

Adubação foliar na cultura do rabanete cultivado sob estresse salino
Foliar fertilization in the culture of radish cultivated under salinity stress
Fertilizacion foliar en la cultura de ranete cultivado bajo el stress de sal

Recebido: 24/05/2020 | Revisado: 28/05/2020 | Aceito: 01/06/2020 | Publicado: 16/06/2020

Rilbson Henrique Silva dos Santos

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4779-6774>

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG, Brasil

E-mail: rilbsonagro@gmail.com

Mirandy dos Santos Dias

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0160-6069>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: mirandydias@gmail.com

Francisco de Assis da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4558-1147>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: agrofdsilva@gmail.com

João Paulo de Oliveira Santos

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1826-1746>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: jpos@agronomo.eng.br

Lígia Sampaio Reis

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8101-396X>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: lavenere_reis@hotmail.com

Clécio Lima Tavares

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1234-0542>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: clecioltt@gmail.com

Isabel Vitória Gonzaga de Oliveira

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0668-9454>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: isabelvitoria.ivg@gmail.com

Hugo Rodrigues dos Santos

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6975-0964>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: hugo6328@hotmail.com

Saniel Carlos dos Santos

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3989-8634>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: sanielcarlos@hotmail.com

Resumo

O uso de água salina na produção de hortaliças é um dos principais desafios dos produtores, visto que o estresse salino causa diminuição na produção e rendimento das culturas. Objetivou-se avaliar o crescimento da cultura do rabanete cultivado sob níveis de salinidade na água de irrigação e adubação foliar. Os tratamentos foram obtidos da combinação de quatro condutividades elétricas da água de irrigação (0,5, 1,5, 3,0, 4,5 dS m⁻¹) e duas formas de adubação foliar (com adubação foliar e sem adubação foliar). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro repetições e uma planta por parcela, totalizando 32 unidades experimentais. As plantas de rabanete foram avaliadas quanto ao número de folhas, altura de plantas, área foliar, índice relativo de clorofila, massa da raiz e massa seca da parte aérea. Foi constatado que níveis crescentes de salinidade afeta o crescimento e desenvolvimento de plantas de rabanete, com significativa redução na emissão de folhas, área foliar, altura da planta, índice SPAD e do acúmulo de fitomassa e que adubação foliar não atenuou os efeitos causados pela salinidade na água de irrigação.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L.; Salinidade; Manejo da irrigação.

Abstract

The use of saline water in the production of vegetables is one of the main challenges of producers, since salt stress causes a decrease in crop production and yield. The objective of this study was to evaluate the growth of radish crop cultivated under salinity levels in irrigation water and foliar fertilization. The treatments were obtained from the combination of four electrical conductivities of irrigation water (0.5, 1.5, 3.0, 4.5 dS m⁻¹) and two forms of foliar fertilization (with foliar fertilization and without foliar fertilization). The experimental

design used was completely randomized in a 4 x 2 factorial scheme, with four replications and one plant per plot, totaling 32 experimental units. Radish plants were evaluated for leaf number, plant height, leaf area, relative chlorophyll index, root mass and shoot dry mass. It was found that increasing salinity levels affect the growth and development of radish plants, with significant reduction in leaf emission, leaf area, plant height, SPAD index and phytomass accumulation and that leaf fertilization did not mitigate the effects caused by salinity in irrigation water.

Keywords: *Raphanus sativus* L.; Salinity; Irrigation management.

Resumen

El uso de agua salina en la producción de hortalizas es uno de los principales retos de los productores, ya que el estrés salino provoca una disminución en la producción y el rendimiento de los cultivos. El objetivo de este estudio fue evaluar el crecimiento de los cultivos de rábano cultivados bajo niveles de salinidad en agua de riego y fertilización foliar. Los tratamientos se obtuvieron de la combinación de cuatro conductividades eléctricas de agua de riego (0,5, 1,5, 3,0, 4,5 dS m⁻¹) y dos formas de fertilización foliar (con fecundación foliar y sin fertilización foliar). El diseño experimental fue completamente aleatorio en un esquema factorial de 4 x 2. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado en un esquema factorial de 4 x 2, con cuatro replicas y una planta por parcela, con un total de 32 unidades experimentales. Las plantas de rábano se evaluaron para el número de hoja, la altura de la planta, el área de la hoja, el índice relativo de clorofila, la masa radicular y la masa seca de la parte aérea. Se encontró que el aumento de los niveles de salinidad afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas de rábano, con una reducción significativa en la emisión de hojas, el área de la hoja, la altura de la planta, el índice SPAD y la acumulación de fitomass y esa fertilización de la hoja no mitigaba los efectos causados por la salinidad en el agua de riego.

Palabras clave: *Raphanus sativus* L.; Salinidade; Gestão del riego.

1. Introdução

A cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.), vem ganhando destaque entre os olericultores, devido as características atraentes, como ciclo curto e rusticidade e rápido retorno financeiro (Matos et al., 2016), sendo a colheita realizada de 25 a 35 dias após a

semeadura (Filgueira, 2008), podendo prolongar-se por 10 dias, tornando-se uma cultura atrativa para realizar o rodizio de culturas.

Por ser uma cultura produzida principalmente por pequenos e médios olericultores, localizados nos cinturões verdes das grandes cidades, o rabanete é irrigado com água oriunda de fontes superficiais, sendo utilizado, em alguns casos, água de qualidade inferior, principalmente, devido ao alto teor de sais dissolvidos (Oliveira et al., 2010; Oliveira et al., 2012). O uso de água salina na irrigação tem sido um desafio para produtores rurais e pesquisadores, que constantemente desenvolvem estudos para possibilitar o uso de água de qualidade inferior sem afetar a produtividade das culturas (Nascimento et al., 2015). Visto que, o excesso de sais no solo, ocasionado pela irrigação excessiva e drenagem insuficiente, afeta grandes áreas da massa terrestre do mundo e tem um impacto severo na agricultura (Taiz et al., 2017) e os prejuízos decorrentes se devem a efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais (Costa, et al., 2019).

A produção agrícola está fortemente associada a qualidade dos recursos hídricos, o qual é fator limitante para o desenvolvimento agrícola (Liu, et al., 2020). A inibição do crescimento é a resposta fisiológica mais sensível das plantas ao estresse da salinidade, e esse efeito é refletido principalmente pelo crescimento lento das plantas e pela redução da biomassa (Yu et al., 2016).

A nutrição equilibrada das culturas, está ligada tanto a qualidade quanto o desenvolvimento vegetal e umas das estratégias utilizadas para este fim é a adubação foliar. Assim, permite a aplicação de fertilizantes diretamente em áreas de maior interesse, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação e contribuindo para o crescimento e a produção da planta (Pietroski, Oliveira, & Caione, 2015).

As hortaliças, em sua maioria, necessitam de grandes aportes de nutrientes em períodos relativamente curtos (Bonela et al., 2017), bem como, são bastante exigentes com relação a água, tanto em quantidade quanto em qualidade. Para garantir uma elevada qualidade e quantidade de rabanete, é necessário realizar um adequado manejo da irrigação (Almeida, et al., 2019).

Na literatura há escassez de informações sobre a relação entre a aplicação de fertilizantes via foliar e o efeito da salinidade nas plantas, portanto, há uma grande necessidade de pesquisas sobre o assunto, buscando estratégias que visam minimizar os efeitos dos sais nas plantas. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o crescimento e produção da cultura do rabanete cultivado sob níveis de salinidade na água de irrigação e submetido a adubação foliar.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL) no período de 01/06/2019 a 06/07/2019, em condições de casa de vegetação, localizada na latitude de 9° 27' 55'' S e longitude de 35° 49' 46'' W, com uma altitude média de 127 metros acima do nível do mar e temperaturas médias máxima de 29 °C e mínima de 21 °C. A pluviosidade média anual de 1.800 mm (Souza et al., 2004).

Os tratamentos constaram de quatro condutividades elétricas da água de irrigação (0,5, 1,5, 3,0, 4,5 dS m⁻¹) e duas formas de adubação foliar (com adubação foliar e sem adubação foliar). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, em esquema fatorial 4 x 2. Combinados, os fatores resultaram em 8 tratamentos com quatro repetições e uma planta por parcela, totalizando 32 unidades experimentais.

Coletou-se o solo em uma camada de 0-20 cm de profundidade e em seguida foi realizada a análise química do solo pelo Laboratório de Solo, Água e Planta, localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, cujo resultado foi: pH = 5,10; P = 30 mg dm⁻³; K²⁺ = 65 mg dm⁻³; Na²⁺ = 20 mg dm⁻³; Ca + Mg = 4,33 cmolc dm⁻³; Al³⁺ = 0,22 cmolc dm⁻³; H + Al = 4,77 cmolc dm⁻³; SB = 4,58 cmol dm⁻³; CTC = 9,36 cmol dm⁻³; V = 49%. Para correção da acidez do solo foi utilizado o calcário agrícola FILLER, com poder relativo de neutralização total (PRNT) de 90%, mediante a aplicação de 2,49 g de CaCO₃ por vaso, visando elevar a saturação por bases para 80% do valor recomendado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) para a cultura da rúcula (Trani et al., 2014).

O solo foi acondicionado em vasos plásticos com capacidade de 2 dm³, sobre uma camada de brita (200 g), para facilitar a drenagem do excesso de água, dispostos em cima de uma bancada de madeira, a 1 m de altura do solo. Em seguida, foi elevada a umidade do solo ao nível correspondente a capacidade de campo; para isto, foram pesados quatro vasos de cada tratamento contendo os substratos, saturaram-se os substratos com água, envolvendo os vasos individualmente com plástico, de forma a forçar a perda de água apenas por drenagem (Gervásio et al., 2000). Cessada a drenagem (após dois dias) retiraram-se os plásticos, e logo após os vasos foram pesados em balança eletrônica modelo 3400 (três casas decimais), obtendo-se a média de cada tratamento, correspondente ao nível da capacidade de campo (peso- controle 220 mL de água).

Em seguida foi realizada a semeadura, sendo distribuídas três sementes por vaso, a uma profundidade de 1 cm. Aos 5 dias após a semeadura (DAS), foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso, sendo a planta mais vigorosa. No período entre a semeadura e o desbaste, a irrigação foi realizada utilizando-se a água de abastecimento local

(0,5 dS m⁻¹). No dia seguinte ao desbaste foi iniciada a aplicação dos tratamentos com os diferentes níveis de salinidade da água.

Antes de preparar as soluções salinas, as concentrações foram transformadas de dS m⁻¹ para g L⁻¹, sendo utilizada a fórmula: TSD (g L⁻¹) = 0,64 x CEa, obtendo as concentrações S1 = 0,32; S2 = 0,96; S3 = 1,92; S4 = 2,88 e S5 = 3,84 g L⁻¹. O preparo das soluções foi feito com o NaCl e água destilada.

Para a adubação foliar foi utilizado como fonte o fertilizante mineral Dimy na formulação 10-10-10, propiciando uma liberação muito rápida de nutrientes, potencializando o desenvolvimento da cultura. O fertilizante foi aplicado uma única vez, com 10 DAT (dias após o transplantio).

Adotou-se um fator de lixiviação igual a zero, onde dois vasos de cada tratamento eram pesados diariamente, obtendo-se a média desses valores e retornando-se, então, ao peso-controle. A cada quinze dias corrigiu-se o peso-controle (acréscimo de 100 g) para compensar o desenvolvimento da planta.

As variáveis de crescimento foram mensuradas aos 30 dias após a emergência (DAE) através do número de folhas (NF), considerando apenas as folhas que se encontravam fotossinteticamente ativas; altura de plantas (AP- cm); área foliar (AF- cm²), através do integrador de área foliar, modelo LI- 3100 da Licor.

Para a massa seca da parte aérea (MSPA-g), as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e em seguida levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C por um período de 72 horas, posteriormente foram pesadas em balança analítica e foi determinado o peso de massa seca.

A massa fresca da raiz (MF - g) foi determinada coletando as raízes produzidas e pesando-as em balança com sensibilidade de 0,1 grama.

O índice relativo de clorofila das folhas (IRC) foi determinado mediante um clorofilômetro, modelo Minolta SPAD - 502 em cinco pontos distintos de uma mesma folha, sendo utilizada as duas folhas mais desenvolvidas de cada parcela a fim de obter a média entre as leituras na qual representou a planta.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância pelo teste F₅; as médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Os resultados obtidos em função dos níveis de salinidade foram submetidos à análise de regressão. As análises foram realizadas utilizando-se o software ASSISTAT 7.7 (Silva e Azevedo, 2016). Os gráficos foram confeccionados no software SigmaPlot Statistics versão 12.0.

3. Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância na tabela 1, verifica-se que para a interação adubação x salinidade, apenas a variável massa da raiz foi influenciada. Para esta variável, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se que os níveis de salinidade afetaram o desenvolvimento e a produção do rabanete. Constata-se que todas as variáveis sofreram influência dos sais e que os dados foram ajustados ao polinômio do 1º grau.

Analisando os efeitos isolados das variáveis que não obtiveram interação entre os fatores, verifica-se que em nenhuma delas diferiram estatisticamente quando as médias foram submetidas ao teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade, indicando assim, que a adubação neste caso não influenciou nestas variáveis.

Tabela 1 - Resumo das análises de variância para as variáveis de número de folhas, altura de plantas, área foliar, massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular e índice relativo de clorofila das folhas 40 DAE.

F. de variação	GL	Quadrados médios					
		NF	AP	AF	MSPA	IRC	MR
Adubação (A)	1	1,22 ^{ns}	5,92 ^{ns}	2211,02 ^{ns}	0,09 ^{ns}	9,21 ^{ns}	163,90 ^{**}
Salinidade (S)	3	6,29 ^{**}	76,65 ^{**}	59764,27 ^{**}	0,43 ^{**}	74,82 ^{**}	50,86 ^{**}
Inter. (A x S)	3	0,49 ^{ns}	1,10 ^{ns}	1307,51 ^{ns}	0,01 ^{ns}	3,52 ^{ns}	13,85 [*]
R. Linear	1	18,60 ^{**}	223,87 ^{**}	171832,22 ^{**}	1,16 ^{**}	221,34 ^{**}	142,28 ^{**}
R. Quadrática	1	0,22 ^{ns}	2,40 ^{ns}	1466,88 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,67 ^{ns}	5,55 ^{ns}
Resíduo	32	1,08	3,21	1998,42	0,08	8,41	5,55
Total	39	-	-	-	-	-	-
C.V.%	-	21,39	9,39	19,87	9,30	12,93	5,22

CV: Coeficiente de Variação; GL: Grau de liberdade, QM: Quadrado médio; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$).

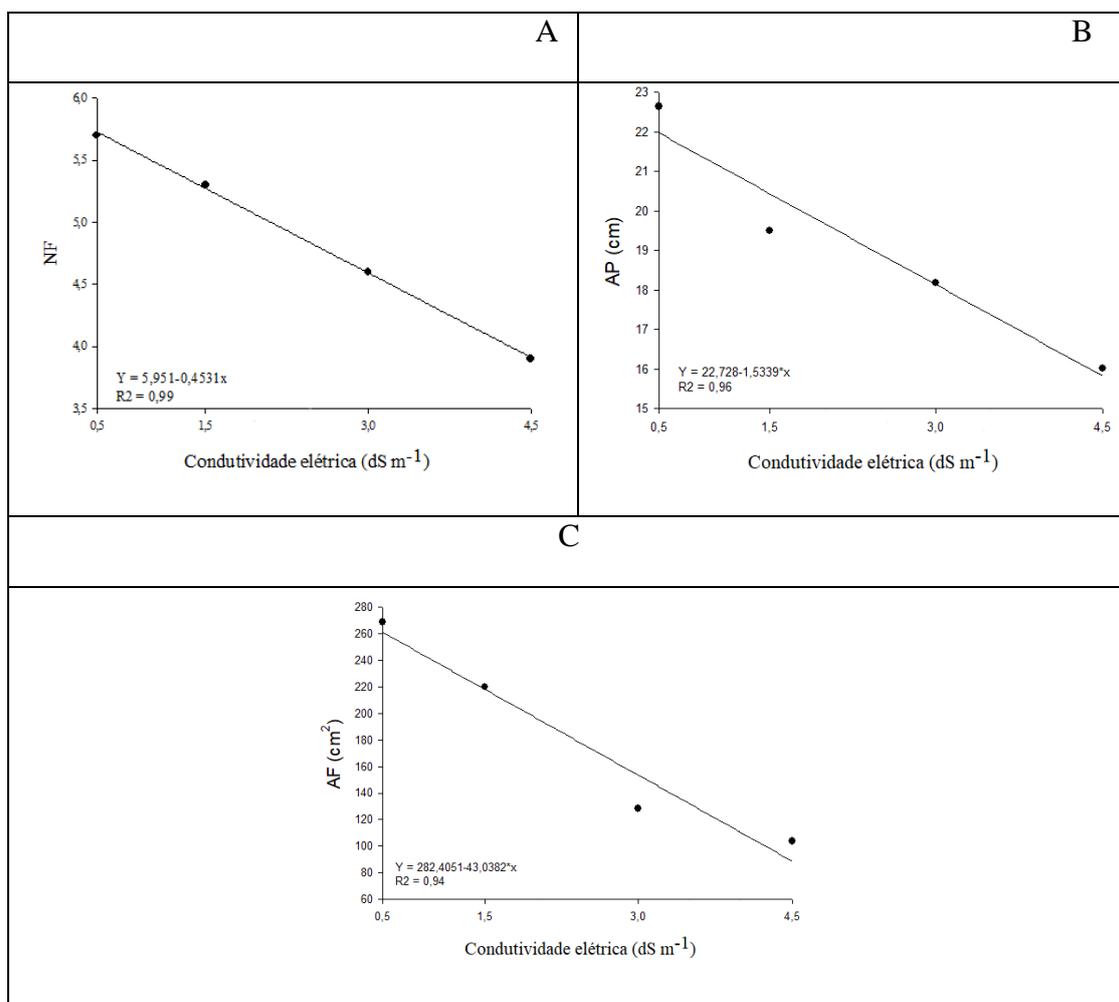
Fonte: Autores

Mediante o aumento dos níveis salinos da água de irrigação pôde-se observar que houve redução no número de folhas e quando comparado o nível mais alto de condutividade elétrica com a testemunha ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$), constatou-se redução de 31,58 % no número de folhas

(Figura 1A). A redução do número de folhas em condições de estresse salino é uma das alternativas que as plantas buscam para manter a absorção de água e manter os seus tecidos hidratados, como consequência de alterações morfológicas e anatômicas, refletindo-se na redução da transpiração (Tester; Davenport, 2003; Yousif et al., 2010).

Quando avaliou-se a altura de plantas do rabanete cultivado sob níveis de salinidade da água, verificou-se uma queda drástica de forma linear conforme a condutividade elétrica aumenta, partindo de 22,64 cm em média na testemunha, chegando a 16,02 cm na condutividade mais alta, constatando assim, uma redução na altura de 29,12-%, evidenciando um efeito deletério do acúmulo de sais na água de irrigação (Figura 1B).

Figura 1 - Número de folhas (NF) (A), altura de plantas (AP) (B) e área foliar (AF) (C) de plantas de rabanete cultivadas sob níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e adubação foliar, aos 35 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Autores

A redução na altura das plantas pode ser atribuída ao excesso de sais na solução do solo, reduzindo o potencial hídrico da água no solo, fazendo com que a planta realize o ajustamento osmótico, além de provocar alterações hormonais e nutricionais modificando as atividades metabólicas das células no processo de alongamento celular, e como consequência, o crescimento da planta (Taiz et al., 2017). De acordo com Liu & Jiang (2015), como estratégia adaptativa, em condições adversas as plantas diminuem gasto de energia e por consequência disso, o crescimento é influenciado negativamente.

Em relação a área foliar, nota-se redução significativa conforme se aumenta a condutividade elétrica da água utilizada na irrigação. Houve redução de 61,88 % na área foliar comparando a testemunha com o último nível de salinidade testada demonstrando os efeitos negativos da salinidade nesta variável (Figura 1C). A redução nesta variável é um importante mecanismo adaptativo de plantas cultivadas sob excesso de sais e estresse hídrico, visto que, sob tais condições, é interessante a redução na transpiração e, conseqüentemente, diminuição do carregamento de íons de Na^+ e Cl^- no xilema e conservação da água nos tecidos das plantas (Taiz et al., 2017).

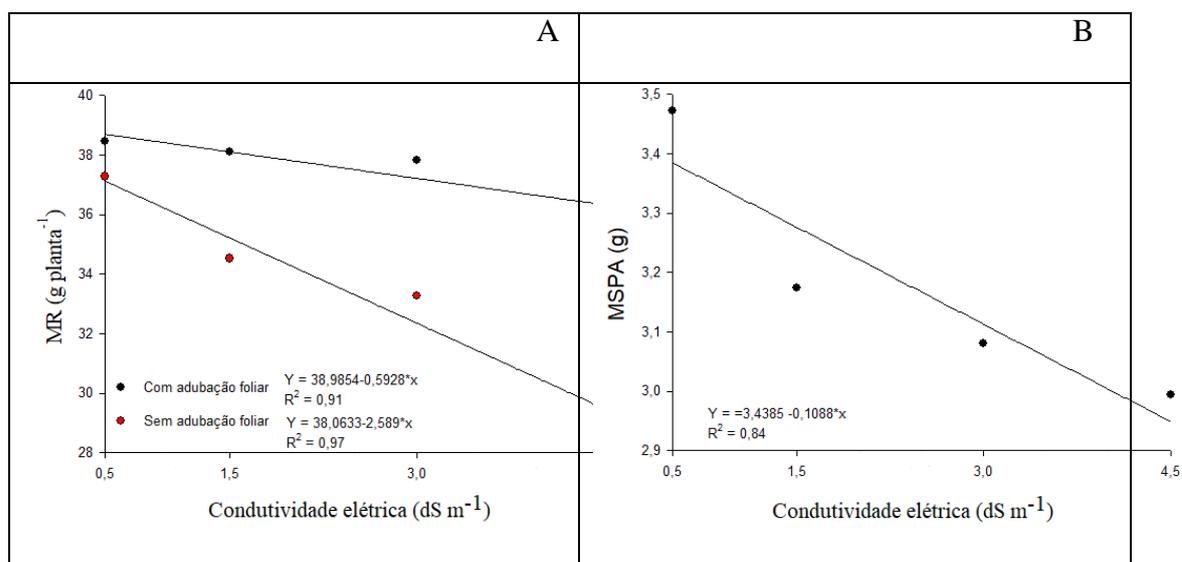
A área foliar tem sua importância por ser uma variável de crescimento indicativa da produtividade, visto que o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e sua conversão em energia química, sendo este um processo que ocorre diretamente na folha (Taiz et al., 2017). De acordo com Tester e Davenport (2003), o decréscimo da área foliar, possivelmente, está relacionado com um dos mecanismos de adaptação da planta ao estresse salino, diminuindo a superfície transpirante.

Para a variável de massa da raiz (Figura 2A) houve interação significativa entre os dois fatores em estudo. É correto que seja feito os desdobramentos dos níveis de adubação dentro de cada nível de condutividade elétrica, bem como, os níveis de condutividade elétrica dentro de cada nível de adubação. Verifica-se superioridade no tratamento que recebeu adubação foliar, ambas as reduções aconteceram linearmente. Para o fator que houve adubação foliar, ao comparar a testemunha com o último nível de condutividade elétrica, verificou-se redução de apenas 6,58%, enquanto que para o tratamento que não recebeu adubação foliar, nesta mesma comparação, houve redução de 22,03%.

Estudando a massa seca da parte aérea na cultura do rabanete e os efeitos da salinidade na água de irrigação (Figura 2B), nota-se um efeito linear e decrescente na massa conforme o aumento da salinidade na água de irrigação. Apesar dessa redução ter sido significativa, a maior diferença foi verificada quando a condutividade elétrica passou de $0,5 \text{ dS m}^{-1}$, para $1,5$

dS m^{-1} , a redução total na massa seca foi de 13,77%, quando comparado a salinidade de $4,5 \text{ dS m}^{-1}$, com a testemunha. Trabalhos que envolvem o efeito do estresse salino na redução de biomassa em olerícolas, já foi relatado por Silva et al. (2013) em berinjela e por Oliveira et al. (2014) em maxixe.

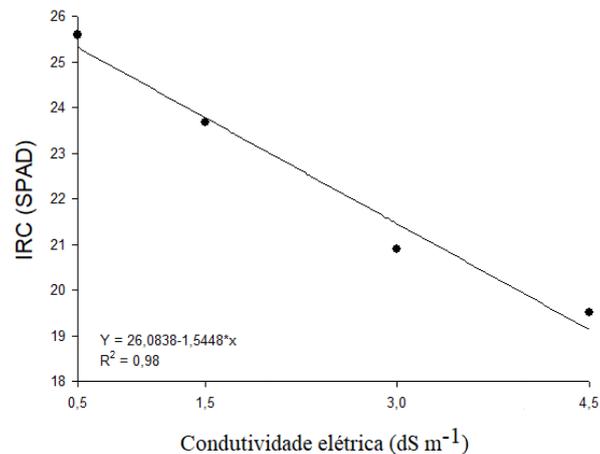
Figura 2 - Massa da raiz (MR) (A) e massa seca da parte aérea (MSPA) (B) de plantas de rabanete cultivadas sob níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e adubação foliar, aos 35 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Autores

Avaliando-se a variável que está diretamente ligada com a taxa de fotossíntese, o índice relativo de clorofila (Figura 3), verifica-se que a salinidade também afeta de forma direta. O polinômio que mais se ajustou foi o linear de forma decrescente à medida que se aumenta o nível de condutividade elétrica. Comparando-se a testemunha com a condutividade elétrica de $4,5 \text{ dS m}^{-1}$, verifica-se atenuação de 23,8% no índice relativo de clorofila, demonstrando assim, a necessidade de uso de água de boa qualidade para irrigação. Freitas et al. (2014) constataram que os incrementos da salinidade da água de irrigação provocam reduções nos índices de clorofila total pelo aumento da atividade da clorofilase, induzindo a destruição da estrutura do cloroplasto e a instabilidade de complexos de proteínas do pigmento.

Figura 3 - Índice relativo de clorofila (IRC- SPAD) de plantas de rabanete cultivadas sob níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e adubação foliar, aos 35 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Autores

4. Conclusão

Níveis crescentes de salinidade afetam o crescimento e desenvolvimento de plantas de rabanete, com significativa redução na emissão de folhas, área foliar, altura da planta, índice SPAD e do acúmulo de fitomassa.

A adubação foliar não atenuou os efeitos causados pela salinidade na água de irrigação.

Referências

Almeida, A. C., Pusch, M., Bonifácio, J. S., Correia, F., Geisenholff, L., & Biscaro, G. A. (2019). Efeito da tensão crítica de irrigação e cobertura do solo sobre o cultivo de rabanete. *Revista Agrarian*, 12, pp. 308-317. Acesso em 23 de 03 de 2020, disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/4566/5339>.

Bonela, G. D., Santos, W. P., Sobrinho, E. A., & Gomes, E. J. (junho de 2017). Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivada sob diferentes fontes residuais de matéria orgânica. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, pp. 66-74.

Costa, M. E., Nascimento, E. K., Miranda, N. d., Pimenta, A. S., Rodrigues, A. P., & Júnior, A. F. (2019). Efeito do biochar sobre a condutividade elétrica e pH de solos irrigados com água salina. *EDUCAmazônia*, 23, 189-204.

Filgueira, F. A. (2013). *Novo manual de olericultura (Vol. 3)*. Viçosa: UFV.

Filgueira, F. A. R. *Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

Liu, M.; Jiang, Y. Genotypic variation in growth and metabolic responses of perennial ryegrass exposed to short-term waterlogging and submergence stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, v.95, p.57-64, 2015.

Liu, X., Wang, L., Wei, Y., Zhang, Z., Zhu, H., Kong, L., .Ma, F. (Fevereiro de 2020). Irrigation with magnetically treated saline water influences the growth and photosynthetic capability of *Vitis vinifera* L. seedlings. *Scientia Horticulturae*, 257. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109056>.

Matos, R. M., Silva, P. F., Lima, S. C., Ademar, & Neto, J. D. (2016). Partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação. *Journal of Agronomic Sciences*, 4, pp. 151-164. Acesso em 23 de 03 de 2020, disponível em <http://www.dca.uem.br/V4N1/15-Rigoberto.pdf>.

Nascimento, I. B.; Medeiros, J. F.; Alves, S. S. V.; Lima, B. L. C.; Silva, J. L. A. Desenvolvimento inicial da cultura do pimentão influenciado pela salinidade da água de irrigação em dois tipos de solos. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.11, n. 1, p. 37-43, 2015.

Oliveira, A. M.; Dias, N. S.; Freitas, K. K. C.; Silva, M. K. B. Cultivo de rabanete irrigado com água salina. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, n.4, p.01- 05, 2012.

Oliveira, F. A.; Pinto, K. S. O.; Bezerra, F. M. S.; Lima, L. A.; Cavalcante, A. L. G.; Oliveira, M. K. T.; Medeiros, J. F. Tolerância do maxixeiro, cultivado em vasos, à salinidade da água de irrigação, *Revista Ceres*, v.61, n.1, p.147-154, 2014.

Oliveira, F. R. A.; Oliveira, F. D. A.; Medeiros, J. F.; Sousa, V. D. F. L.; Freire, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 4, p. 519-526, 2010.

Pietroski, M., Oliveira, R. d., & Caione, G. (2015). Adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). *Revista de Agricultura Neotropical*, 2, 49-53.

Silva, F. L. B.; Lacerda, C. F.; Neves, A. L. R.; Sousa, G. G.; Sousa, C. H. C.; Ferreira, F. J. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino nas trocas gasosas e produtividade de feijão-caupi. *Irriga*, v.18, n.2, p.304-317, 2013.

Souza, J. L.; Moura Filho, G.; Lyra, R. F. F.; Teodoro, I.; Santos, E. A.; Silva, J. L.; Silva, P. R. T.; Cardim, A. H.; Amorim, E. C. Análise da precipitação pluvial e temperatura do ar na região do Tabuleiro Costeiro de Maceió, AL, período 1972-2001. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.12, n.1, p. 131-141, 2004.

Taiz, L., Zeiger, E., moller, I. M., & murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal* (6 ed.). Porto Alegre: Artmed.

Tester, M.; Davenport, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, v.91, n.5, p. 503-527, 2003.

Trani, P. E.; Purquerio, L. F. V.; Figueiredo, G. J. B.; Tivelli, S. W.; Blat, S. F. Calagem e adubação da alface, almeirão, agrião d'água, chicória, coentro, espinafre e rúcula. Campinas: IAC, 2014. 16 p. (IAC. Informações tecnológicas, 97).

Yu, C., Li, Y., Xie, Y., & Yin, Y. (2016). Effects of NaCl stress on growth and absorption, trans-portion and distribution of ions in zhongshanshan seedlings. *Plant Physiology*, pp. 1379–1388. doi: <https://doi.org/10.3592/j.cnki.ppj.2016.0272>.

Yousif, B. S.; Nguyen, T. N.; Fukuda, Y., Hakata, H., Okamoto, Y.; Masaoka, Y.; Saneoka, H. Effect of salinity on growth, mineral composition, photosynthesis and water relations of two vegetable crops; New Zealand spinach (*Tetragonia tetragonioides*) and water spinach (*Ipomoea aquatica*), International Journal of Agriculture and Biology, v.12, p. 211-216, 2010.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Rilbson Henrique Silva dos Santos – 15 %

Mirandy dos Santos Dias – 15 %

Francisco de Assis da Silva – 10 %

João Paulo de Oliveira Santos – 10 %

Lígia Sampaio Reis – 10 %

Clécio Lima Tavares – 10 %

Isabel Vitória Gonzaga de Oliveira – 10 %

Hugo Rodrigues dos Santos – 10 %

Saniel Carlos dos Santos – 10 %