

CRESCIMENTO DE COUVE-FLOR UTILIZANDO ÁGUAS SALOBRAS EM SISTEMA HIDROPÔNICO

H. R. e Soares¹, E. F. F. e Silva², G. F. da Silva², A. F. S. Cruz³, M. A. Silva⁴, A. D. Silva⁴

RESUMO: A utilização de águas salobras em cultivos hidropônicos representa uma alternativa viável para a produção de hortaliças, principalmente em regiões semiáridas onde a escassez hídrica e as altas taxas de evaporação dificultam a produção de alimentos. Diante disso, foi conduzido experimento em ambiente protegido no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, objetivando-se avaliar os efeitos da salinidade sobre o crescimento da couve-flor cv. “Piracicaba Precoce” em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique), utilizando águas salobras no preparo da solução nutritiva (0,2; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5 dS m⁻¹), e duas vazões de aplicação de solução nutritiva (1,5 e 2,5 L min⁻¹), sendo essas águas obtidas pela adição de NaCl a água de abastecimento local (0,2 dS m⁻¹), e a reposição da lâmina evapotranspirada realizada com a água salobra do respectivo tratamento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. O aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva e na reposição da lâmina evapotranspirada reduziu o crescimento da couve-flor. A vazão de 1,5 L min⁻¹ foi a que proporcionou os melhores resultados para todas as variáveis de crescimento analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Brassica oleracea* L., hidroponia, salinidade.

GROWTH OF CAULIFLOWER USING BRACKISH WATER IN HYDROPONIC SYSTEM

ABSTRACT: The use of brackish water in hydroponic crops represents a viable alternative for the production of vegetables, especially in semi-arid regions where water scarcity and high evaporation rates make food production difficult. Therefore, an experiment was conducted in

¹Doutorando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

²Professores. Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

³Mestrando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

⁴Graduandos em Engenharia Agrícola e Ambiental, CEP 52.171-900, Recife, PE. Fone: (81) 9 96205058. Email: gillyart@hotmail.com

a protected environment in the Department of Agricultural Engineering of the Federal Rural University of Pernambuco, aiming to evaluate the effects of salinity on cauliflower growth cv. "Piracicaba Precoce" in a hydroponic system NFT (Nutrient Film Technique), using brackish waters in the preparation of nutrient solution (0.2, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 and 5.5 dS m⁻¹) And two flow rates of nutrient solution (1.5 and 2.5 L min⁻¹), and these waters were obtained by addition of NaCl to the local supply water (0.2 dS m⁻¹), and the replacement Of the evapotranspiration blade performed with the brackish water of the respective treatment. The experimental design was completely randomized in a 6x2 factorial scheme, with four replications, totaling 48 experimental plots. The increase of the salinity of the water used in the preparation of the nutritive solution and in the replacement of the evapotranspiration blade reduced the growth of the cauliflower. The flow rate of 1.5 L min⁻¹ gave the best results for all the growth variables analyzed.

KEYWORDS: *Brassica oleracea* L., hydroponics, salinity.

INTRODUÇÃO

A salinidade é um estresse abiótico que afeta a produtividade das culturas através do estresse osmótico causado pelo NaCl que reduz a absorção de água pelas raízes e limita o crescimento e desenvolvimento das plantas (Theriappan et al., 2011). A resposta das plantas a salinidade provocada pelo excesso deste sal é complexa e envolve alterações na sua morfologia, fisiologia e metabolismo (Abd El-All & Mohammed, 2014).

Em função da escassez de recursos hídricos, a utilização de águas salobras na agricultura vem sendo utilizada como alternativa, principalmente, nas regiões semiáridas, todavia, essas águas possuem sais dissolvidos causando problemas às culturas (Lima et al., 2015). Segundo Oliveira et al. (2014), a grande maioria dos produtores rurais de hortaliças realiza irrigação com águas salobras podendo restringir seu uso.

Soares et al. (2010), afirmam que a alternativa que condiz com a realidade do semiárido nordestino é a hidroponia por ter maior disponibilidade de águas para as plantas e devido a tolerância das plantas a salinidade ser maior em cultivos hidropônicos quando comparados a sistemas convencionais de cultivo no solo.

Avaliar o uso de águas salobras utilizadas para o preparo da solução nutritiva e para a reposição da lâmina evapotranspirada e vazões de aplicação desta solução sobre o crescimento da couve-flor c.v. "Piracicaba Precoce".

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em ambiente protegido, tipo casa de vegetação e foi utilizada a couve-flor (cv. Piracicaba Precoce) cultivada em sistema hidropônico NFT sob níveis crescentes de salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva (0,2, 1,5, 2,5, 3,5, 4,5 e 5,5 dS m⁻¹) e duas vazões de aplicação desta solução (1,5 e 2,5 L min⁻¹), sendo essas águas obtidas pela adição de NaCl a água de abastecimento local (0,2 dS m⁻¹). A reposição da lâmina evapotranspirada foi realizada com água salobra do respectivo tratamento. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado em um esquema fatorial (6x2), com quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais.

Foi utilizado o sistema *Nutrient Film Technique* – NFT adotando-se espaçamento de 0,50 m entre as plantas e 0,60 m entre perfis, a uma altura máxima em relação ao plano de referência inferior de 1,0 m com inclinação de 5%. Utilizou-se água de abastecimento municipal do Recife-PE e para o estabelecimento dos níveis salinos (0,2 – água de abastecimento, 0,2; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5 dS m⁻¹) adicionou-se NaCl (Richards, 1954).

Os fertilizantes utilizados no preparo da solução nutritiva conforme Furlani (1998) foram o nitrato de cálcio, nitrato de potássio, fosfato monoamônico (MAP), sulfato de magnésio, sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de manganês, ácido bórico, molibdato de sódio e Fe-EDTA-13%. Após a homogeneização da solução, a condutividade elétrica da solução nutritiva inicial (CESol), por tratamento, foi: 1,5, 2,5, 3,5, 4,5, 5,5 e 6,5 dS m⁻¹.

Quanto as variáveis analisadas, monitorou-se a CESol e o pH durante todo o ciclo de cultivo. Aos 49 DAT a couve-flor foi colhida, e nesse período foi determinada a área foliar (AF) pela metodologia dos discos conforme Pereira & Machado (1987) e a massa fresca da parte aérea (MFPA) por meio da pesagem em balança. Após determinação do peso fresco as amostras foram levadas à estufa com circulação de ar à temperatura de 70 °C até a obtenção de peso constante, visando a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA), sendo posteriormente, pesadas em balança de precisão (0,01 g). A altura de planta (AP) e o diâmetro de planta (DP) foram determinados com o auxílio de uma fita métrica graduada (cm) conforme Gondim et al. (2011) e o número de folhas (NF) determinado por meio da contagem das folhas por planta (unidade).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando constatados efeitos significativos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1A e 1B encontram-se os valores de condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva durante todo o ciclo da cultura em função dos níveis de salinidade da água salobra utilizada para o preparo da solução nutritiva e das vazões de aplicação desta solução (1,5 L min⁻¹) (Figura 1A) e (2,5 L min⁻¹) (Figura 1B). Verifica-se que independente da vazão de aplicação da solução nutritiva houve aumento da CE_{sol} ao longo do ciclo nos tratamentos T2 (1,5 dS m⁻¹), T3 (2,5 dS m⁻¹), T4 (3,5 dS m⁻¹), T5 (4,5 dS m⁻¹) e T6 (5,5 dS m⁻¹), devendo-se o fato ao acúmulo de sais provenientes do incremento dos níveis de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva e da menor absorção de nutrientes nestes tratamentos.

A reposição da lâmina evapotranspirada proveniente da água salobra, proporcionou o aumento na (CE_{sol}), entretanto, no tratamento T1 no qual a solução nutritiva foi preparada com água de abastecimento (0,2 dS m⁻¹) houve um pequeno decréscimo na CE_{sol} em função do tempo em ambas as vazões (Figuras 1A e 1B), em resposta a reposição da lâmina evapotranspirada ter sido realizada com água de abastecimento local e daí, a medida em que as plantas absorviam os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, ocorria a diminuição da salinidade e, conseqüentemente, a redução da condutividade elétrica da solução. Os resultados obtidos neste trabalho, corroboram com aqueles encontrados por Soares et al. (2010) e Lira et al., (2015).

De maneira geral, o pH da solução nutritiva oscilou dentro da faixa de 5,0 e 6,5 (Figura 2), ou seja, dentro de uma faixa na qual o pH não influencia negativamente as culturas, visto que de acordo com Furlani et al. (1999), variações de pH entre 4,5 e 7,5 não afetam o desenvolvimento das plantas em hidroponia, porém, para situações de acidez inferior a 4 pode ocorrer prejuízo na membrana das células e em situações de alcalinidade superior a 8 há deficiência de alguns nutrientes como o ferro e o fósforo.

Observa-se por meio da Tabela 1 que houve efeito isolado ($p > 0,01$) da salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva (CE_w) e das vazões de aplicação desta solução, bem como da interação entre CE_w versus vazão sobre todas as variáveis analisadas.

Verifica-se por meio da Figura 3 que a salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva afetou negativamente as massas fresca e seca da parte aérea dentro de cada vazão de aplicação desta solução. Observa-se que ocorreu redução das massas fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea em função do aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva nas duas vazões de aplicação da solução avaliadas.

Para as massas fresca e seca da parte aérea (Figuras 3A e 3B) das plantas ocorreu redução com o aumento da salinidade independente da vazão aplicada; entretanto, o grau deste efeito foi variável de acordo com a vazão utilizada. Na medida em que ocorre o aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva ocorreu uma redução linear por incremento unitário da CE de 11 e 14,4% da (MFPA) nas vazões de 1,5 e 2,5 L min⁻¹, respectivamente. Para a (MSPA) ocorreu redução linear por incremento unitário da CE de 7 e 10,4% nas vazões de 1,5 e 2,5 L min⁻¹, respectivamente.

Estima-se valores da ordem de 196,7 g e 36,7 g para a MFPA e MSPA na maior salinidade (5,5 dS m⁻¹) utilizando a vazão de 1,5 L min⁻¹, resultado este 47,5 e 29,1% maior que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹, que apresentou valor estimado da ordem de 103,24 g e 26,0 g para as massas fresca e seca da parte aérea, respectivamente. O efeito da vazão também foi variável de acordo com a salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva. Quando se utilizou água de baixa salinidade (0,2 dS m⁻¹), a maior MFPA ocorreu na vazão de 1,5 L min⁻¹, 493,7 g valor este 0,52% maior que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹, que apresentou valor estimado da ordem de 491,1 g (Figura 3A). Quando se utilizou água de baixa salinidade (0,2 dS m⁻¹), a maior MSPA ocorreu na vazão de 2,5 L min⁻¹, 59,8 g valor este 1,1% maior que observado quando se utilizou a vazão de 1,5 L min⁻¹, que apresentou valor estimado da ordem de 59,1 g (Figura 3B).

O acúmulo de sais na solução nutritiva devido à reposição da lâmina evapotranspirada ter sido realizada com água salobra na vazão de 2,5 L min⁻¹ proporcionou maiores reduções percentuais por incremento unitário da CE_w para a massa fresca e seca da parte aérea.

Helbel Júnior et al. (2008) não observaram interação entre as fontes de variação salinidade e vazão de aplicação de solução nutritiva na produção de hortaliças em cultivo hidropônico, contudo, vale ressaltar que tais pesquisadores trabalharam com vazões de 0,8 e 1,2 L min⁻¹ e soluções nutritivas de até 2,5 dS m⁻¹.

Os resultados obtidos a partir da análise da MSPA nesta pesquisa estão de acordo com os encontrados por Gondim et al. (2011) que, ao avaliarem o crescimento na couve-flor cv. Verona encontraram valores da ordem de 87 g por planta aos 70 DAT.

Possivelmente a redução da MSPA ocorreu em função do aumento da concentração salina que aumenta a pressão osmótica no meio fazendo com que, mesmo em um ambiente com água disponível como é a solução nutritiva, a planta tenha dificuldade em absorver água suficiente para repor a perda por transpiração.

A salinidade da água afetou negativamente o número de folhas e a área foliar (Figura 4). Constata-se redução linear de 5,6 e 6,8%, respectivamente por incremento unitário da CE_w

(Figura 4A e 4B) na vazão de 1,5 L min⁻¹, enquanto que a utilização da vazão de 2,5 L min⁻¹ proporcionou redução linear de 8,7 e 12,6% por incremento unitário da CEw para as mesmas variáveis avaliadas.

Ainda de acordo com a (Figura 4A e 4B), estima-se valores da ordem de 19 (unid) para o NF e 3824,6 cm² para a (AF) na maior salinidade (5,5 dS m⁻¹) utilizando a vazão de 1,5 L min⁻¹, resultado este 26,3 e 48,7% maior que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 14 (unid) e 1960,5 cm², respectivamente. O efeito da vazão também foi variável de acordo com a salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva (Figura 4B). Quando se utilizou água de baixa salinidade (0,2 dS m⁻¹), a maior área foliar ocorreu na vazão de 2,5 L min⁻¹ que foi de 6239,5 cm² valor este 3,39% maior que observado quando se utilizou a vazão de 1,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 6034,7 cm².

Os resultados alcançados nesta pesquisa para o número de folhas estão de acordo com aqueles encontrados por Lira et al. (2015) que, avaliando o crescimento da couve chinesa (*Brassica pekinensis*) encontraram 16 (unid) para o número de folhas na salinidade de 5,2 dS m⁻¹. Já Castoldi et al. (2009) ao avaliarem o crescimento da couve-flor encontraram valores da ordem de 25,97 unidades para o número de folhas aos 69 DAT. A redução do número de folhas denota a diminuição da síntese e, conseqüentemente, do acúmulo de fotoassimilados, fato confirmado pelas reduções lineares observadas no acúmulo de MSPA das plantas.

Em plantas cultivadas sob excesso de sais e estresse hídrico, a redução da área foliar representa um importante mecanismo adaptativo, pois, a redução da transpiração tem a função além da diminuição do carregamento de íons Na⁺ e Cl⁻ no xilema, a conservação de água nos tecidos das plantas (Taiz & Zeiger, 2009). Em relação à diminuição da área foliar em função do aumento da salinidade, comportamento semelhante foi descritos por (Silva et al., 2008 e Oliveira et al., 2015).

Observa-se que o aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva também influenciou a altura (ALT) (Figura 5A) e diâmetro de planta (DP) (Figura 5B) de forma que ocorreu redução linear por incremento unitário da CE de 5,0 e 5,6% para a altura e diâmetro de planta na vazão de 1,5 L min⁻¹ e redução linear por acréscimo da CE da ordem de 9,0 e 8,7% na vazão de 2,5 L min⁻¹ para a (ALT) e (DP), respectivamente.

De acordo com as Figuras 5A e 5B, estima-se valores da ordem de 27 e 42,3 cm para a ALT e DP na maior salinidade (5,5 dS m⁻¹) utilizando a vazão de 1,5 L min⁻¹, resultado este 30 e 17,7% maior que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹ que apresentou

valor estimado da ordem de 18,9 e 34,8 cm para as mesmas variáveis de crescimentos avaliadas.

As respostas encontradas neste trabalho corroboram com aquelas obtidas por Oliveira et al. (2013) em rúcula avaliando o desempenho de cultivares sob soluções nutritivas com diferentes salinidades. Segundo os autores, na salinidade de 4,5 dS m⁻¹ em substrato a altura média encontrada foi de 14 cm. A redução do crescimento é um dos efeitos mais comuns em plantas submetidas à salinidade tendo em vista que o excesso de sais na zona radicular resulta em menor disponibilidade e absorção de água pelas raízes inibindo a expansão celular que compromete a absorção de nutrientes (Mahajan & Tuteja, 2005).

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva e na reposição da lâmina evapotranspirada reduziu o crescimento da couve-flor.

A vazão de 1,5 L min⁻¹ foi a que proporcionou os melhores resultados para todas as variáveis de crescimento analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL-ALL, H. M.; MOHAMMED, Y. A. Improvement salt tolerance of broccoli and cauliflower by adding magnetic iron and seamino and the reflection of this on yield and sulforaphane content under sinai conditions. **Journal of Applied Sciences Research**, v. 10, n. 1, p. 22-31, 2014.

CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Crescimento, acúmulo de nutrientes e produtividade da cultura da couve-flor. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 438-446, 2009.

FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIM, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. 1. ed. Campinas: IAC, 1999. 52p. Boletim técnico, 180.

FURLANI, P. R. **Instruções para o cultivo de olerícolas de folhas pela técnica de hidroponia NFT**. 1. ed. IAC, 1998. 30p. Boletim técnico, 168.

GONDIM, A. R. O.; PRADO, R. M.; CORREIA, M. A. R.; ALVEZ, A. U.; CECÍLIO FILHO, A. B.; POLITI, L. S. Curva de crescimento e acúmulo de matéria seca em couve-flor cultivada em substrato. **Revista Bioscience Journal**, v. 27, n. 1, p.88-94, 2011.

HELBEL JUNIOR, C.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão de soluções nutritivas na produção de alface hidropônica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1142-1147, 2008.

LIMA, L. A.; OLIVEIRA, F. A.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; BEZERRA, F. M. S. Tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 1, p. 27-34, 2015.

LIRA, R. M.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; SANTOS, A. N.; ROLIM, M. M. Production, water consumption and nutrient content of Chinese cabbage grown hydroponically in brackish water. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 497-505, 2015.

MAHAJAN, S.; TUTEJA, N. Cold, salinity and drought stresses: An overview. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 444, p. 139-158, 2005.

OLIVEIRA, F. A.; SOUZA NETA, M. L.; SILVA, R. T.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F. Desempenho de cultivares de rúcula sob soluções nutritivas com diferentes salinidades. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 7, n. 2, p. 170-178, 2013.

OLIVEIRA, F. A.; MARTINS, D. C.; OLIVEIRA, M. K. T.; SOUZA NETA, M. L.; RIBEIRO, M. S. S.; SILVA, R. T. Desenvolvimento inicial de cultivares de abóboras e morangas submetidas ao estresse salino. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 2, p. 222-229, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; SILVA, F. V. S.; PAIVA, E. P.; ARAÚJO, E. B. G.; SILVA, M. K. N.; ANDRADE, R. A.; MOREIRA, R. C. L.; SOUTO, L. S. Emergência e crescimento inicial de plantas de repolho cv. Chato de Quintal sob estresse salino. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 36, p. 273-279, 2015.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidade vegetais**. Campinas: Instituto Agronômico, 1987. 33p. Boletim 114. **RICHARDS, L. A.** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. **Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160p. USDA Agricultural Handbook, 60.**

SOARES, T. M.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F.; JORGE, C. A. Combinação de águas doce e salobra para produção de alface hidropônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.705-714, 2010.

SILVA, J. K. M.; OLIVEIRA, F. A.; MARACAJÀ, P. B.; FREITAS, R. S.; MESQUITA, L. X. Efeito da salinidade e adubos orgânicos no desenvolvimento da rúcula. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 30-35, 2008.

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

THERIAPPAN, P.; GUPTA, A. K.; DHASARATHAN, P. Accumulation of Proline under Salinity and Heavy metal stress in Cauliflower seedlings. **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**, India, v. 15, n. 2, p. 251-255, 2011.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os parâmetros de crescimento analisados em experimento com couve-flor cultivada em sistema hidropônico NFT.

F.V	Teste F					
	<i>MFPA</i>	<i>MSPA</i>	<i>NF</i>	<i>AF</i>	<i>ALT</i>	<i>DP</i>
CEw	257,4375**	111,8497**	85,3881**	70,6835**	95,6695**	73,7824**
Vazão	58,3972**	40,1536**	51,9552**	54,2546**	96,8704**	36,5643**
CEsol x Vazão	4,6844**	5,4186**	5,0299**	8,2005**	9,9712**	2,9022**
CV (%)	7,17	6,37	5,48	9,17	5,10	5,28

** e * = significativo a 0,01 e 0,05 de probabilidade, respectivamente. *MFPA* – Massa fresca da parte aérea, *MSPA* – Massa seca da parte aérea, *NF* – Número de folhas, *AF* – área foliar, *ALT* – Altura de planta, *DP* – Diâmetro de planta, ns – não significativo.

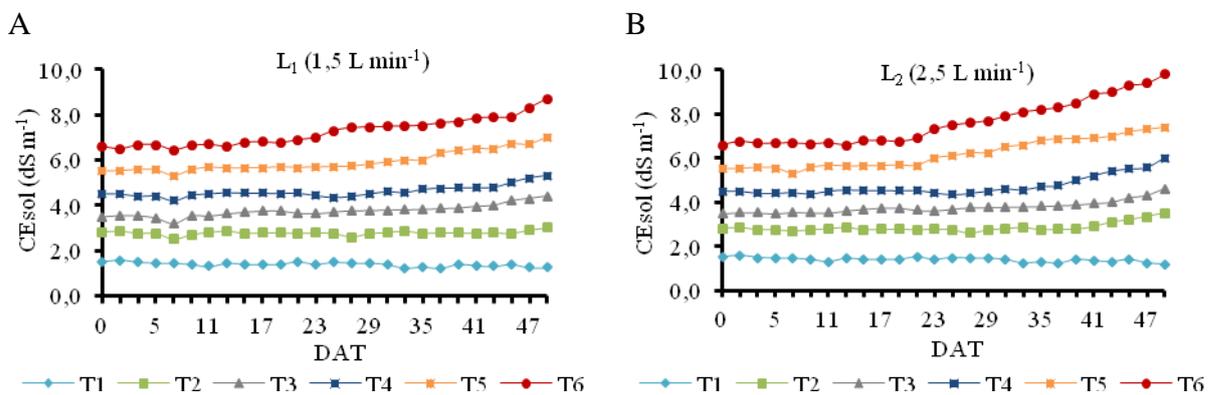


Figura 1. Valores médios de condutividade elétrica da solução nutritiva (CEsol) ao longo do ciclo de cultivo da couve-flor nas vazões de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ (Figura 1A) e $2,5 \text{ L min}^{-1}$ (Figura 1B).

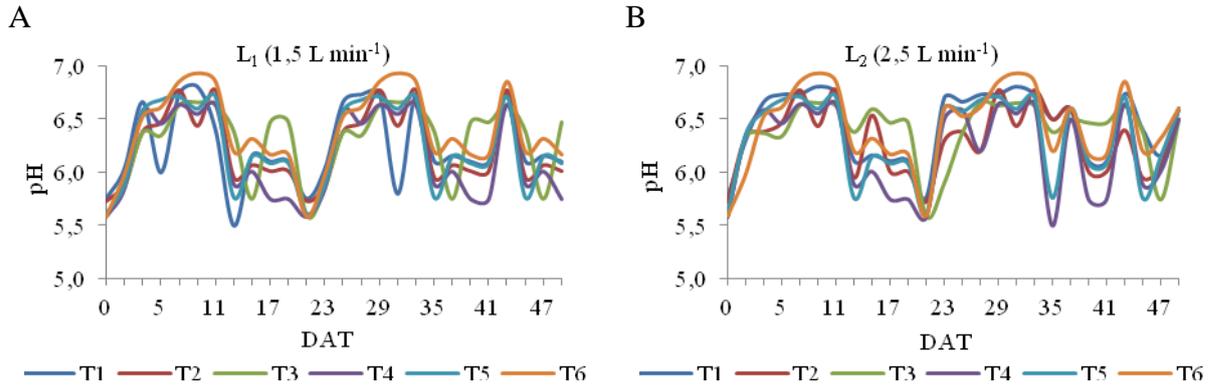


Figura 2. Valores médios de pH da solução nutritiva (pHsol) ao longo do ciclo de cultivo da couve-flor nas vazões de 1,5 L min⁻¹ (Figura 2A) e 2,5 L min⁻¹ (Figura 2B).

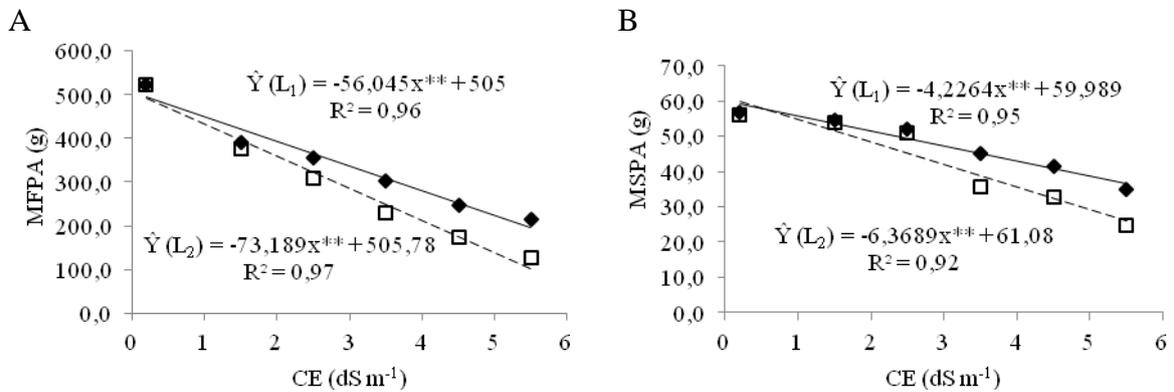


Figura 3. MFWA – Massa fresca da parte aérea (A), MSPA – Massa seca da parte aérea (B) de plantas de couve-flor.

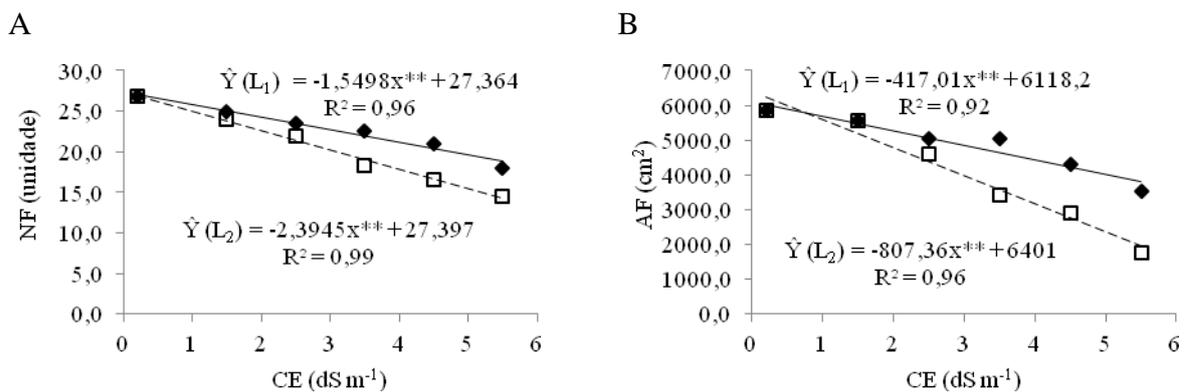


Figura 4. NF - Número de folhas (A), AF – área foliar (B) de plantas de couve-flor.

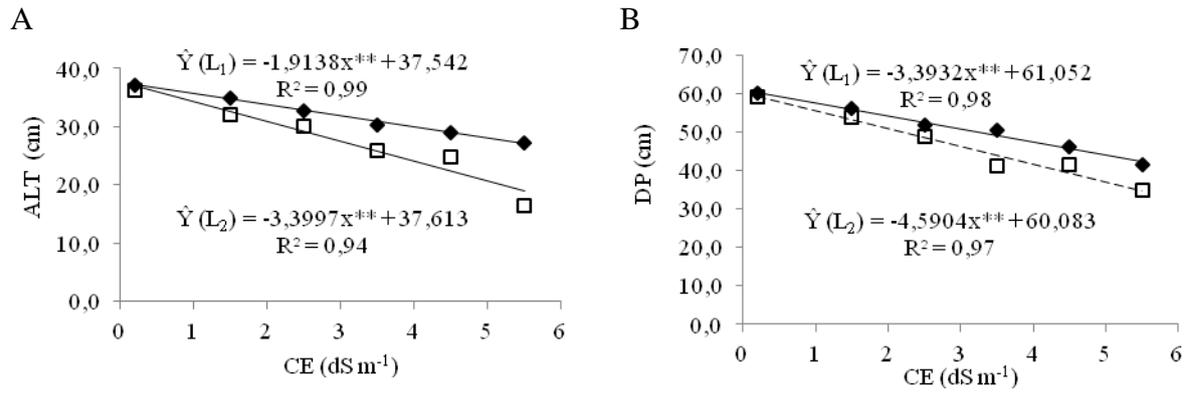


Figura 5. ALT – Altura de plantas (A), DP – Diâmetro de plantas (B) de couve-flor.