



INFLUÊNCIA DA MATÉRIA ORGÂNICA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE ALFACE SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Mateus Lima Silva¹, André Araújo do Nascimento², Joaquim Mauro de Moura Neto²,
Alexandre Reuber Almeida da Silva³

RESUMO: Objetivou-se, com esse trabalho, observar se a matéria orgânica conseguiria reduzir a influência da salinidade no crescimento vegetativo de plantas de alface. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, em vasos de 18 L, disposto em um esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de salinidade da água de irrigação (0,8 e 1,8 dS m⁻¹) e dois níveis de fertilização orgânica (com e sem suplementação de matéria orgânica). Avaliou-se o crescimento vegetativo através das variáveis taxas de crescimento absoluto em altura e em diâmetros (transversal e longitudinal), diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar. Isoladamente, em geral, o aumento da salinidade acarretou uma pior sucção de água por parte da planta, ocasionando comprometimento no crescimento e no número de folhas. A matéria orgânica, à parte, acrescentou melhorias quanto ao desempenho vegetativo da cultura. Por fim, a matéria orgânica atuou no controle da salinidade de forma estatisticamente significativa nas variáveis de taxa crescimento absoluto em altura, diâmetro caulinar e número de folhas, evidenciando que a suplementação de matéria orgânica pode ser uma estratégia utilizada para reduzir os efeitos negativos do estresse salino sob o crescimento de plantas de alface.

PALAVRAS-CHAVE: adubação orgânica, irrigação, salinidade.

INFLUENCE OF ORGANIC MATTER ON THE GROWTH OF LETTUCE PLANTS SUBMITTED TO SALINE STRESS

ABSTRACT: The objective of this work was to observe whether organic matter could reduce the influence of salinity on the vegetative growth of lettuce plants. The experiment was carried out in a protected environment, in 18 L pots, arranged in a 2 x 2 factorial scheme, with two

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE – Campus Iguatu, Fone (88) 997456580, CEP 63500-000, Iguatu, CE, e-mail: mateuslimasilva5@gmail.com

² Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE – Campus Iguatu

³ Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, IFCE, Iguatu, CE

irrigation water salinity levels (0.8 and 1.8 dS m⁻¹) and two levels of organic fertilization (with and without supplementation of organic matter). The vegetative growth was evaluated through the variables absolute growth rates in height and diameters (transversal and longitudinal), stem diameter, number of leaves and leaf area. In isolation, in general, the increase in salinity led to a worse water suction by the plant, causing impairment in growth and number of leaves. The organic matter, aside, added improvements regarding the vegetative performance of the crop. Finally, the organic matter acted in the control of salinity in a statistically significant way in the variables of absolute growth rate in height, stem diameter and number of leaves, showing that the supplementation of organic matter can be a strategy used to reduce the negative effects of stress saline under the growth of lettuce plants.

KEYWORDS: organic fertilization, irrigation, salinity.

INTRODUÇÃO

A alface é bastante exigente quanto às características químicas e físicas do solo. A fertilização constitui a prática agrícola mais onerosa e, ao mesmo tempo, quando bem manejada, é capaz de propiciar expressivos retornos técnicos - econômicos. A utilização de adubos orgânicos vem se tornando uma opção relevante para reduzir as quantidades de fertilizantes minerais utilizados na cultura da alface, melhorar a qualidade física, química e biológica do solo (RICCI et al., 1994)

A salinidade pode ser definida como a situação de excesso de sais solúveis, sódio trocável ou ambos em horizontes ou camada superficiais, afetando o desenvolvimento vegetal. No entanto, o problema da salinidade nos solos agricultáveis está relacionado às respostas das plantas, tanto na fisiologia quanto no metabolismo vegetal, afetando o desenvolvimento vegetal desde a germinação, provocando redução na produtividade (FARIAS, 2008).

A disponibilidade mundial de água doce para irrigação está diminuindo em razão da crescente competição com o desenvolvimento urbano e industrial, de forma que o uso de água de qualidade inferior para irrigação se torna um desafio. Para a utilização dessas águas de qualidade inferior na agricultura deve-se utilizar um manejo racional, através de alternativas economicamente viáveis, de modo que a cultura desenvolva a produtividade esperada, boa qualidade dos produtos e com mínimos riscos pelo efeito de salinização dos solos (MEDEIROS et al., 2007).

Diante disso, objetivou-se, com o presente trabalho, examinar se a adição de matéria orgânica é capaz de moderar o efeito da salinidade da água de irrigação em plantas de alface, através das mensurações dos potenciais impactos por ela exercidos no crescimento vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento desenvolveu-se entre os meses de setembro e outubro no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Iguatu na cidade de Iguatu – CE, de coordenadas 6°23'3" S e 39°15'59" O. O experimento foi conduzido sob delineamento estatístico inteiramente casualizado e disposto em um esquema fatorial 2 x 2, sendo dois níveis de salinidade da água de irrigação (0,8 e 1,8 dS m⁻¹) e dois níveis de fertilização orgânica (com e sem suplementação de matéria orgânica). Foram utilizadas quatro repetições, sendo cada parcela experimental constituída de uma planta por vaso, perfazendo um total de dezesseis parcelas.

O cultivo experimental ocorreu em casa de vegetação do tipo sombrite, com fechamento lateral. As coberturas (superior e laterais) consistiam em tela preta, com transparência à radiação solar de 50%. O solo utilizado como substrato para o cultivo das plantas de alface no experimento pertence à classe dos Neossolos e classifica-se como areia franca quanto à textura, apresenta um pH de 7,2 e condutividade elétrica (CE) de 1,17 dS m⁻¹. O solo foi alocado em vasos de 18 L. Nos tratamentos que receberam a suplementação da adubação orgânica, utilizou-se como fonte húmus de minhoca comercial, conforme a dosagem indicada pelo fabricante, que resultou na recomendação de 1 L vaso⁻¹, o qual foi incorporado e homogeneizado às amostras de solo nos vasos. O nível de salinidade de 1,8 dS m⁻¹ foi obtido mediante adição de NaCl, na água oriunda do poço freático.

A altura das plantas foi mensurada aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio das mudas com o auxílio de uma trena métrica, sendo considerada a distância vertical entre o colo até o ápice da planta, os diâmetros transversais e longitudinais das plantas foram mensurados aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio das mudas, com esses dados, calculou-se a taxa de crescimento absoluto (TCA). O diâmetro caluniar (DC) foi mensurado aos 21 dias após o transplântio das mudas, com o auxílio de um paquímetro digital, a uma altura de aproximadamente 2 cm da superfície do solo. O número de folhas (NF) por planta foi mensurado aos 21 dias após o transplântio, por meio da contagem direta das folhas. A área foliar (AF) foi estimada a partir aos 21 dias após o transplântio através do método dos discos foliares, que consistiu na utilização

de um vazador com área de 2,21 cm² cujo diâmetro dos discos retirados foi de 1,68 cm. Os dados obtidos nas variáveis foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade. Quando verificado efeito significativo na análise da variância, as médias obtidas nos diferentes tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Quando houve interação dos fatores, foram feitos os devidos desdobramentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises das variâncias para os dados de taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), taxa de crescimento absoluto em diâmetro transversal (TCADT), taxa de crescimento absoluto em diâmetro longitudinal (TCADL), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) encontram-se na Tabela 1. Os resultados demonstram que os fatores salinidade e matéria orgânica isoladamente influenciaram significativamente nas variáveis estudadas. Demonstra-se também que existiram interações significativas entre salinidade da água e matéria orgânica nas variáveis de taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), diâmetro caulinar (DC) e número de folhas (NF).

Tabela 1. Resumo das análises das variâncias para os dados de taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), taxa de crescimento absoluto em diâmetro transversal (TCADT), taxa de crescimento absoluto em diâmetro longitudinal (TCADL), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface submetidas à irrigação com água de baixa e alta salinidade, associadas à ausência e à presença de suplementação de matéria orgânica ao substrato. Iguatu, Ceará, 2022¹.

FV	GL	Quadrados médios					
		TCAA	TCADT	TCADL	DC	NF	AF
Salinidade da água (SA)	1	0,16**	0,39**	0,63**	58,42**	16,00**	209.266,54**
Matéria orgânica (MO)	1	0,09**	0,17**	0,25**	21,21**	4,00**	81.215,62**
Interação SA x MO	1	0,03*	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	5,85**	0,01**	5.630,10 ^{ns}
Tratamentos	3	0,09**	0,19**	0,29**	28,49**	6,66**	98.704,08**
Resíduo	12	0,01	0,01	0,01	0,57	0,33	8.152,13
Total	15	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)		36,38	26,95	13,51	11,75	6,08	15,91

¹FV, fontes de variação, GL, graus de liberdade (*), significativo a 5% de probabilidade; (**), significativo a 1% de probabilidade, (ns), não significativo pelo teste F.

Na Figura 1, percebe-se que o teor de salinidade da água de irrigação influenciou no crescimento vegetal, independentemente da presença ou da ausência da suplementação da matéria orgânica.

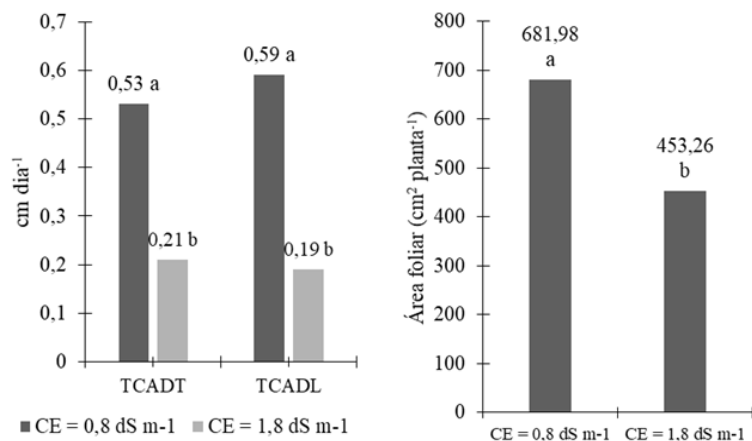


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto em diâmetro transversal (TCADT), taxa de crescimento absoluto em diâmetro longitudinal (TCADL) e Área foliar (AF) de plantas de alface submetidas à irrigação com água de baixa e alta salinidade. Iguatu, Ceará, 2023.

O menor valor de CE proporcionou um melhor desenvolvimento da parte área da alface, a TCADT teve um decréscimo de $0,32 \text{ cm dia}^{-1}$ quando a planta foi submetida a $1,8 \text{ dS m}^{-1}$. Igualmente, a TCADL apresentou diminuição de $0,40 \text{ cm dia}^{-1}$, a AF teve uma diferença percentual de 33,53%. Esses resultados são coerentes, visto que o efeito da concentração salina na atividade fisiológica das plantas, como a redução do crescimento, da absorção radicular e da transpiração, está ligado à redução da energia livre da água no solo, pela concentração de sais osmoticamente ativos na solução do solo e pela toxicidade causada por elementos acumulados nos tecidos vegetais, como sódio, boro e cloro (COELHO et al., 2011).

O estresse salino causa um rápido e potencialmente severo decréscimo da taxa de crescimento foliar. A queda na velocidade de alongação foliar resulta de uma redução no número de células em processo de alongação, na taxa de alongação dessas células, ou em ambos. Do ponto de vista biofísico, uma célula da folha de uma planta tratada com NaCl pode apresentar uma reduzida taxa de expansão devido a uma baixa taxa de absorção de água e osmólitos; ao enrijecimento da parede; ou à queda no turgor celular (COSGROVE, 1993).

Conforme o exposto na Figura 2, evidencia-se que a presença de matéria orgânica influenciou positivamente no crescimento e desenvolvimento foliar e de caule da planta de alface, quando se tratando da TCADT e da TCADL, os valores variaram em 44,68% e 50% respectivamente, a área foliar teve um acréscimo de 22,30% com a adição de MO, independentemente do nível de salinidade da água empregada na irrigação. Essa influência é explicada por Cunha et al. (2015) quando cita que deve-se ao fato da matéria orgânica apresentar-se como um sistema complexo de substâncias, cuja dinâmica é governada pela adição de resíduos orgânicos de diversas naturezas e transformações contínuas sob ação de fatores biológicos, químicos e físicos, sendo assim bastante interativa no solo, exercendo efeito

na retenção de água no solo, formação de agregados, densidade do solo, pH, capacidade tampão, capacidade de troca catiônica, infiltração, aeração e atividade microbiana, fatores que influenciam diretamente no crescimento da planta.

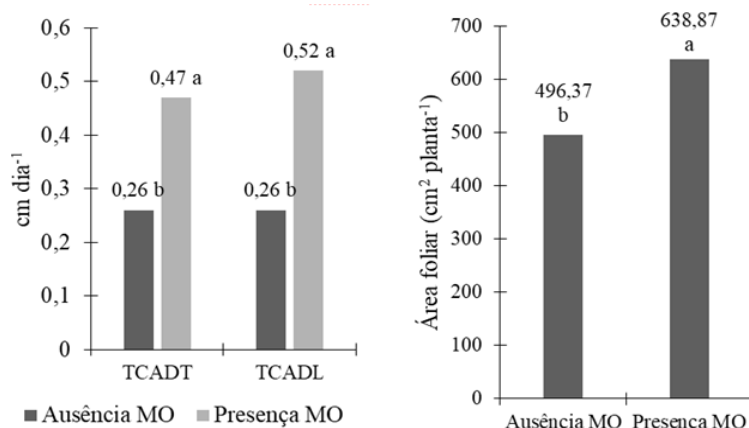


Figura 2. Taxa de crescimento absoluto em diâmetro transversal (TCADT), taxa de crescimento absoluto em diâmetro longitudinal (TCADL) e Área foliar (AF) de plantas de alface submetidas à ausência e à presença de suplementação de matéria orgânica ao substrato. Iguatu, Ceará, 2023.

Os dados da Tabela 2, evidenciam a interação significativa entre as variáveis taxa de TCAA, DC e NF, dos resultados, constata-se que a matéria orgânica influenciou na TCAA, propiciando incrementos da ordem de 58,14%, quando a planta foi submetida a uma água de irrigação com valor de 0,8 dS m⁻¹.

Tabela 2. Taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), diâmetro caulinar (DC) e número de folhas (NF) de plantas de alface submetidas à irrigação com água de baixa e alta salinidade, associadas à ausência e à presença de suplementação de matéria orgânica ao substrato. Iguatu, Ceará, 2023¹.

Salinidade da água	Matéria orgânica							
	Ausência		Presença		Ausência		Presença	
	TCAA		DC		NF			
	(cm dia ⁻¹)		(mm)		(unidades planta ⁻¹)			
CE = 0,8 dS m ⁻¹	0,18 aB	0,43 aA	6,58 aB	10,10 aA	10,00 aB	11,00 aA		
CE = 1,8 dS m ⁻¹	0,07 aA	0,12 bA	3,97 bA	5,06 bA	8,00 bB	9,00 bA		
DMS Linha	0,1147		1,1638		0,8891			
DMS Coluna	0,1147		1,1638		0,8891			

¹DMS, diferença mínima significativa; médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No DC, a matéria orgânica influenciou positivamente, com incrementos médios em torno de 53,49% também no valor de condutividade elétrica de 0,8 dS m⁻¹, quando comparada à condição de cultivo na qual a matéria orgânica não foi suplementada.

No que diz respeito ao NF, tanto na salinidade baixa, quanto na alta, observou-se que a matéria orgânica teve um papel de auxiliar a produção da parte aérea, produzindo um maior número de folhas. Uma das explicações para esse melhor crescimento evidenciado pelo incremento no número de folhas, que é um caractere relevante para a espécie em questão, se dá em decorrência do fato da incorporação de matéria orgânica promover a mineralização do

carbono das diferentes fontes orgânicas, liberando nutrientes importantes, tais como: P, S, N e micronutrientes, mesmo em níveis elevados de salinidade, reduzindo, ainda, a agressividade dos sais à biota do solo (SILVA JÚNIOR et al., 2009).

CONCLUSÕES

O crescimento das plantas de alface foi comprometido pela salinidade. A suplementação da matéria orgânica é capaz de favorecer o crescimento vegetativo da espécie.

A matéria orgânica reduziu a expressividade dos efeitos da salinidade nas variáveis de taxa de crescimento absoluto em altura, diâmetro caulinar e número de folhas, mostrando-se como uma estratégia mitigadora do estresse salino na cultura da alface.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO FILHO, M. A.; BASSOI, L. H.; ANGELOCCI, L. R.; COELHO, E. F.; PEREIRA, F. A. C. Relação solo-planta-atmosfera. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. 1ed. Brasília: Embrapa Inf. Tecnológica, v. 1, p. 27-90. 2011.

COSGROVE, D. J. Water uptake by growing cells: an assessment of the controlling roles of wall relaxation, solute uptake and hydraulic conductance. **International Journal of Plant Science**, v. 154, p. 10-21, 1993.

CUNHA, T. J. F.; MENDES, A. M. S.; GIONGO, V. **Matéria orgânica do solo**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2015.

FARIAS, S. G. G. **Estresse osmótico na germinação, crescimento e nutrição mineral de glicirídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.))**. 61f. (Dissertação – Mestrado) UFCG. Brasil, 2008.

MEDEIROS, J. F. DE; SILVA, M. C. C.; SARMENTO, D. H. A.; BARROS, A. D. DE. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 248-255, 2007.

RICCI, M. S. F.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. Produção de alface adubadas com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 56-58, 1994.

SILVA JÚNIOR, J. M.; TAVARES, R. D. C.; MENDES FILHO, P. F.; GOMES, V. F. Efeitos de níveis de salinidade sobre a atividade microbiana de um Argissolo Amarelo incubado com diferentes adubos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 378-382, 2009.