

## PRODUÇÃO DE PAK CHOI EM HIDROPONIA SOB DIFERENTES CONDUTIVIDADES ELÉTRICAS DA SOLUÇÃO NUTRITIVA

Moises Victor Praxedes de Freitas<sup>1</sup>, Mário Jonas Veras Costa<sup>2</sup>, Maria do Carmo de Oliveira<sup>3</sup>,  
Geremias Rodrigues Alves<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Alves de Oliveira<sup>5</sup>, Francisco de Assis de  
Oliveira<sup>6</sup>

**RESUMO:** O pak choi é uma hortaliça folhosa rica em importantes compostos bioativos importante para a saúde humana, mas ainda é uma hortaliça pouco estudada no Brasil. O trabalho desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de pak choi em sistema hidropônico utilizando soluções nutritiva com diferentes condutividades elétricas. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>). As plantas foram colhidas aos 35 dias após o transplântio (DAT), e avaliadas quanto as seguintes variáveis: altura de plantas, comprimento de raiz, diâmetro de caule, número de folhas, massa fresca total e massa seca total. Exceto para a altura das plantas, as demais variáveis foram afetadas de forma quadrática pelo aumento da condutividade elétrica. Solução nutritiva com condutividade elétrica de 2,5 a 3,0 dS m<sup>-1</sup> proporciona maior desenvolvimento de pak choi em sistema hidropônico.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Brassica campestris* var. chinensis, NFT, salinidade.

## PAK CHOI PRODUCTION IN HYDROPONICS UNDER DIFFERENT ELECTRICAL CONDUCTIVITIES OF THE NUTRITION SOLUTION

**ABSTRACT:** The Pak choi is a leafy vegetable rich in important bioactive compounds important for human health, but it is still a little studied vegetable in Brazil. The work developed with the aim of evaluating the production of pak choi in a hydroponic system using nutrient

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: moisespraxedes147@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: mariojonasefa@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Zootecnia UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: mariadocarmo346@gmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Florestal, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: alvesgeremias0420@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: eduardoalveso21@hotmail.com

<sup>6</sup> Prof. Dr. PPGMSA, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

solutions with different electrical conductivities. A randomized block design was used, with five treatments and four replications. The treatments consisted of different electrical conductivities of the nutrient solution (1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 dS m<sup>-1</sup>). Plants were harvested 35 days after transplanting and evaluated for the following variables: height of plants, root length, stem diameter, number of leaves, total fresh mass and total dry mass. Except for the plant height Variable, the other variables were affected quadratically by the increase in electrical conductivity. Nutrient solution with electrical conductivity of 2.5 to 3.0 dS m<sup>-1</sup> provides greater development of pak choi in hydroponic system.

**KEYWORDS:** *Brassica campestris* var. chinensis, NFT, salinity.

## INTRODUÇÃO

O pak choi (*Brassica campestris* var. chinensis) pertence à família Brassicaceae, também conhecido como repolho branco chinês. É uma hortaliça rica em compostos fenólicos, vitaminas, fibras, açúcares solúveis, minerais, gordura e carotenoides que estão incluídos na dieta humana. Amplamente cultivada em países asiáticos, como China, Coréia, Taiwan e Japão, o pak choi também se tornou mais popular e amplamente utilizado nas dietas ocidentais (ALUBEED et al., 2017).

Apesar do cultivo hidropônico já está sendo difundido em todas as regiões do Brasil, ainda necessita de muitos estudos para maior eficiência desse sistema de cultivo, principalmente com respeito a necessidade nutricional das culturas.

Segundo Ding et al. (2018), solução nutritiva com baixa CE limita o crescimento das plantas devido à deficiência de nutrientes do pak choi, enquanto tratamentos de CE muito altos inibem devido ao estresse salino, pois as plantas precisam aumentar as atividades das enzimas antioxidantes para se adaptar às condições de estresse.

No Brasil, são escassas pesquisas sobre necessidade nutricional específicos para hortaliças folhosas, de forma que muitos pesquisadores trabalhando com diferentes hortaliças utilizam solução nutritiva recomendada para a cultura da alface (SOARES et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2022)

Apesar desta hortaliça ser rica em compostos benéficos à saúde humana, ainda é pouco cultivada e estudada no Brasil. Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar a produção de pak choi cultivado em sistema hidropônico utilizando soluções nutritivas de diferentes condutividades elétricas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, nos meses de Julho a Agosto de 2022, no campus central da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos com diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>). Cada unidade experimental foi representada por um perfil hidropônico, contendo sete plantas, com espaçamento de 25 cm entre as mesmas.

O plantio foi realizado utilizando-se mudas de couve chinesa Komatsuna produzidas em bandejas de poliestireno expandido, contendo 200 células, e utilizando substrato de fibra de coco. As mudas foram fertirrigadas por capilaridade, utilizando solução nutritiva (FURLANI et al., 1999) diluída em 50%. As mudas foram transferidas para os perfis de crescimento aos 30 dias após a semeadura, quando apresentavam de 4 a 5 folhas definitivas.

As diferentes soluções nutritivas estudadas foram preparadas com diferentes diluições, tendo-se como base a solução recomendada por Furlani et al. (1999) para o cultivo hidropônico de hortaliças folhosas, em que indica a seguinte concentração de fertilizantes, em mg L<sup>-1</sup>: nitrato de cálcio, 750; nitrato de potássio, 500; MAP, 150; sulfato de magnésio, 400. Para os micronutrientes foram utilizados produtos comerciais Dripsol Micro Rexene Equilíbrio (B, Cu, Mn, Mo e Zn) e Dripsol Micro Ferro Q48 (Quelato de ferro Q48 EDDHA 6%, Dripsol SQM Vitas®), ambos na concentração de 30 g 1000 L<sup>-1</sup>. Diariamente era realizado o monitoramento do pH e da condutividade elétrica das soluções nutritivas. O pH foi controlado diariamente utilizando um peagâmetro, mantendo na faixa entre 5,5 e 6,5, utilizando NaOH (1N) ou HCl (1N) quando necessário. A condutividade elétrica foi monitorada utilizando um condutivímetro de bolso, mantendo a CE da solução nutritiva de acordo com cada tratamento, realizando-se a reposição quando era detectada uma variação de 10% do valor inicial.

O controle das irrigações foi realizado por meio de um temporizador analógico, adotando-se uma programação de irrigações de 15 minutos de duração, intercaladas a cada 15 minutos, no período das 05h às 18h. Durante à noite o turno de rega foi de 2h com duração de 15 minutos cada evento de irrigação.

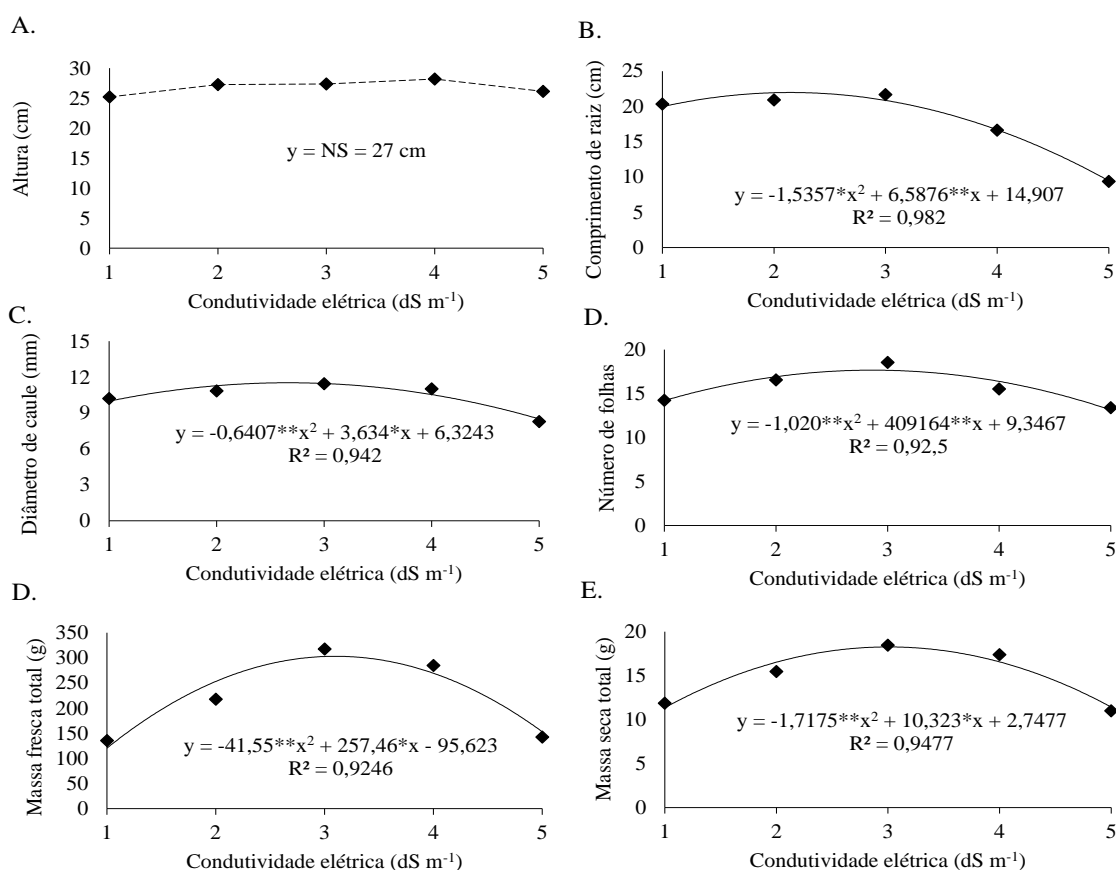
As plantas foram colhidas aos 35 dias após o transplantio, e avaliadas quanto às seguintes variáveis: altura e comprimento de raiz, utilizando uma régua graduada em cm; diâmetro de caule, mensurado utilizando um paquímetro digital; número de folhas, obtido por contagem direta; área foliar, determinada pelo métodos dos discos foliares; massa fresca total, obtida pela

pesagem imediatamente após o colheita, utilizando uma balança analítica (0,01 g); massa seca total, obtida por pesagem em balança analítica (0,01 g), após as amostras serem secas em estufa com circulação forçada de ar, até a obtenção de peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e o efeito das condutividades elétricas foram analisados através da análise de regressão. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que, dentre as variáveis analisadas, apenas a altura das plantas (ALT) não foi afetada pelos tratamentos aplicados, apresentando ALT média de 27 cm (Figura 1A). As demais variáveis foram afetadas de forma quadrática pelo incremento na condutividade elétrica da solução nutritiva (Figura 1).



**Figura 1.** Altura de plantas (A), comprimento de raiz (B), diâmetro de caule (C), número de folhas (D), massa fresca total (E) e massa seca total (F) de pak choi submetido a diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva em sistema hidropônico.

Para as variáveis diâmetro de caule (DC) e número de folhas (NF) e, os maiores valores foram obtidos na CE 2,8 dS m<sup>-1</sup>, sendo DC de 11,50 mm e 14,92 folhas por planta. Comparando-se esses valores com os observados na CE 1,0 dS m<sup>-1</sup> (DC = 9,33 mm; NF = 14,24 folhas), verificam-se aumentos de 23,34 e 25,85%, para as variáveis DC (Figura 1C) e NF (Figura 1D), respectivamente. Com relação as variáveis massa fresca total (MFT, Figura 1E) e massa seca total (MST, Figura 1E), verifica-se que ambas as variáveis apresentaram aumento com o incremento da CE até o nível salino 3,0 dS m<sup>-1</sup>, obtendo-se valores máximos de 303,21 e 18,26 g planta<sup>-1</sup>, para MFT e MST, respectivamente. Apesar de ambas as variáveis terem apresentado o máximo desenvolvimento na mesma CE (3,0 dS m<sup>-1</sup>), verifica-se que o maior ganho percentual ocorreu na MFT (152,07%), enquanto a MST aumentou 60,83%, em comparação com os valores de MFT e MST obtidos na CE 1,0 dS m<sup>-1</sup>, sendo 120,28 e 11,35 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

O comprimento de raiz (Figura 1B) apresentou maior valor quando as plantas receberam solução nutritiva com CE 2,14 dS m<sup>-1</sup>, obtendo-se CR máximo de 21,97 cm, representando aumento de 9,16%, em comparação com o CR observado na menor CE (19,96 cm). No entanto, o efeito da CE da solução nutritiva foi mais evidente na CE 5,0 dS m<sup>-1</sup>, na qual obteve menor CR (9,45 cm), equivalente a redução de 56,98% em comparação com o valor obtida no CE 2,14 dS m<sup>-1</sup>.

Redução no crescimento de plantas sob elevada CE da solução nutritiva têm sido relatadas por outros autores. Soares et al. (2020) trabalhando com salinidade em couve-flor verificaram redução linear no número de folhas, altura, área foliar, massa fresca e massa seca. Em estudo realizado com couve rábano, Oliveira et al. (2022) observaram que sob elevada condutividade elétrica ocorreram reduções nas variáveis número de folhas, área foliar, massa fresca e massa seca. De acordo com Atkin & Macherel (2009), essa redução pode ser devido ao custo de energia metabólica associado à aclimação ao estresse salino e redução no ganho de carbono.

Os resultados apresentados no presente estudo corroboram com os apresentados por Niu et al. (2018), os quais trabalhando em sistema NFT com duas cultivares de pak choi, observaram melhor desempenho em soluções com CE entre 2,4 a 3,2 dS m<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

Solução nutritiva com condutividade elétrica de 2,5 a 3,0 dS m<sup>-1</sup> proporciona maior desenvolvimento de pak choi em sistema hidropônico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL UBEED, H. M. S.; WILLS, R. B. H.; BOWYER, M. C.; VUONG, Q. V.; GOLDING, J. B. Interaction of exogenous hydrogen sulphide and ethylene on senescence of green leafy vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v. 133, p. 81-87, 2017.
- ATKIN, O. K.; MACHEREL, D. The crucial role of plant mitochondria in orchestrating drought tolerance. **Annals of Botany**, v. 103, p. 581-597, 2009.
- DING, X.; JIANG, Y.; ZHAO, H.; GUO, D.; HE, L.; LIU, F.; ZHOU, Q.; NANDWANI, D.; HUI, D.; YU, J. Electrical conductivity of nutrient solution influenced photosynthesis, quality, and antioxidant enzyme activity of pak choi (*Brassica campestris* L. ssp. *Chinensis*) in a hydroponic system. **Plos One**, v. 13, n. 8, p. e0202090, 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIM, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico. 1999. 52p. Boletim Técnico IAC, 180.
- NIU, G.; SUN, Y.; MASABNI, J. G. Impact of low and moderate salinity water on plant performance of leafy vegetables in a recirculating NFT System. **Horticulturae**, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2018.
- OLIVEIRA, F. A.; FREITAS, R. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; SANTOS, S. T.; COSTA, J. P. B. M.; MORAIS NETA, H. M.; MARQUES, I. C. S.; CORDEIRO, C. J. X. Electrical conductivity of the nutrient solution for soilless cultivation of kohlrabi. **Horticultura Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 129-135, 2022.
- SOARES, H. R.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; CRUZ, A. F. S.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; ROLIM, M. M. Salinity and flow rates of nutrient solution on cauliflower biometrics in NFT hydroponic system. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, n. 4, p. 258-265, 2020.