultura Brasileira*, v.28, p.29-35, 2010.

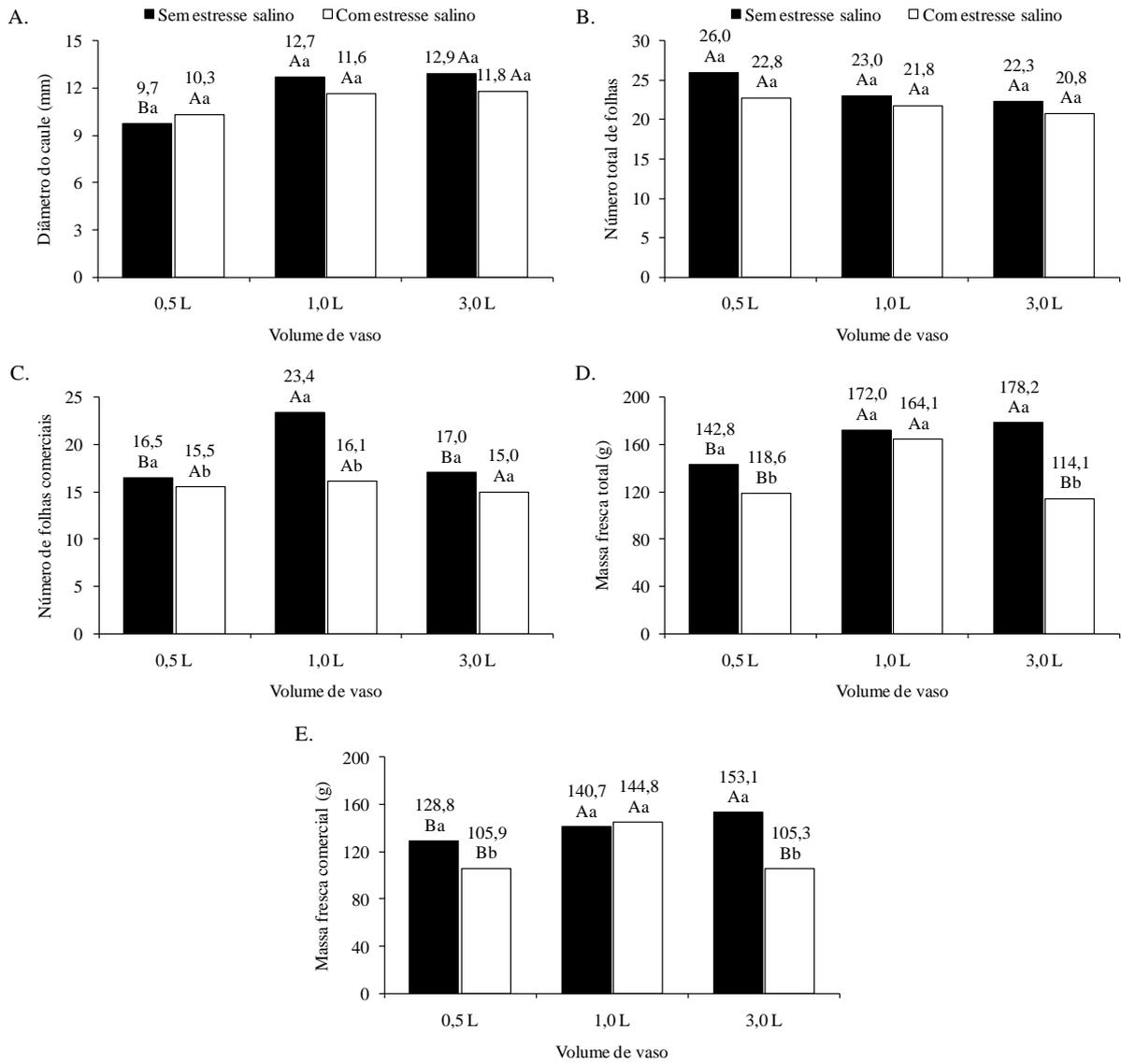
PAULUS, D.; PAULUS, E.; NAVA, G. A.; MOURA, C. A. Crescimento, consumo hídrico e composição mineral de alface cultivada em hidroponia com águas salinas. *Revista Ceres*, v. 59, n. 1, p. 110-117, 2012.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, v. 30, p. 187-194, 2012.

SOARES, H. R.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; LIRA R. M.; BEZERRA, R. R. Mineral nutrition of crisphead lettuce grown in a hydroponic system with brackish water. *Revista Caatinga*, v. 29, p. 656-664, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719p.

ZORZETO, T. Q., DECHEN, S. C. F., ABREU, M. F. FERNANDES JÚNIOR, F. Caracterização física de substratos para plantas. *Bragantia*, v. 73, p. 300-311, 2014.



**Figura 1.** Diâmetro do caule (A), número total de folhas (B), número de folhas comerciais (C), massa seca total (D) e massa seca comercial (E) cultivada em substrato e submetida diferentes volumes de vasos e estresse salino. (Médias com a mesma letra, maiúscula para volume de recipiente e minúscula para soluções nutritivas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade)