

CONSUMO HÍDRICO E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NO CULTIVO HIDROPÔNICO DA COUVE-FLOR COM ÁGUAS SALOBRAS

A. F. da S. Cruz¹, G. F. da Silva², E. F. F. Silva², H. R. e Soares³,
M. A. Silva⁴, J. S. G. Santos⁴

RESUMO: A utilização de águas salobras para produção de hortaliças é uma realidade principalmente nas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro devido a pouca disponibilidade de água de boa qualidade. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho 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 consumo hídrico e a eficiência do uso da água pela couve-flor c.v. “Piracicaba Precoce”. O experimento foi conduzido no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, correspondendo a seis níveis salinos (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), com quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. Os níveis salinos das águas foram obtidos por meio da adição de NaCl à água de abastecimento local (0,2 dS m⁻¹). Foram analisadas as variáveis consumo hídrico e eficiências do uso da água da biomassa fresca e seca da parte aérea. Os dados do experimento foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando constatados efeitos significativos à análise de regressão. O aumento da salinidade da água reduziu o consumo hídrico e as eficiências do uso da água das biomassas fresca e seca da parte aérea da cultura, independentemente das vazões de aplicação da solução nutritiva avaliadas, porém, as reduções foram mais acentuadas na vazão de 2,5 L m⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente protegido, hidroponia, salinidade.

HYDRICAL CONSUMPTION AND EFFICIENCY OF WATER USE IN HYDROPONIC CULTIVATION OF CAULIFLOWER WITH BRACKISH WATER

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola, CEP 52.171-900, Recife, PE. Fone: (81) 33206279. E-mail: adiel.cruz@agronomo.eng.br.

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

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

⁴ Graduandos em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE, Recife, PE.

ABSTRACT: The use of brackish water for the production of vegetables is a reality mainly in the semi-arid regions of the Brazilian Northeast due to the low availability of good quality water. In this sense, the objective was to evaluate the use of brackish water used for the preparation of the nutrient solution and for the replacement of the evapotranspiration and flow rates of this solution on the water consumption and the efficiency of water use by cauliflower cv "Piracicaba Precoce". The experiment was conducted in the Department of Agricultural Engineering of the Federal Rural University of Pernambuco, in a hydroponic system NFT (Nutrient Film Technique). The experimental design was completely randomized in a 6 x 2 factorial scheme, corresponding to six saline levels (0.2, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 and 5.5 dS m⁻¹) and (1.5 and 2.5 L min⁻¹), with four replications, totaling 48 experimental plots. The saline water levels were obtained by addition of NaCl to the local supply water (0.2 dS m⁻¹). The variables water consumption and water use efficiencies of the fresh and dry biomass of the aerial part were analyzed. The data of the experiment were submitted to analysis of variance by the F test and when significant effects were verified to the regression analysis. The increase in water salinity reduced the water consumption and water use efficiencies of the fresh and dry biomass of the aerial part of the crop, regardless of the nutrient solution flow rates evaluated. However, the reductions were more pronounced in the flow rate of 2,5 L m⁻¹.

KEYWORDS: Protected environment, hydroponics, salinity.

INTRODUÇÃO

As culturas em geral, mais especificamente as hortaliças que possuem o ciclo anual, quando submetidas ao cultivo hidropônico, favorecem o uso de água salobra, devido a menor exposição ao estresse salino. Assim, com a utilização da hidroponia espera-se que culturas de interesse econômico sejam produzidas com utilização mais eficiente dos insumos agrícolas, proporcionando assim menores riscos ambientais e redução do esgotamento das receitas comerciais (MACIEL et al., 2012). Nesse aspecto, a hidroponia emerge como uma tecnologia alternativa, permitindo o uso de água salobra na produção agrícola (SANTOS et al., 2010).

O crescimento deste sistema de cultivo, tornou-se uma realidade promissora no Brasil nos últimos anos onde os pesquisadores não têm medido esforços para produzir informações para disseminação desta técnica, principalmente na região semiárida do Nordeste Brasileiro, onde a maioria das pesquisas têm como foco principal a produção de culturas em sistemas

hidropônicos com o uso de águas salobras (GOMES et al., 2011; SANTOS et al., 2011; HOSSAIN; NONAMI, 2012; SOARES et al., 2013).

O cultivo da couve-flor tem tido boa expansão no Nordeste brasileiro. Porém, a constatação crescente de problemas relacionados à salinidade da água e do solo nesta Região têm levado a necessidade de identificação de fontes alternativas de manejo da água para a produção desta cultura.

A cultura da couve-flor é classificada como moderadamente tolerante a salinidade (GIUFFRIDA et al., 2016). Entretanto, no Brasil e, especificamente, na Região Nordeste, trabalhos relacionados com esta cultura em condições hidropônicas sob salinidade ainda são incipientes e, relacionados ao consumo hídrico e eficiência do uso da água inexistentes.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho 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 consumo hídrico e a eficiência do uso da água pela couve-flor c.v. “Piracicaba Precoce”.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, cujas coordenadas geográficas no sistema SAD 69 (South American Datum), são 8° 01' 06" de latitude Sul e 34° 56' 49" de longitude Oeste, e altitude de 6 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é As, Megatérmico Tropical (tropical úmido). A precipitação média é de 2.417,6 mm. O total de evapotranspiração média estimada para a região está entre 1.000 e 1.600 mm ano⁻¹ (INMET, 2017; BARROS, 2017).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, sendo seis níveis de salinidade de água salobra ($T_1 = 0,2$; $T_2 = 1,5$; $T_3 = 2,5$; $T_4 = 3,5$, $T_5 = 4,5$ e $T_6 = 5,5$ dS m⁻¹) e duas vazões de aplicação de solução nutritiva (1,5 e 2,5 L min⁻¹), com 4 repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. As águas salobras foram obtidas por meio da aplicação de NaCl à água de abastecimento público da UFRPE (CEa = 0,2 dS m⁻¹), sendo estas utilizadas para o preparo da solução nutritiva e para a reposição da lâmina evapotranspirada nos respectivos tratamentos. Os fertilizantes utilizados durante o preparo da solução nutritiva seguiram recomendações metodológicas propostas por Furlani et al. (1998). Inicialmente preparou-se cada tipo de água numa caixa d'água obtendo-se um

volume de 240 L, em seguida acrescentou-se os macro e os micronutrientes (FURLANI et al., 1998).

Foram avaliadas durante o experimento as seguintes variáveis: consumo hídrico (CH) ao longo do ciclo da cultura (49 DAS) e eficiência do uso da água da biomassa fresca e da biomassa seca da parte aérea (EUAf) e (EUAs). O (CH) diário e ao longo do ciclo por tratamento foi avaliado através de leituras realizadas nos abastecedores automáticos e posterior cálculo do volume e evapotranspirado. Este sistema permitiu a saída automática de água para o reservatório de solução nutritiva mediante uma torneira-boia, possibilitando a manutenção do volume. O depósito de abastecimento consistiu em uma régua graduada, fixada junto a uma mangueira transparente, o que permitiu o cálculo do volume evapotranspirado por planta de acordo com a equação:

$$V_{ETC} = \frac{(Lf - Li) \times \pi \times D^2}{4 \times n \times \Delta T} \quad (1)$$

Em que:

V_{ETC} = volume evapotranspirado, em m^3 planta⁻¹ dia⁻¹;

Lf = leitura final do nível da água no depósito, m;

Li = leitura inicial do nível da água no depósito, m;

D = diâmetro interno do reservatório, m;

ΔT = intervalo de tempo entre as leituras, dias;

n = número de plantas no perfil no intervalo de tempo ΔT .

Para a determinação da (EUAf) e da (EUAs) da parte aérea as determinações foram feitas por meio das relações entre as biomassa fresca e seca da última colheita, respectivamente, e o consumo hídrico total, conforme equações preconizadas por Silva et al. (2012) e Jabro et al. (2012):

$$EUA(f) = \frac{BFT}{CHT} * 100 \quad (2)$$

$$EUA(s) = \frac{BST}{CHT} * 100 \quad (3)$$

Em que:

$EUA(f)$ = eficiência do uso da água da biomassa fresca ($g L^{-1}$);

$EUA(s)$ = eficiência do uso da água da biomassa seca ($g L^{-1}$);

BFT = biomassa fresca total (g);

BST = biomassa seca total (g);

CHT = Consumo hídrico total ($L\ pl^{-1}$);

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e quando constatados efeitos significativos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1A e 1B encontram-se os valores de condutividade elétrica da solução nutritiva (CESol) 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 ($1,5\ L\ min^{-1}$) (Figura 1B). Verifica-se que independente da vazão de aplicação da solução nutritiva houve aumento da CESol 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 (CESol), entretanto, no tratamento T1 no qual a solução nutritiva foi preparada com água de abastecimento ($0,2\ dS\ m^{-1}$) houve, em ambas as vazões, um pequeno decréscimo na CESol ao longo do ciclo (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. (2015), Lira et al. (2015), Soares et al. (2010), Soares et al. (2013).

Os valores de pH da solução nutritiva (Figuras 1C e 1D), independentemente da vazão de aplicação desta solução, mantiveram-se na faixa em que a maioria dos nutrientes são disponibilizados adequadamente às plantas, uma vez que variações de pH na faixa de 5,5 a 6,5 não influenciam de forma negativa a maioria das culturas (MACIEL et al. 2012). De acordo com Furlani et al. (1999), variações de pH na faixa de 4,5 a 7,5 não afetam o desenvolvimento das plantas em sistemas hidropônicos, no entanto, em situações de acidez inferior a 4 poderá prejudicar a membrana das células, por outro lado, situações de alcalinidade acima de 8 pode ocorrer deficiência de nutrientes.

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), a salinidade da água promoveu efeito significativo sobre as variáveis consumo hídrico (CH), eficiência do uso da água da biomassa

fresca (EUA-BMFPA) e seca (EUA-BMSPA) da parte aérea. Em relação às vazões de aplicação da solução nutritiva ($1,5 \text{ L min}^{-1}$ e $2,5 \text{ L min}^{-1}$) houve efeito significativo sobre as variáveis, exceto para (EUA-BMSPA). Constatou, também, interação significativa entre salinidade versus vazão de aplicação da solução nutritiva sobre as variáveis consumo hídrico (CH) e (EUA-BMFPA), exceto para a eficiência do uso da água da massa seca da parte aérea (EUA-BMSPA) que não apresentou interação significativa.

De acordo com a análise de regressão aplicada aos dados (Figuras 2A e 2B) verifica-se que a salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva reduziu linearmente as variáveis analisadas com as respectivas vazões aplicadas ($1,5 \text{ L min}^{-1}$ e $2,5 \text{ L min}^{-1}$).

Verifica-se que na menor e maior vazão aplicada, houve uma redução percentual no consumo hídrico (CH) na planta em detrimento do aumento unitário de salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva em dS m^{-1} na ordem de 7,64 % ($1,5 \text{ L min}^{-1}$) e 12,99 % ($2,5 \text{ L min}^{-1}$). Na eficiência do uso da água da biomassa fresca da parte aérea (EUA-BMFPA), também verificou-se que, com o aumento unitário da salinidade na água utilizada para o preparo da solução nutritiva (dS m^{-1}) houve redução percentual de 7,67 % na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ e 11,06 % para vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$.

Na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ e no maior nível de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) o consumo hídrico da cultura foi de $14,0 \text{ L pl}^{-1}$ (Figura 2A). Por outro lado, na vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ e no mesmo nível de salinidade ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) esse consumo hídrico é reduzido para $7,0 \text{ L pl}^{-1}$. Contudo, no menor nível de salinidade da água ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$) e, nas vazões de ($1,5$ e $2,5 \text{ L min}^{-1}$) os consumos hídricos obtidos são de 23 e 24 L pl^{-1} , respectivamente (Figura 2A).

Constata-se que no maior nível de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) e na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ a eficiência do uso da água da biomassa fresca obtida foi de $15,0 \text{ g L}^{-1}$ (Figura 2B). De outro modo, neste mesmo nível de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) porém na vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ essa eficiência do uso da água da biomassa fresca foi reduzida para $8,5 \text{ g L}^{-1}$. Ainda de acordo com a Figura 2B, verifica-se que no menor nível de salinidade da água ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$), a eficiência do uso da água da biomassa fresca para as vazões de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ e $2,5 \text{ L min}^{-1}$ foi de $21,38 \text{ g L}^{-1}$ e $21,30 \text{ g L}^{-1}$, respectivamente.

No menor e maior nível de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$) e ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) (Figura 3), independentemente das vazões de aplicação desta solução a eficiência do uso da água da biomassa seca obtida foi de $2,47 \text{ g L}^{-1}$ e de $2,36 \text{ g L}^{-1}$, respectivamente. Ainda de acordo com a Figura 3, a eficiência do uso da água da

biomassa seca da parte aérea (EUA-BMSPA) foi reduzida em 8,09% em função do incremento unitário da CEw.

Os resultados obtidos nesta pesquisa para o consumo hídrico corroboram com aqueles encontrados por Lira et al. (2015) que, trabalhando com agrião e couve-chinesa em sistema hidropônico NFT também encontraram reduções do consumo hídrico com o aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva.

Com relação aos resultados obtidos para a eficiência do uso da água da biomassa fresca e seca da parte aérea nesta pesquisa, Santos Júnior et al. (2013) cultivando girassol em sistema hidropônico sob estresse salino também obtiveram reduções para essa eficiência com o aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva. Da mesma forma, Silva et al. (2012), em cultivo de rúcula hidropônica submetida a diferentes níveis de salinidade da solução nutritiva também encontraram reduções para a eficiência do uso da água da biomassa seca com o aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva.

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água reduziu o consumo hídrico e as eficiências do uso da água das biomassas frescas e secas da parte aérea da cultura, independentemente das vazões de aplicação da solução nutritiva avaliadas, porém, as reduções foram mais acentuadas na vazão de 2,5 L m⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A.H.C. Agência Embrapa de Informação Tecnológica: Árvore do conhecimento: Território Mata Sul Pernambucana - Clima. Disponível:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz2zztdp02wx5eo0sapwqe3h68i5n4.html>. Acesso em: 03/06/2017.

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

FURLANI, P. R. Hydroponic vegetable production in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 2, n. 481, p. 777-778, 1999.

GIUFFRIDA, F.; CASSANITI, C.; MALVUCCIO, A.; LEONARDI, C. Effects of salt stress imposed during two growth phases on cauliflower production and quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 5, p. 1552-1560, 2016.

GOMES, J. W. S.; DIAS, N. S.; OLIVEIRA, A. M.; BLANCO, F. F.; SOUSA, O. N. Crescimento e produção de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 850-856, 2011.

HOSSAIN, M. M.; NONAMI, H. Effect of salt stress on physiological response of tomato fruit grown in hydroponic culture system. **Horticultural Science**, v. 39, n. 1, p. 26-32, 2012.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normal Climatológica do Brasil 1961-1990. Disponível: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>>. Acesso em: 03/06/2017.

JABRO, J. D.; IVERSEN, W. M.; EVANS, R. G.; STEVENS, W. B. Water use productivity of sugarbeet, malt barley, and potato as affected by irrigation frequency. **Agronomy Journal**, v. 104, n.6, p.1510 - 1516, 2012.

LIRA, R. M.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; SANTOS, A. N. Production, water consumption and nutriente contente of Chinese cabbage grown hydroponiacally in brackish water. **Revista ciência agronômica**, v. 46, n. 6, p. 497-505, 2015.

MACIEL, M. P.; SOARES, T. M.; GHEYI, H. R.; REZENDE, E. P. L.; OLIVEIRA, G. X. S. Produção de girassol ornamental com uso de águas salobras em sistema hidropônico NFT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 165-172, 2012.

SANTOS JUNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; FILHO, D. H. G.; SOARES, F. A. L.; DIAS, N. S. Efficiency, of water use in sunflower grown in hydroponic system under saline stress. **Engenharia Agrícola**, v. 33, n. 4, p. 718-729, 2013.

SANTOS, A. N.; SILVA, E. F. F.; SOARES, T. M.; DANTAS, R. M. L.; SILVA, M. M. Produção de alface em NFT e Floating aproveitando água salobra e o rejeito da dessalinização. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 319-326, 2011.

SANTOS, A. N.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; SILVA, D. J. R.; MONTENEGRO, A. A. Cultivo hidropônico de alface com água salobra subterrânea e rejeito da dessalinização em Ibimirim, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 9, p. 961-969, 2010.

SILVA, A. O.; KLAR, A. E.; SILVA, E. F. F.; MONTEIRO, R. N. F.; JUNIOR, J. F. S. **Relações hídricas em duas cultivares de beterraba sob diferentes níveis de salinidade.** Inovagri International Meeting Fortaleza, Ceará, 2012.

SILVA, A. O.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; SANTOS, A. N.; KLAR, A. E. Consumo hídrico da rúcula em cultivo hidropônico NFT utilizando rejeitos de dessalinizador em Ibimirim-PE. **Irriga**, v. 17, n. 1, p. 114-125, 2012.

SOARES, H. R.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; PEDROSA, E. M. R.; ROLIM, M. M. Lettuce growth and water consumption in NFT hydroponic system using brackish water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 7, p. 636-642, 2015.

SOARES, T. M.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F.; JORGE, C. A. Combinação de águas doce e salobra para a produção de alface hidropônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 705-714, 2010.

SOARES, T. M.; ALMEIDA, C.D.G.C.; FRIZZONE, J. A.; SILVA, E. F. F.; DUARTE, S. N. Economic risk analysis of tomato irrigation using desalinated water by reverse osmosis. **Irrigation and Drainage**, v. 62, n. 5, p. 658-665, 2013.

FIGURAS E TABELAS

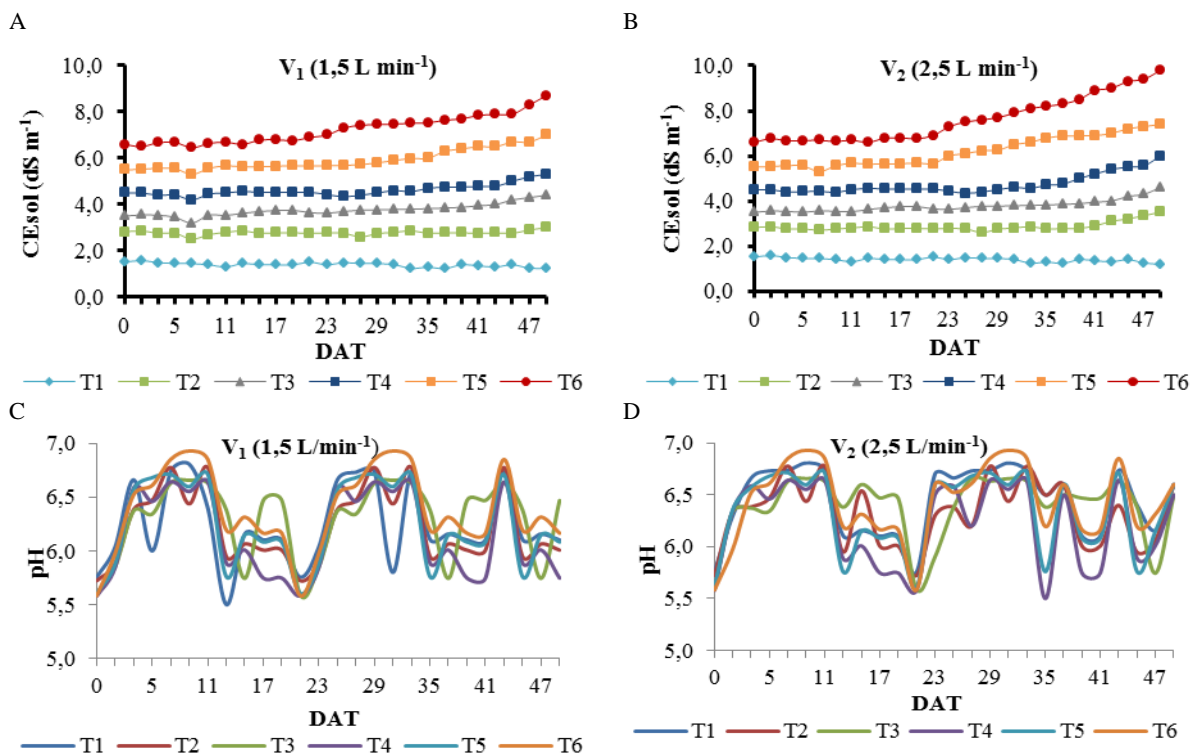


Figura 1. Valores médios de condutividade elétrica da solução nutritiva (CEsol) e de pH ao longo do ciclo de cultivo nas vazões $1,5 \text{ L min}^{-1}$ (Figuras 1A e 1C, respectivamente) e $2,5 \text{ L min}^{-1}$ (Figuras 1B e 1D, respectivamente).

Tabela 1 - Análise de variância para o consumo hídrico (CH) e eficiência do uso da água da biomassa fresca (EUA-BMFPA) e seca (EUA-BMSPA) da parte aérea pela cultura da couve-flor c.v. “Piracicaba Precoce”.

Teste F			
F.V	CH	EUA-BMFPA	EUA-BMSPA
CEsol	38,86**	31,06**	22,58**
Vazão	24,32**	45,71**	3,65 ns
CEsol x Vazão	4,75**	5,16**	0,994 ns
CV (%)	13,69	10,93	13,81

* e **significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente; ns – não significativo.

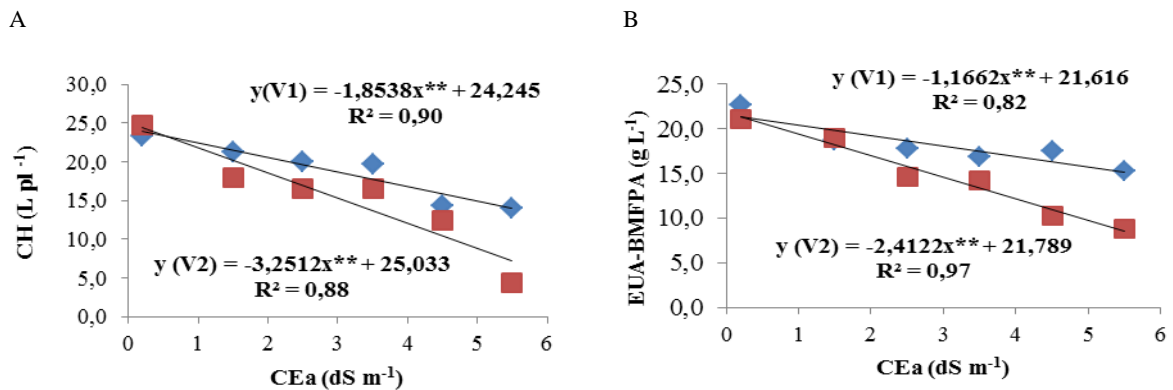


Figura 2. Análise de regressão aplicada ao consumo hídrico (A) e eficiência do uso da água da biomassa fresca da parte aérea (B), em função dos níveis de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva (CEw) e de vazões (V1 = 1,5 L min⁻¹) e (V2 = 2,5 L min⁻¹) de aplicação desta solução na cultura da couve-flor c.v. “Piracicaba Precoce”.

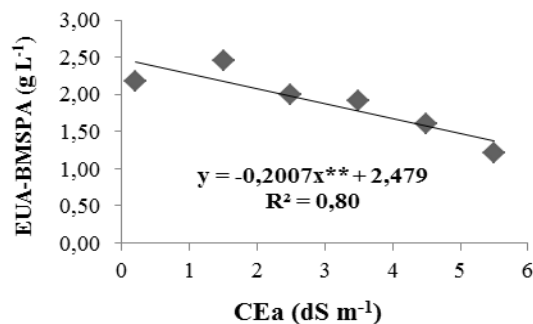


Figura 3. Análise de regressão para a eficiência do uso da água da biomassa seca da parte aérea (EUA-BMSPA) em função níveis de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva (CEw) na cultura da couve-flor c.v. “Piracicaba Precoce”.