

MANEJO DE FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ALFACE EM DIFERENTES VOLUMES DE VASO

A. J. O. Targino¹, H. M. Morais Neta², J. M. A. P. Santos¹, L. R. L. Régis², A. C. S. Rocha²,
J. S. Leite Neto², M. W. L. Souza³

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes fertirrigações sobre a produção da alface crespa, cv. Vera, em dois volumes diferentes de vaso. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido nas mediações do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições e quatro vasos por unidade experimental. Os tratamentos foram formados pela combinação de N/K/Ca (F1=1:1:1; F2=1,5:1:1; F3= 1:1,5:1; F4=1:1:1,5). As plantas foram cultivadas em substrato a base de fibra de coco e distribuídas em dois volumes de vaso (1 e 3 L). Passados 28 dias após o transplante, as plantas foram submetidas a avaliação de número de folhas comerciais e totais, área foliar, massa fresca da parte aérea, massa fresca comercial, massa seca da parte aérea e massa seca total. Houve efeito do volume de vaso sobre o crescimento das plantas para todas as fertirrigações. Os melhores resultados foram obtidos usando a F2 e F3 com o vaso 1,0 L, assim como a F1 e F4 com o vaso de 3,0 L.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., solução nutritiva, semi-hidroponia.

MANAGEMENT OF FERTIRRIGATION IN CULTURE OF LETTUCE IN DIFFERENT VASE VOLUMES

SUMMARY: The objective of this work was to evaluate the effect of different fertirrigations on the production of crisp lettuce, cv. Vera, in two different volumes of pots. The experiment was developed in a protected environment in the mediations of the Department of Environmental and Technological Sciences of the Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA). A randomized complete block design was used in a 4 x 2 factorial scheme, with three replicates and four pots per experimental unit. The treatments were formed by the combination of N / K /

¹ Mestrando PPGMSA/UFERSA. Mossoró/RN. Fone (84) 99347942. ana_jacqueline2@hotmail.com.

² Graduanda de Agronomia, UFERSA. Mossoró/ RN.

³ Mestranda PPGF/UFERSA. Mossoró/RN.

Ca (F1 = 1:1:1, F2 = 1.5:1:1, F3=1:1.5:1, F4=1:1:1,5). The plants were grown on coconut fiber-based substrate and distributed in two pot volumes (1 and 3 L). After 28 days of transplanting, the plants were submitted to evaluation of number of commercial and total leaves, leaf area, fresh shoot mass, commercial fresh mass, dry shoot mass and total dry mass. There was an effect of pot volume on plant growth for all fertigrations. The best results were obtained using F2 and F3 with the 1.0 L vessel, as well as F1 and F4 with the 3.0 L vessel.

KEY WORDS: *Lactuca sativa* L., nutrient solution, semi-hydroponics

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é de extrema importância econômica por ser a hortaliça mais consumida no mundo, sendo muito bem aceita em todas as classes sociais (Pereira, 2015). Por ser a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, a alface se destaca também no cenário dos cultivos hidropônicos, chegando a ser responsável por 80% desse tipo de produção (Alves et al., 2011).

O cultivo hidropônico vem ganhando espaço no mercado, conquistando a confiança dos consumidores, cada vez mais exigente com a qualidade dos alimentos. Esse sistema se apresenta como uma técnica que possui entre suas vantagens a economia na utilização de água, melhor aproveitamento de área e elevadas produtividades (Santos. 2009).

Atualmente vem se expandindo o cultivo em substrato inerte, também denominado de semi-hidropônico, o qual apresenta diversas vantagens em relação ao sistema hidropônico tradicional (NFT), com destaque para simplificação do manejo da fertirrigação e redução no consumo de energia elétrica (Andriolo et al., 2004)

Como em geral o uso do substrato está relacionado ao uso de recipientes, a forma e o tamanho deste limitam o volume para o crescimento das raízes, quando comparados ao cultivo no campo, e influenciam na dinâmica da movimentação da água neste restrito volume (Silveira, 2007).

Desta forma, a escolha do recipiente é de grande importância, pois em volumes pequenos, apesar de proporcionar economia de substrato, exige manejo criterioso da irrigação.

Associado ao substrato e ao volume de recipiente adequado, o uso da fertirrigação tem-se mostrado mais eficiente no fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento de diversas plantas (Alvarenga, 2003).

Apesar da importância que a fertirrigação representa para o cultivo da alface, ainda são escassos os trabalhos que avaliam a fertirrigação associada ao sistema de cultivo semi-hidropônico. Com base no que foi exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes fertirrigações sobre a produção da alface em dois volumes diferentes de vaso.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), em Mossoró, RN, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' 31" de latitude sul e 37° 20' 40" de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m.

O clima da região, na classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% (Carmo Filho & Oliveira, 1995)

O experimento foi instalado seguindo o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições, sendo que a parcela experimental será representada por 4 vasos contendo uma planta cada. Os tratamentos serão compostos pela combinação de quatro relações de N/K/Ca (F1 = 1:1:1; F2 = 1,5:1:1; F3 = 1:1,5:1; F4 = 1:1:1,5), com dois volumes de vaso (1 e 3 L), sendo a relação 1:1:1 a recomendada para o cultivo hidropônico de hortaliças (Dias et al., 2011).

O cultivo ocorreu com substrato de fibra de coco (Golden Mix Granulado), composto a partir de 100% de fibra de coco, de textura fina, sem adubação de base. Substrato este escolhido por ser amplamente utilizado entre vários pesquisadores para estudos com hortaliças folhosas neste sistema de cultivo (Dias et al., 2011 b; Rebouças et al., 2013; Santos et al., 2012; Sarmiento et al., 2014).

A cultivar de alface foi Vera e o plantio foi realizado a partir de mudas produzidas em bandejas de poliestireno expandido com capacidade para 200 células, sendo utilizado substrato comercial próprio para hortaliças.

O sistema de irrigação por gotejamento era composto por emissores do tipo microtubos, os quais foram previamente avaliados sob condições normais de operação. Os emissores estavam acoplados às linhas de irrigação (tubos de polietileno).

Para cada tipo de água foi utilizado um sistema de irrigação independente, formado por um motobomba e um reservatório (caixa d'água com capacidade para 310 l), mangueiras (16 mm) e microtubos.

Ao final do experimento as plantas foram coletadas e avaliadas as seguintes variáveis:

- Número de folhas totais – Serão contabilizadas apenas as folhas verdes e com comprimento de nervura central acima de 4 cm, descartando as folhas que não apresentavam qualidade comercial, expressando-se o resultado em unidades;
- Massa fresca da parte aérea e comercial – no momento da colheita as folhas que não apresentaram padrão comercial serão destacadas e as demais serão pesadas em balança digital de precisão (0,01g);
- Massa seca da parte aérea e total – as plantas serão acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C (± 1), até atingirem peso constante e em seguida pesadas em balança analítica (0,001g);
- Área foliar – será feita pelo método dos discos foliares, que consiste na utilização de um vazador com área conhecida. Em cada planta será retirados uma determinada quantidade de disco nas folhas frescas. A área será estimada através da fórmula proposta por Souza et al. (2012):

$$AF = \frac{[(MSF + MSD) \cdot AD \cdot N]}{MSD}$$

Em que:

AF – área foliar estimada (cm²);

MSF – massa da matéria seca das folhas sem os discos (g);

MSD – massa da matéria seca dos discos (g);

AD – área conhecida do disco que será retirado da folha (cm²);

N – número de discos retirados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores fertirrigação e volume de vaso afetou significativamente o número de folhas comerciais (NFC), área folia (AF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca comercial (MFC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca total (MST) ao nível de 5% de probabilidade. Para o número de folhas totais (NFT) ocorreu apenas

resposta significativa ao fator fertirrigação de forma isolada ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 1).

Para a variável NFT, não houve diferença estatística entre os volumes de vasos usados neste experimento (Figura 1A). Com relação às fertirrigações, verifica-se que a F1, F3 e F4 apresentaram os maiores valores de NFT, sendo que F3 não diferenciou da F2 (Figura 1B).

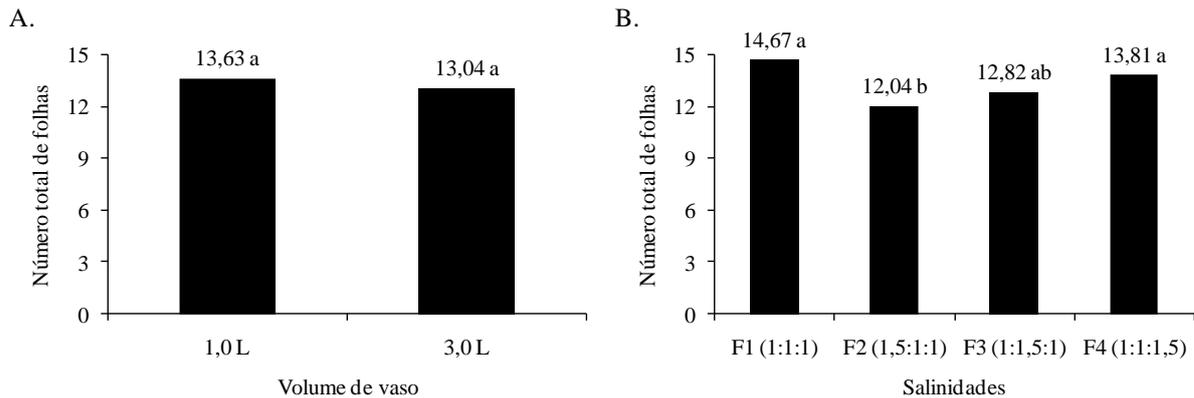


Tabela 2. Número de folhas totais da alface em cultivo semi-hidropônico com dois volumes de vasos (A) e diferentes relações N/K/Ca (Médias seguidas pela mesma letra não difere pelo teste Tukey a 5% de probabilidade).

Para o número de folhas comerciais, constatou-se que as fertirrigações F1, F3 e F4 se mostraram superiores quando as plantas foram cultivadas em vaso de menor volume (1,0 L). Já no vaso de maior volume, as fertirrigações F1 e F4 se destacaram das demais, no entanto a F4 não diferiu estatisticamente da F3. Analisando o efeito do volume de vasos, verifica-se que houve diferença significativa apenas em F1, com maior NFC observado no vaso de maior volume (3,0 L).

Analisando os efeitos das fertirrigações sobre a AF, verificaram-se os maiores valores nas fertirrigações F1 e F3 para o vaso de volume 1,0 L. Quando se utilizou o vaso de maior volume (3,0 L), as fertirrigações F1 e F4 foram superiores as demais. Ao observar o efeito do volume de vasos sobre a área foliar verificou-se que o vaso de menor volume proporcionou maior AF nas fertirrigações F2 e F3, enquanto em F4 a maior AF ocorreu no vaso de maior volume.

Verificando o efeito das fertirrigações sobre a massa fresca da parte aérea (MFPA), constatou-se que não houve diferença significativa para o vaso de menor volume. Já para o vaso de maior volume, verificou-se que as fertirrigações F1 e F4 se sobressaíram às demais. Ao observar o efeito dos vasos sobre a MFPA, verifica-se que o vaso de menor volume proporcionou maior valor nas fertirrigações F2 e F3, enquanto o vaso de maior volume foi superior em F1.

Com relação as fertirrigações para a variável matéria fresca comercial (MFC), constatou-se que as fertirrigações F3 e F4 proporcionaram maiores valores quando se utilizou o vaso de menor volume. Foi observado ainda, que no vaso de 3,0 L as fertirrigações F1 e F4 se destacaram das demais. Analisando o efeito dos vasos sobre a MFC, verifica-se que as plantas cultivadas nos vasos de 1,0 L e submetidas as fertirrigações F2 e F3 apresentaram maiores valores. Contudo, as plantas cultivadas no vaso de 3,0 L se sobressaíram às cultivadas no vaso de menor volume nas fertirrigações F1 e F4.

Para matéria seca da parte aérea (MSPA), as fertirrigações F1 e F3 apresentaram valores superiores às demais quando associadas ao uso do vaso de 1,0 L. Já para o vaso de 3,0 L, as fertirrigações F1 e F4 proporcionaram maior MSPA. Quanto ao efeito do volume de vaso sobre a MSPA, verifica-se que o uso do vaso de menor volume foi superior nas fertirrigações F2 e F3. Entretanto, o vaso de maior volume foi superior na fertirrigação F4.

Analisando a massa seca total (MST), verifica-se que as plantas cultivadas no vaso de 1,0 L apresentaram os maiores valores de MST quando foram fertirrigadas com F3. Já as do vaso de maior volume (3,0 L), as fertittigações F1 e F4 proporcionaram maiores valores de MST. Quanto ao efeito do volume dos vasos sobre a MST, verifica-se que o vaso de menor volume foi superior nas fertirrigações F1, F2 e F3. Enquanto que na F4 o vaso de maior volume proporcionou maior MST.

De forma geral, estes resultados divergem dos que foram obtidos por Cardoso et al (2015), onde o uso do vaso de menor volume proporcionou efeito negativo sobre a massa seca das plantas.

São poucos os estudos que envolvem os fatores avaliados no presente trabalhos e, portanto, são escassas as comparações. Porém, o mesmo demonstra ser uma pesquisa inovadora.

CONCLUSÕES

As plantas submetidas às fertirrigações F1 e F4 apresentam melhor desenvolvimento quando cultivadas em vaso de maior volume (3,0 L).

As fertirrgações F2 e F3 apresentaram maiores taxas de desenvolvimento quando seu cultivo foi realizado em vasos de 1,0 L.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, M. A. R.; SILVA, E. C.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G. Teores e acúmulos de macronutrientes em alface americana, em função da aplicação de nitrogênio no solo e de cálcio via foliar. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.24, p.1569-1575, 2003

ALVES M. S.; SOARES T. M.; SILVA L. T.; FERNANDES J. P.; OLIVEIRA M. L. A.; VITAL P. S. Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, p.491-498, 2011.

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

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.

DIAS, N. S.; JALES, A. G. O.; SOUZA NETO, O. N.; GONZAGA, M. I. S.; QUEIROZ, I. S. R.; PORTO, M. A. F. Uso de rejeito da dessalinização na solução da alface, cultivada em fibra de coco. *Revista Ceres*, v. 58, p. 632-637, 2011.

PEREIRA, A. K. S. Época de aplicação e doses de nitrato de cálcio em alface americana. Ipameri. UEG, 2015. 33p. Dissertação Mestrado.

SANTOS, A. N. Rendimento e avaliação nutricional do cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema NFT no semi-árido brasileiro utilizando águas salobras. Recife: UFRPE, 2009. 133p. Dissertação de Mestrado.

SILVEIRA, J. G. Avaliação de recipientes com substrato de fibra de coco no cultivo de híbridos de melão rendilhado sob ambiente protegido. UNESP, 2007. 51p. Dissertação Mestrado.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o número de folhas totais (NFT), número de folhas comerciais (NFC), área foliar (AF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca comercial (MFC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca total (MST) da alface em cultivo semi-hidropônico com dois volumes de vasos e diferentes combinações de fertirrigações. Mossoró-RN, UFRSA, 2017.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios						
		NFT	NFC	AF	MFPA	MFC	MSPA	MST
Vasos (V)	1	4,12 ^{ns}	0,32 ^{ns}	2267751,66 ^{**}	388,63 ^{ns}	524,17 ^{**}	7,27 ^{**}	79,88 ^{**}
Fertirrigação (F)	3	15,76 [*]	25,89 ^{**}	2896561,72 ^{**}	5283,13 ^{**}	5238,95 ^{**}	16,71 ^{**}	64,93 ^{**}
F x V	3	7,07 ^{ns}	9,61 ^{**}	738866,04 ^{**}	2076,27 ^{**}	3384,16 ^{**}	4,86 ^{**}	43,25 ^{**}
Resíduo	32	3,72	2,06	52228,13	287,87	36,29	0,21	13,28
CV (%)		14,48	13,34	11,95	21,56	9,41	10,19	10,79

(**) Valores significativos pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância; (*) Valores significativos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância; (ns) Valores não significativos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 3. Teste de médias para número de folhas comerciais (NFC), área foliar (AF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca comercial (MFC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca total (MST) da alface em cultivo semi-hidropônico com dois volumes de vasos e diferentes combinações de fertirrigações. Mossoró-RN, UFRSA, 2017.

CEa	Fertirrigações (N:K:Ca)			
	F1 (1:1:1)	F2 (1,5:1:1)	F3 (1:1,5:1)	F4 (1:1:1,5)
Número de folhas comerciais				
1,0 L	11,17 ABb	8,17 Ba	12,28 Aa	11,72 Aa
3,0 L	13,75 Aa	7,67 Ca	10,33 BCa	12,06 ABa
Área foliar				
1,0 L	2940,12 Aa	1914,03 Ba	2139,75 Aa	2224,76 Bb
3,0 L	2927,19 Aa	758,63 Cb	1619,64 Bb	2696,88 Aa
Matéria fresca da parte aérea				
1,0 L	89,63 Ab	88,22 Aa	89,23 Aa	105,15 Aa
3,0 L	121,37 Aa	24,81 Bb	57,70 Bb	119,26 Aa
Matéria fresca comercial				
1,0 L	58,77 Bb	39,72 Ca	80,94 Aa	74,56 Ab
3,0 L	120,99 Aa	18,72 Cb	51,65 Bb	108,83 Aa
Matéria seca da parte aérea				
1,0 L	6,89 Aa	3,72 Ca	6,12 Aa	4,88 Bb
3,0 L	6,40 Aa	2,19 Cb	3,77 Bb	6,72 Aa
Matéria seca total				
1,0 L	8,94 Ba	5,71 Ca	10,41 Aa	5,23 Cb
3,0 L	6,70 Ab	2,38 Cb	5,03 Bb	7,73 Aa

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula nas linhas e mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).