

TEOR E ACÚMULO DE SÓDIO E POTÁSSIO EM COUVE-FLORES UTILIZANDO ÁGUAS SALOBRAS EM CULTIVO HIDROPÔNICO

M. A. Silva¹, H. R. e Soares², E. F. F. e Silva³, G. F. da Silva³, A. F. S. Cruz⁴

RESUMO: Realizar o diagnóstico do estado nutricional das plantas por meio da análise dos seus tecidos vegetais é importante para que sua nutrição mineral seja conduzida no momento mais adequado e em quantidades apropriadas. Em função do exposto, foi conduzido um experimento em ambiente protegido no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, objetivando-se avaliar os efeitos da salinidade sobre os teores de sódio e potássio na parte aérea e na folha diagnóstica da couve-flor cv. “Piracicaba Precoce” em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique), utilizando águas salobras para o 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), e a reposição da lâmina evapotranspirada realizada com a água salobra do respectivo tratamento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em um esquema fatorial 6 x 2 com quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. O aumento da salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva proporcionou aumento no teor de sódio e redução no teor de potássio tanto na folha diagnóstica quanto na parte aérea. O aumento do sódio em função do acréscimo unitário da CEw utilizando as vazões de 1,5 e 2,5 L min⁻¹ foi da ordem de 26,8 e 36,6% (folha diagnóstica) e 35,9 e 44,8% (parte aérea), respectivamente. A redução do potássio na folha diagnóstica e o acúmulo na parte aérea em função do incremento unitário da CEw utilizando as mesmas vazões foram da ordem de 8,0 e 10,67% (folha diagnóstica) e 8,95 e 12,68% (parte aérea), respectivamente.

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

SODIUM AND POTASSIUM CONTENT AND ACUMULATION IN CAULIFLOWER USING BRACKISH WATER IN HYDROPONIC CULTIVATION

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, CEP 52.171-900, Recife, PE. Fone: (81) 9 96205058. Email: gillyart@hotmail.com

² Doutorando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

³ Professores. Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

⁴ Mestrando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

ABSTRACT: Diagnosing the nutritional status of plants by analyzing their plant tissues is important so that their mineral nutrition is conducted at the most appropriate time and in appropriate quantities. Based on the above, an experiment was conducted in a protected environment in the Department of Agricultural Engineering of the Federal Rural University of Pernambuco, aiming to evaluate the effects of salinity on the contents of sodium and potassium in shoot and leaf diagnosis of cauliflower Cv. "Piracicaba Precoce" in nutrient film technique NFT (Nutrient Film Technique), using brackish water to prepare the nutrient solution (0.2, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 and 5.5 dS m⁻¹), and two application rates (1.5 and 2.5 L min⁻¹) were obtained, the water being obtained by the addition of NaCl to the local supply water (0.2 dS m⁻¹), and the replenishment Of the evapotranspiration blade performed with the brackish water of the respective treatment. The experimental design was completely randomized in a 6 x 2 factorial scheme with four replications, totalizing 48 experimental plots. The increase in the salinity of the water used for the preparation of the nutrient solution provided an increase in the sodium content and reduction in the potassium content in both the diagnostic leaf and the aerial part. The increase in sodium as a function of the unit increase of EC_w using the flows of 1.5 and 2.5 L min⁻¹ was of the order of 26.8 and 36.6% (diagnostic leaf) and 35.9 and 44.8 % (Aerial part), respectively. The reduction of potassium in the diagnostic leaf and the accumulation in the aerial part as a function of the unit increment of the CE_w using the same flow rates were of the order of 8.0 and 10.67% (diagnosis leaf) and 8.95 and 12.68% (Aerial part), respectively.

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

INTRODUÇÃO

Dentre as formas de potencializar a utilização de águas salobras na produção agrícola cita-se a utilização de sistemas hidropônicos de cultivo, isto por que dada a ausência da matriz do solo, responsável por 95% do potencial total da água em um solo de textura média, o potencial da água passa a depender decisivamente do potencial osmótico (Santos Júnior et al., 2013).

O sistema de cultivo hidropônico, conforme Soares et al. (2007), eleva a tolerância das plantas à salinidade em relação ao cultivo convencional, devido não haver ação do potencial mátrico. Nessas condições a absorção de água e nutrientes é mais adequada e permite a utilização de águas restritivas quanto aos sais na irrigação (Santos Júnior et al., 2013).

Apesar do exposto, o aumento da salinidade da água mesmo em cultivo hidropônico pode ocasionar distúrbios nutricionais, principalmente às plantas sensíveis, tendo-se em vista que, a salinidade é um dos estresses abióticos que afeta de forma negativa vários fatores fisiológicos e bioquímicos nas plantas como, por exemplo, a acumulação excessiva de Na^+ e Cl^- que causam desequilíbrio iônico o que reduz a absorção de outros nutrientes minerais como o K^+ e o Ca^{2+} (Abbasi et al., 2016).

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da salinidade sobre os teores de sódio e potássio na parte aérea e na folha diagnóstico da couve-flor cv. “Piracicaba Precoce” em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique), utilizando águas salobras para o 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}).

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 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}). 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 (6 x 2), 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} .

A irrigação do experimento foi controlada por um temporizador mecânico (Timer) programado para realizar eventos de irrigação a cada 15 minutos.

As mudas de couve-flor cv. “Piracicaba Precoce” foram adquiridas de um viveirista especializado local e a sementeira foi realizada em bandejas de 128 células preenchidas com o substrato pó de coco. As mudas foram mantidas em bandejas até 30 dias após a sementeira (DAS), nesse período foram irrigadas com solução nutritiva indicada por Furlani et al. (1999) com 50% de diluição. Aos 30 (DAS) as plantas foram transplantadas para as unidades experimentais e iniciaram-se a aplicação dos tratamentos.

A couve-flor foi colhida aos 49 DAT. Posteriormente, a parte aérea foi separada das raízes e levada à estufa de circulação de ar à temperatura de 70 °C até atingir massa constante. Após esse procedimento, o material seco em estufa foi moído e armazenado em recipientes plásticos devidamente etiquetados.

O acúmulo dos nutrientes foi obtido pela multiplicação do teor de cada nutriente pela massa de material seco da amostra a folha diagnóstica foi coletada aos 40 DAT que correspondeu ao período de início da formação da cabeça, sendo coletada a nervura principal da quarta folha recém-madura na quantidade de uma planta por parcela (Malavolta et al., 1997).

Para posterior quantificação dos teores de sódio e potássio na folha diagnóstica e acúmulo na parte aérea foi realizada uma digestão úmida em forno de micro-ondas (SILVA, 2009). Os teores de sódio e potássio foram determinados pelo método de fotometria de chama seguindo procedimentos metodológicos sugeridos por Bezerra Neto e Barreto (2011).

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 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 (2,5 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 (CE_{sol}), entretanto, no tratamento T1 no qual a solução nutritiva foi preparada com água de abastecimento ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$) 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). O aumento da (CE_{sol}) para os demais tratamentos utilizando tanto a vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ como a de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ ocorreu em função do acúmulo de sais provenientes do incremento dos níveis de salinidade da água utilizada para o preparo da solução nutritiva devido à reposição da lâmina evapotranspirada ter sido realizada com a água salobra do respectivo tratamento. Estes valores corroboram com os resultados propostos por Soares et al. (2010), que também observaram aumento da CE da solução nutritiva quando utilizaram águas salobras para reposição da evapotranspiração.

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.

O aumento da salinidade da água usada no preparo da solução nutritiva e as vazões de aplicação desta solução afetaram significativamente os teores de sódio e potássio na folha diagnóstica (Figura 3). Verifica-se na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ aumento linear por incremento unitário da CE_w de 26,8% para o sódio (Figura 3A) e redução linear por incremento unitário da CE_w de 8,0% para o potássio (Figura 3B). Por outro lado, a utilização da vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ proporcionou aumento linear por incremento unitário da CE_w de 36,6% para o sódio e redução por acréscimo unitário da CE_w de 10,6% para os teores de potássio na folha diagnóstica. De acordo com o modelo linear estimam-se valores da ordem de $38,9 \text{ g kg}^{-1}$ de

matéria seca para o sódio na folha diagnóstico na maior salinidade da água ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) utilizando a vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$, resultado este 10,53% menor que observado quando se utilizou a vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ que apresentou valor estimado da ordem de 43 g kg^{-1} de matéria seca. Para o potássio na mesma salinidade da água utilizando a vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ estima-se valores da ordem de $25,3 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca, resultado esse 28,2% maior que observado quando se utilizou a vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ que apresentou valor estimado da ordem de $18,1 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca de acordo com o modelo linear (Figura 3B).

O efeito vazão também foi variável de acordo com a salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva. Quando se utilizou água de baixa salinidade ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$), o maior teor de sódio (Figura 3A) na folha diagnóstico ocorreu na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ que foi de $16,5 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca valor este 7,2% maior que observado quando se utilizou a vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ que apresentou valor estimado da ordem de $15,3 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca. O maior teor de potássio utilizando a mesma água ($0,2 \text{ dS m}^{-1}$) na folha diagnóstico ocorreu na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ que foi de $44,8 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca, valor este 4% maior que observado quando se utilizou a vazão de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ que apresentou valor estimado da ordem de 43 g kg^{-1} de matéria seca para o mesmo elemento (Figura 3B).

Os teores de K^+ na folha diagnóstico encontradas nesta pesquisa utilizando a vazão de aplicação de solução nutritiva de $2,5 \text{ L min}^{-1}$ na maior salinidade da água ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$) foi de $25,3 \text{ g kg}^{-1}$ esse valor está inferior a faixa de teores considerados adequados para a couve-flor $30\text{-}50 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca (Trani & Raij, 1997).

Os teores de sódio na folha diagnóstico das plantas de couve-flor aumentaram consideravelmente com o incremento dos níveis de salinidade e os teores de potássio foram reduzidos, em ambas as vazões avaliadas. Esse comportamento deve-se à competição entre estes íons pelo mesmo sítio de absorção e transporte na membrana plasmática. Desta forma, em função deste antagonismo iônico entre esses elementos, as concentrações de K^+ no tecido foliar das plantas foram reduzidas pelas concentrações crescentes de Na^+ (Soares et al., 2016).

A presença do sódio pode contribuir para o crescimento vegetal, pois, o sódio (Na) é considerado um elemento benéfico para algumas plantas, todavia, a planta completa o seu ciclo de vida sem esse elemento (Malavolta, 2006). Já o potássio participa do processo de abertura e fechamento dos estômatos regulando a transpiração e a entrada de CO_2 , influencia a fotossíntese promovendo a síntese de enzimas e atua na translocação de assimilados (Bloom & Epstein, 2006). O aumento da salinidade da água usada no preparo da solução nutritiva afetou significativamente o acúmulo de sódio e potássio na parte aérea (Figura 4). Ocorreu na vazão de $1,5 \text{ L min}^{-1}$ aumento linear por incremento unitário da CE de 35,9% para o sódio

(Figura 4A) e redução linear por incremento unitário da CE de 8,9% para o potássio (Figura 4B). Por outro lado, a utilização da vazão de 2,5 L min⁻¹ proporcionou aumento linear por incremento unitário da CE de 44,8% para o sódio e redução por acréscimo unitário da CEw de 12,6% para o potássio na parte aérea da couve-flor em cultivo hidropônico.

Para o acúmulo de sódio na parte aérea de acordo com o modelo linear estima-se valores da ordem de 27,4 g kg⁻¹ de matéria seca (Figura 4A) na maior salinidade da água (5,5 dS m⁻¹) utilizando a vazão de 1,5 L min⁻¹, resultado este 25,9% menor que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 34,5 g kg⁻¹ de matéria seca. Para o acúmulo de potássio na parte aérea na mesma salinidade da água (5,5 dS m⁻¹) utilizando a vazão de 1,5 L min⁻¹ estima-se valores da ordem de 20,6 g kg⁻¹ de matéria seca, resultado esse 39,8% maior que observado quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 12,4 g kg⁻¹ de matéria seca de acordo com o modelo linear (Figura 4B).

Quando se utilizou água de baixa salinidade (0,2 dS m⁻¹), o maior acúmulo de sódio na parte aérea ocorreu na vazão de 2,5 que foi de 10,8 g kg⁻¹ de matéria seca valor este 10,2% maior que observado quando se utilizou a vazão de 1,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 9,8 g kg⁻¹ de matéria seca. O maior acúmulo de potássio na parte aérea na mesma salinidade ocorreu na vazão de 2,5 L min⁻¹ que foi de 40,1 g kg⁻¹ de matéria seca, valor este 0,3% maior que observado quando se utilizou a vazão de 1,5 L min⁻¹ que apresentou valor estimado da ordem de 40 g kg⁻¹ de matéria seca para o mesmo elemento (Figura 4B).

Os resultados obtidos nesta pesquisa para os teores de sódio nas duas vazões corroboram com aqueles encontrados por Giuffrida et al. (2016) que, avaliando o crescimento da couve-flor encontraram valores da ordem de 23,8 g kg⁻¹ de matéria seca para o sódio na folha diagnóstico com salinidade de 4 dS m⁻¹ aos 84 DAT. Da mesma forma, os resultados encontrados nesta pesquisa para o potássio na folha diagnóstico e na parte aérea nas duas vazões utilizando água de baixa salinidade (0,2 dS m⁻¹) estão de acordo com os encontrados pelos mesmos autores na folha que foi da ordem de 31,4 g kg⁻¹ de matéria seca.

Possivelmente os resultados de sódio encontrados nesta pesquisa foram superiores aos descritos acima quando se utilizou a vazão de 2,5 L min⁻¹ que foram da ordem de 34,5 g kg⁻¹ de matéria seca em virtude dos níveis de salinidades utilizados nesta pesquisa e o uso do NaCl como única fonte usada para salinização das águas e, principalmente, a interação com a vazão de aplicação de solução nutritiva utilizada, além do fato de que a reposição da lâmina evapotranspirada foi realizada com água salobra do respectivo tratamento.

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva e na reposição da lâmina evapotranspirada reduziu os teores de potássio e aumentou os teores de sódio na couve-flor.

A vazão de 1,5 L min⁻¹ foi a que proporcionou os menores valores de Na e maiores valores de K na folha diagnóstica e parte aérea da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, H.; JAMIL, M.; HAQ, A.; ALI, S.; AHMAD, R.; MALIK, Z.; PARVEEN. Salt stress manifestation on plants, mechanism of salt tolerance and potassium role in alleviating it: a review. **Zemdirbyste-Agriculture**, v. 103, n. 2, p. 229-238, 2016.

BLOOM, A. J.; EPSTEIN, E. **Nutrição Mineral de Plantas - Princípios e perspectivas**. 2. ed. 2006.

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.

GIUFFRIDA, FRANCESCO.; 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, p. 1552-1560, 2016.

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.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160p. USDA Agricultural Handbook, 60.

SOARES, H. R.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; LIRA, R. M.; BEZERRA, R. R. Mineral nutrition of crisphead lettuce grown in a hydroponic system with brackish water. **Revista Caatinga**, v. 29, p. 656-664, 2016.

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

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, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. 627p.

TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. Hortaliças in: RAIJ, B. van, CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: **Fundação IAC**, 1997. p. 157-185 (Boletim Técnico 100).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os teores de sódio e potássio analisados em experimento com couve-flor cultivada em sistema hidropônico NFT.

F.V	Teste F			
	<i>Na</i>	<i>K</i>	<i>Na_{diag}</i>	<i>K_{diag}</i>
CEw	647,2502**	1098,7538 **	4015,6815 **	835,8485 **
Vazão	278,2878 **	374,2355 **	161,7325 **	381,9852 **
CEsol x Vazão	21,5993 **	45,1572 **	321,2102 **	23,5383 **
CV (%)	4,04	2,66	1,44	2,50

** = significativo a 0,01 de probabilidade. *Na* – Acúmulo de sódio na parte aérea, *K* – Acúmulo de potássio na parte aérea, *Na_{diag}* – Teor de sódio na folha diagnóstico, *K_{diag}* – Teor de potássio na folha diagnóstico, ns – não significativo.

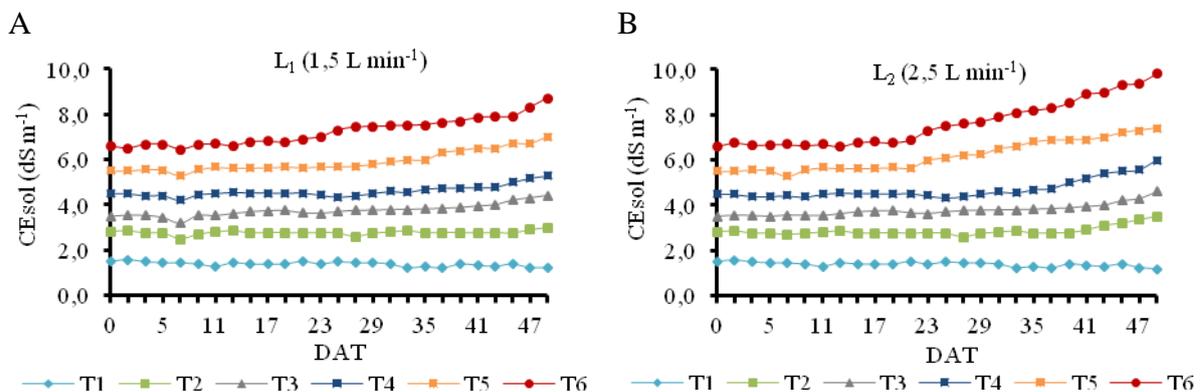


Figura 1. Valores médios de condutividade elétrica da solução nutritiva (CEsol) ao longo do ciclo de cultivo da couve-flor nas vazões de 1,5 L min⁻¹ (Figura 1A) e 2,5 L min⁻¹ (Figura 1B).

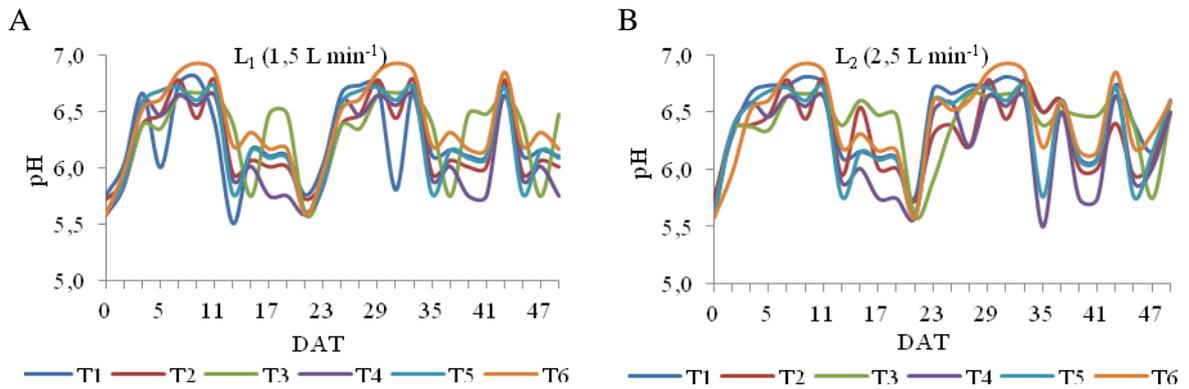


Figura 2. Valores médios de pH da solução nutritiva (pHsol) ao longo do ciclo de cultivo da couve-flor nas vazões de 1,5 L min⁻¹ (Figura 2A) e 2,5 L min⁻¹ (Figura 2B).

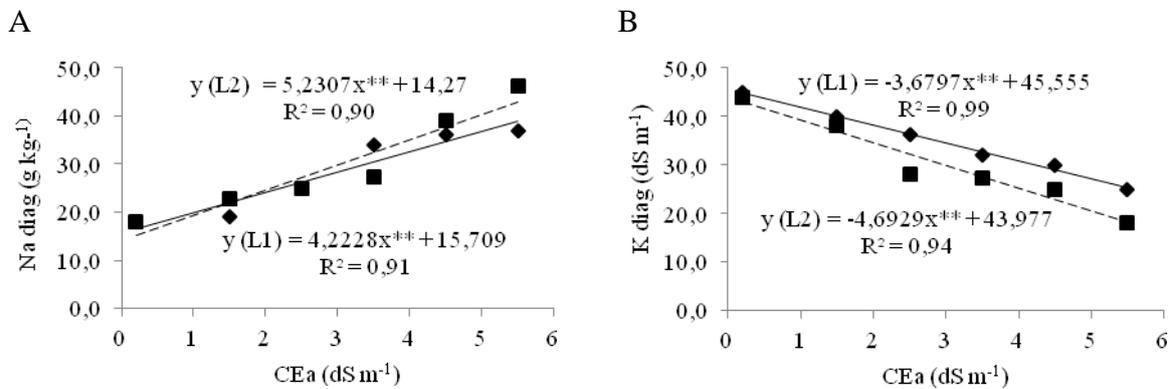


Figura 3. Teor de sódio (A) e potássio (B) na folha diagnóstico de plantas de couve-flor.

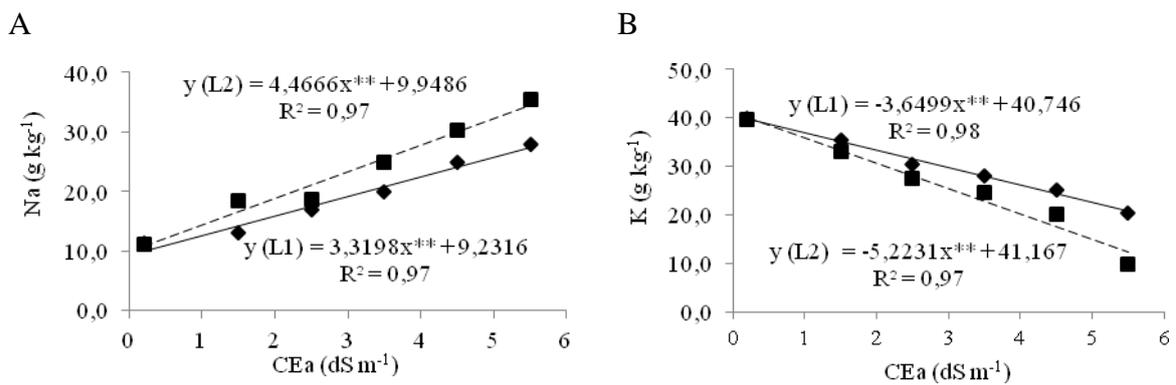


Figura 4. Acúmulo de sódio (A) e potássio (B) na parte aérea de plantas de couve-flor.