

## PRODUÇÃO DE ALFACE EM FIBRA DE COCO FERTIRRIGADA COM SOLUÇÃO SALINA EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO

I. C. S. Marques<sup>1</sup>, L. P. Vieira<sup>1</sup>, P. A. A. Costa<sup>1</sup>, M. K. T. Oliveira<sup>2</sup>, A. C. Rocha<sup>1</sup>,  
F. A. Oliveira<sup>3</sup>

**RESUMO:** A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das olerícolas que mais sofre com estresse salino o que provoca um desafio para muitos pesquisadores e produtores que buscam alternativas para reduzir o efeito deletério dessa condição hídrica. Objetivou-se avaliar o efeito da salinidade e frequência de irrigação no cultivo de alface em fibra de coco. O experimento foi conduzido em casa de vegetação a UFERSA, 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 frequências de irrigação (F1 - 3; F2 - 6 e F3 - 9 irrigações diárias), com três repetições. Os parâmetros avaliados foram: diâmetro do caule, número de folhas totais e comerciais e massa fresca total e comercial. Os resultados alcançados mostraram que, exceto para o diâmetro do caule, todas as variáveis foram afetados pela frequência entre os fatores estudados. O uso de solução salina reduziu o crescimento da alface ao utilizar as frequências de 3 e 6 irrigações diárias. A produção de alface utilizando água salobra torna-se possível pelo ajuste de um maior número de irrigações diárias (9x) a fim de reduzir o efeito deletério da salinidade.

**PALAVRAS CHAVE:** *Lactuca sativa* L., solução nutritiva, salinidade.

## PRODUÇÃO DE ALFACE EM FIBRA DE COCO FERTIRRIGADA COM SOLUÇÃO SALINA EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO

**ABSTRACT:** The lettuce (*Lactuca sativa* L.) is one of the olerícolas that suffer most from saline stress, which causes a challenge for many researchers and producers who seek alternatives to reduce the deleterious effect of this water condition. The objective of this study was to evaluate the effect of salinity and irrigation frequency on lettuce cultivation on coconut

<sup>1</sup> Graduando (a) em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, 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> Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

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

fiber. The experiment was conducted in a greenhouse at UFERSA, in Mossoró, RN. The treatments were obtained by combining two salinities of the water used in the preparation of the nutrient solution (0.5 and 3.5 dS m<sup>-1</sup>) with three irrigation frequencies (F1-3, F2-6 and F3-9 daily irrigations), with three replicates. The evaluated parameters were: stem diameter, number of total and commercial leaves and total and commercial fresh mass. The results showed that, except for the diameter of the stem, all variables were affected by the frequency between the factors studied. The use of saline solution reduced the growth of the lettuce using the frequencies of 3 and 6 daily irrigations. The production of lettuce using brackish water is made possible by the adjustment of a greater number of daily irrigations (9x) in order to reduce the deleterious effect of salinity.

**KEY WORDS:** *Lactuca sativa* L., nutrient solution, salinity.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca Sativa* L.), originária do Mediterrâneo, foi uma das primeiras hortaliças cultivadas pelo homem. Atualmente é explorada em todo território nacional, tanto em solo como em sistemas hidropônicos, sendo a principal cultura utilizada em hidroponia no país (Soares, 2002).

Nesse sistema de cultivo a qualidade da solução nutritiva é um dos principais fatores que podem afetar o crescimento das plantas, principalmente em relação ao tipo de água utilizada no preparo da solução nutritiva, pois a utilização de água salina, que inibe o crescimento vegetal por efeito osmótico.

Segundo Ayers e Westcot (1999), a alface é “moderadamente sensível” à salinidade, tendo a produção decrescida em 13%, por aumento unitário de condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) acima de 1,3 dS m<sup>-1</sup>; em termos de condutividade elétrica de água (CEa) o limiar seria de 0,9 dS m<sup>-1</sup>. Porém, essa classificação é utilizada como base para o cultivo convencional em solo, assim, a resposta da alface a salinidade em cultivo hidropônico tende a ser diferente, pois devido a inexistência de potencial matricial as plantas são mais tolerantes (Soares et al., 2007). Além disso, essa tolerância depende da cultivar, do estágio fenológico, do tipo de sais, da intensidade e duração do estresse salino (Taiz; Zeiger, 2009).

No Brasil o sistema hidropônico predominante no cultivo de hortaliças para produção comercial é o do tipo NFT. O que caracteriza esse sistema é o grande número de eventos de irrigação durante o dia, que nas condições do Semiárido nordestino torna-se ainda mais

importante visto as altas temperaturas do ambiente de cultivo (Silva, 2014). No entanto, um fator limitante no cultivo hidropônico tem sido o elevado consumo de energia elétrica empregada para a circulação da solução nutritiva em intervalos curtos de tempo (Andriolo et al., 2004; Luz et al., 2008), permitindo, assim, melhor oxigenação do sistema radicular das plantas (Cometti, 2003).

Segundo Pilau et al. (2002), a frequência adequada entre as irrigações, além de possibilitar o crescimento das plantas, pode determinar um menor consumo de energia elétrica, promovendo então maior ganho econômico na produção. São frequentes os relatos na literatura sobre estudos com intervalos entre irrigações de 15 minutos ou mais, desenvolvidos principalmente no centro-sul do Brasil (Zanella et al., 2008).

O cultivo semi-hidropônico, no qual as plantas são cultivadas em substrato inerte surge como opção para reduzir o consumo de energia, pois devido a capacidade de armazenamento de água o sistema permite maior intervalo entre irrigações sem que ocorra desidratação no sistema radicular das plantas.

Ainda são escassos estudos sobre a utilização de águas salobras em interação com frequências de irrigação em cultivo hidropônico. Entretanto, levanta-se a hipótese de que mesmo com o uso de águas com elevadas concentrações de sais, o maior número de eventos de irrigação durante o dia pode minimizar o efeito da salinidade nas plantas (Silva, 2014).

A despeito da importância de buscar técnicas que amenizem o efeito negativo da salinidade as culturas, objetivou-se avaliar o efeito da salinidade e frequência de irrigação no cultivo de alface em fibra de coco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN, no período de abril a maio de 2016.

O delineamento experimental utilizado foi bloco casualizados, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2x3, composto de duas salinidades da água utilizada no preparo da solução nutritiva (0,5 e 3,5 dS m<sup>-1</sup>) e três frequências de irrigação (F1 - 3; F2 - 6 e F3 - 9 irrigações diárias), com três repetições, sendo cada um dado experimental representado por quatro vasos contendo três litros de substrato de fibra de coco, com uma planta por vaso.

As mudas de alface, cultivar Vera, foram produzidas em bandejas poliestireno expandido, utilizando substrato de vermiculita em sistema floating, utilizando solução nutritiva diluída em 50%.

Utilizou-se a solução nutritiva padrão recomendada para a cultura da alface, contendo a seguinte concentração de fertilizantes: N= 152; P= 29, K= 245; Ca= 20 e Mg= 32 (mg/L), recomendada para hortaliças folhosas (Castellane & Araújo, 1995). Como fonte de micronutrientes, utilizou-se Quelatec® (mistura sólida de EDTA-chelated nutrients, contendo 0,28% Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo), aplicando-se a dosagem de 6 g de Quelatec® para cada 100 L de solução.

Para o controle de cada frequências de irrigação foram utilizados temporizadores (Timer Digital, modelo TE-2, Decorlux®).

O tempo de irrigação em cada evento aumentou durante o ciclo da cultura, de forma que após cada irrigação a umidade era elevada até a máxima capacidade de retenção de água. O sistema de irrigação era 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).

A colheita foi realizada aos 32 dias após o transplante e as plantas foram analisadas quanto às seguintes características: a) diâmetro do caule – medindo-se com um paquímetro digital no local do corte; b) 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; c) 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). d) massa seca da parte aérea – as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C ( $\pm 1$ ), até atingirem peso constante e em seguidas pesadas em balança analítica (0,001 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

A salinidade da solução nutritiva não afetou o diâmetro do caule da alface em nenhuma das frequências de irrigação adotadas, obtendo-se diâmetro médio de 13,1 mm (Figura 1A).

Para o número de folhas totais houve efeito da solução nutritiva apenas na frequência de irrigação 6x, sendo maior valor obtido na menor salinidade. Em relação as frequências, verificou-se resposta significativa apenas com condição de estresse salino, em que o frequência 6x proporcionou maior número de folhas totais (Figura 1B).

Paulus et al. (2012) trabalharam com alface, cv. Verônica, em sistema NFT, também verificaram efeito negativo da salinidade sobre o número de folhas.

O número de folhas comerciais foi afetado pela salinidade apenas nas frequências 3x e 6x, em que a água menos salina proporcionou maior número de folhas na frequência 3x, enquanto frequência 6x o maior valor ocorreu na solução salina. No que remete as frequências de irrigação, não ocorreu resposta significativa com o uso de solução de menor salinidade. Por outro lado, na concentração mais salina, o maior número de folhas comerciais ocorreu a frequência 6x (Figura 1C).

Na literatura são encontrados resultados divergentes sobre o efeito da salinidade no número de folhas da alface, sendo a resposta da cultura variada em função do sistema de cultivo e da cultivar estudada (Dias et al., 2011; Guimarães et al., 2016).

O menor número de folhas observado na maior frequência de irrigação combinado com o uso de água salina pode ter ocorrido devido a possível inexistência de lixiviação devido a menor quantidade de água por irrigação, ocasionando acúmulo de sais no substrato.

As soluções nutritivas diferiram em todas as frequências estudadas para variável massa fresca total (Figura 1D) e comercial (Figura 1E). Analisando as frequências de irrigação é possível observar que a massa fresca total foi afetada apenas na frequência 9x quando se utilizou água mais salina, no entanto, para massa fresca comercial as plantas submetidas com ou sem estresse salino foram afetadas na 3x e 6x quando expostas ao meio mais salino, e 9x na ausência do meio salino (Figura 1D e 1E).

Oliveira et al. (2011) trabalhando com cinco cultivares de alface verificaram que o aumento da salinidade da água provocou redução significativa da massa fresca total, no entanto, a resposta variou de acordo com cada cultivar em que algumas se mostraram mais tolerantes ao estresse salino.

Segundo Munns (2005) um dos principais efeitos da salinidade nas culturas não tolerantes ao sal é a diminuição da taxa fotossintética; este efeito ocorre sobretudo pelo

acúmulo excessivo de íons tóxicos, distúrbios na nutrição mineral e/ou redução na turgescência que favorecem a inibição da expansão foliar afetando o processo fotossintético e reduzindo, conseqüentemente, a produção de fotoassimilados.

## CONCLUSÕES

O uso de solução salina reduziu o crescimento da alface ao utilizar as frequências de 3 e seis irrigações diárias.

A produção de alface utilizando água salobra torna-se possível pelo ajuste de um maior número de irrigações diárias (9x) a fim de reduzir o efeito deletério da salinidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L.; LUZ, G. L.; GIRALDI, C.; GODOI, R. S.; BARROS, G. T. Cultivo hidropônico da alface empregando substratos: uma alternativa a NFT?. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 4, p. 794-798, 2004.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. *Estudos FAO: Irrigação e Drenagem*, 29 Revisado 1. 2 ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.

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

COMETTI, N. N. Nutrição Mineral da Alface (*Lactuca sativa* L.) em Cultura Hidropônica – Sistema NFT. Rio de Janeiro, 2003. 106p. Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

DIAS, N. S.; NETO, O. N. S.; COSME, C. R.; JALES, A. G.O.; REBOUÇAS, J. R.; OLIVEIRA, A. M. Resposta de cultivares de alface à salinidade da solução nutritiva com rejeito salino em hidroponia. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 15, n. 10, p. 991-995, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, 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, Campina Grande, v. 20, n. 8, p. 728-733, 2016.

LUZ, G. L.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; BORCIONI, E.; MÜLLER, L.; AMARAL, A. D.; MORAIS, K. P. Consumo de energia elétrica e produção de alface hidropônica com três intervalos entre irrigações. *Ciência Rural*, v. 38, n. 3, p. 815-818, 2008.

Munns, R. Genes and salt tolerance: Bring them together. *New Phytologist*, v.143, p.645-663, 2005.

OLIVEIRA, F. A.; CARRILHO, M. J. O.; MEDEIROS, J. F.; MARACAJÁ, P. B.; OLIVEIRA, M. K. T. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.8, p.771-777, 2011.

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*, Viçosa, v. 59, n. 1, p. 110-117, 2012.

PILAU, F. G.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; BIANCHI, C.; CARON, B. O.; BONNECARRÈRE, R. Influência do intervalo entre irrigações na produção e nas variáveis fisiológicas da alface hidropônica. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 10, n. 2, p. 237-244, 2002.

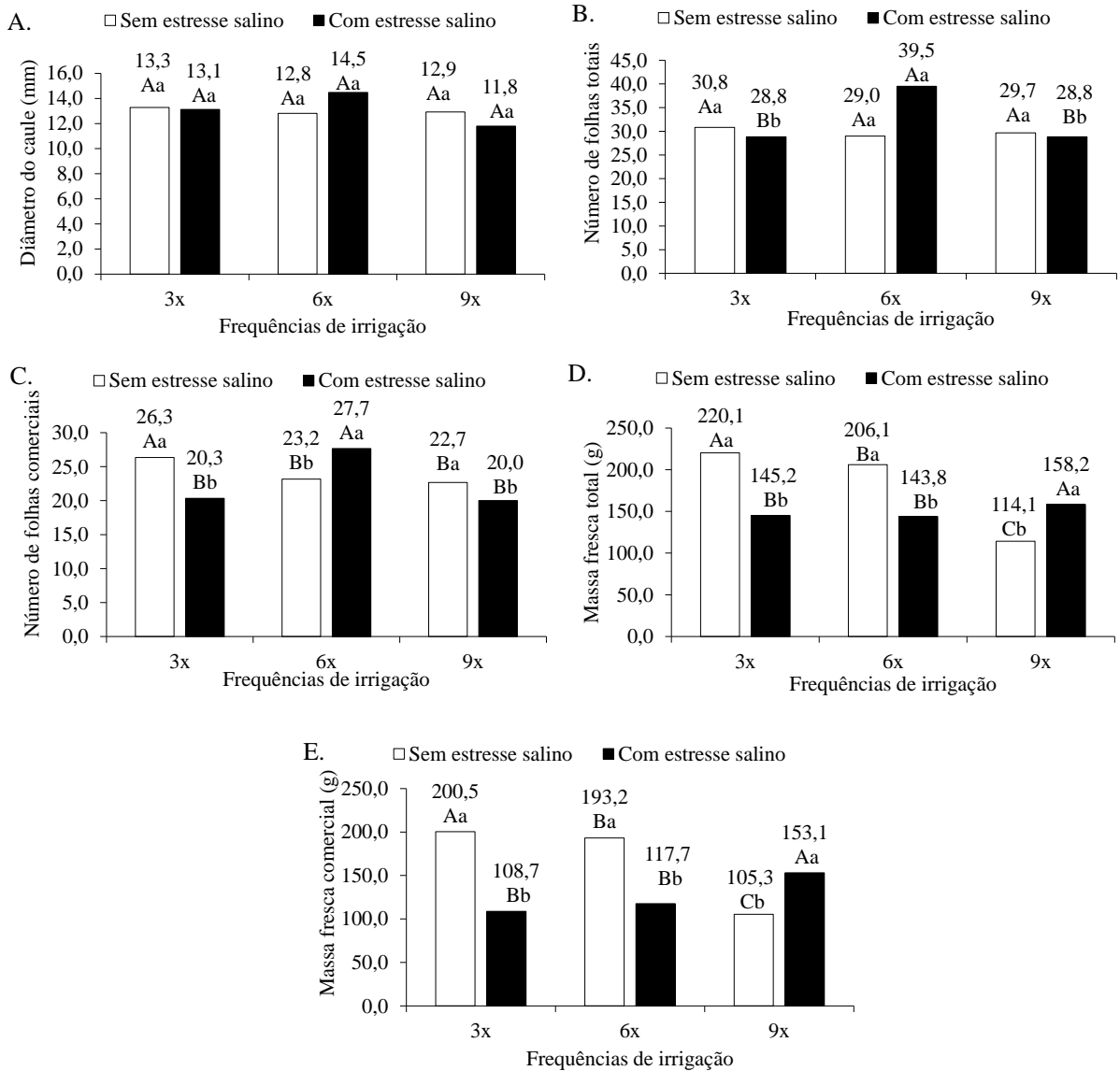
SILVA, M. G. Uso de água salobra e frequência de recirculação de solução nutritiva para produção de coentro hidropônico. Bahia, 2014. 185p. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola) - Universidade Federal Recôncavo da Bahia (UFRB).

SOARES, I. Alface; cultivo hidropônico. Fortaleza: Editora UFC. 2002. 50p.

SOARES, T. M.; FRANÇA, E. F.; DUARTE, S. N.; MÉLO, R. F.; JORGE, C. A.; BONFIM-SILVA, E. M. Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico. *Irriga, Botucatu*, v. 12, n. 2, p. 235-248, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

ZANELLA, F.; LIMA, A. L. S.; SILVA JÚNIOR, F. F.; MACIEL, S. P. A. Crescimento de alface hidropônica sob diferentes intervalos de irrigação. *Ciência & Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 366-370, 2008.



**Figura 1.** Diâmetro do caule (A), número de folhas totais (B), número de folhas comerciais (C), massa fresca total (D) e massa fresca comercial (E) de plantas de alface produzidas em fibra de coco fertirrigada com solução salina em diferentes frequências de irrigação. (Médias com a mesma letra, maiúscula para frequências de irrigação e minúscula para concentração salina, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade)