

EFEITO DO POLÍMERO DE HIDROGEL NA PRODUÇÃO SOB ESTRESSE SALINO DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum L.*)

Lucas Soares Rodrigues¹
Ana Hilariany Silva dos Santos²
Marcos Fabricio Ribeiro de Lucena³
Vitor Araújo Targino⁴
Thiago Jardelino Dias⁵

INTRODUÇÃO

O Manjeriçãõ (*Ocimum basilicum L.*) é considerado uma erva aromática e também uma planta medicinal, é uma planta anual ou perene pertencente à família Lamiaceae é uma importante fonte de óleos essenciais, tendo uso na medicina popularmente em todos os continentes. Nativa da Índia e de outras regiões da Ásia, o manjeriçãõ é empregado na gastronomia, indústria alimentícia, medicina popular e também no paisagismo, além de destacar-se na produção de óleo essencial, o qual é empregado na indústria de cosmético e também como aromatizador de alimentos e bebidas (KUHN et al., 2018).

A qualidade comercial do manjeriçãõ nas feiras, supermercados brasileiros e em pequenos comércio é baixa, um dos principais motivos é as perdas no manejo pós-colheita (MESSIAS, 2004). Para garantir a qualidade desses produtos frescos seria o cultivo em vaso e um bom manejo para atender a demanda de consumidores residenciais e comerciais. A adubação é um fator de grande importância na produção de plantas medicinais. Uma adubação equilibrada é essencial para obtenção de plantas mais resistentes às pragas e doenças, com teores de princípios ativos, sem comprometer a produção de massa verde (CARVALHO, 2004).

Atualmente o recurso água está cada vez mais escasso, tanto em qualidade ou até mesmo em quantidade, porém a água é um dos fatores mais importantes na produção agrícola, para o desenvolvimento vegetal. Portanto a salinidade está entre os fatores ambientais que mais limitam o crescimento e desenvolvimento das plantas, e se estimam que mais de 900 milhões de hectares de áreas agricultáveis no mundo são afetadas pela salinidade (MANCARELLA et al., 2016).

Em regiões onde os recursos hídricos são escassos, um dos principais problemas hídricos, é a qualidade da água, fazendo com que a maioria dos produtores utilize água de baixa qualidade para irrigação, e assim a salinidade pode afetar muitas culturas. O estresse salino afeta as plantas de diversas maneiras, podendo limitar o seu crescimento e rendimento, além de acarretar danos nos processos fotossintéticos, na composição mineral e na absorção

¹ Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, lucassoares80035@gmail.com

² Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, anahilariany@hotmail.com

³ Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, fabriciorlucena@gmail.com

⁴ Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, vtoraraujo2204@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, thiagojardelinodias@gmail.com

de nutrientes essenciais, como causar desequilíbrio ou toxicidade iônica (BEKHRADI et al., 2015).

Uma das tecnologias utilizadas ultimamente na agricultura é o hidrogel, um polímero hidrorretentor, esse produto se destaca, por ser um material formado por redes poliméricas tridimensionais que têm capacidade de reter uma quantidade considerável de água dentro de sua própria estrutura e inchar, sem a dissolução (KAEWPIROM & BOONSANG, 2006; RUI et al., 2007). Os hidrogéis na agricultura possibilitam o aumento da capacidade de armazenamento de água e a retenção de nutrientes, favorecendo as propriedades físicas e estruturais do solo, e com a presença desse material, irá promover a redução de irrigação. (AZEVEDO et al. 2002) descrevem que os hidrogéis servem como uma alternativa para situações em que o solo apresente baixa disponibilidade de água, em ocasiões de estresse hídrico ou em períodos de longa estiagem, em que a pouca umidade do solo interfere de forma negativa no crescimento e o desenvolvimento das plantas.

Objetivou-se avaliar a produção através da irrigação com água salina em diferentes condutividades elétricas aliadas à aplicação de diferentes doses do polímero de hidrogel na cultura do manjeriço (*Ocimum basilicum L.*).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente aberto no Laboratório de Produção de Mudas no Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) localizado em Bananeiras, Paraíba, Brasil, durante os meses de janeiro a abril de 2019.

As condições atmosféricas para os meses trabalhados com a cultura do manjeriço no ambiente aberto foi o seguinte: janeiro 30,1 mm²; fevereiro 170,7 mm²; março 123,6 mm². (AESA, 2019).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em fatorial 5 x 5, combinadas segundo a matriz experimental Composto Central de Box (BOX; HUNTER, 1961), referente a cinco condutividades elétricas da água de irrigação (CEa): (1,15; 4,35; 0,50; 5,00; 2,75 dS m⁻¹) e cinco doses de polímeros de hidrogel: (0,44; 2,56; 1,50; 3,00; 0,0 g L⁻¹) totalizando três blocos, nove tratamentos e quatro plantas por tratamento.

As unidades experimentais foram representadas por vasos plásticos com capacidade para 5,0 dm³, contendo uma planta por vaso, no espaçamento de 0,6 x 0,4 m. Os vasos foram preenchidos por 3,5 kg de solo, 1 kg de areia e adicionado-se 0,5 kg de esterco de bovino por vaso. O solo utilizado foi classificado Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2013). Foi coletada uma amostra da mistura do substrato para a análise dos atributos químicos, com os seguintes resultados: pH (H₂O): 5,35; P (mg dm⁻³): 36,36; K⁺ (mg dm⁻³): 154,83; Na⁺ (cmol dm⁻³): 0,13; H⁺+Al³⁺ (cmol dm⁻³): 0,99; Al³⁺ (cmol dm⁻³): 0,00; Ca⁺² (cmol dm⁻³): 2,90; Mg⁺² (cmol dm⁻³): 1,10; soma de bases (cmol dm⁻³): 4,53; capacidade de troca de cátions (cmol dm⁻³): 5,52; saturação por bases (%): 82,05; matéria orgânica (g dm⁻³): 17,17.

O polímero de hidrogel foi aplicado e misturado no substrato de cada vaso antes da semeadura, a quantidade de cada polímero foi de acordo com o seu tratamento. O manejo da irrigação foi aferido através de lisímetria de drenagem (ALVES et al., 2017). A água com menor condutividade elétrica (0,5 dS m⁻¹) foi proveniente do sistema de abastecimento da UFPB, água não tratada. Na preparação das águas com maiores condutividades foi adicionado NaCl à água de 0,5 dS m⁻¹ (OLIVEIRA et al., 2017). Para a aferição das salinidades foi utilizado condutivímetro portátil microprocessado Instrutherm[®] (modelo CD-860).

Utilizou-se a cultivar de manjeriço Limoncino, cuja semeadura foi realizada diretamente nos vasos, colocando-se entre 4 e 6 sementes por vaso. Após a emergência realizou-se o desbaste deixando-se apenas uma plântula por vaso. Aos 30 dias após semeadura

deu início os tratamentos referentes ao o manejo de irrigação com água salina.

A adubação de plantio e cobertura com NPK foram às doses de 100, 120 e 140 kg ha⁻¹, conforme análise química do solo e recomendação de adubação (FURLAN et al., 2007).

Realizaram-se durante a condução do experimento controles fitossanitários de pragas e de plantas daninhas manualmente. As doenças foram ausentes durante o ciclo da cultura do manjeriço.

Aos 30 e 60 dias após a sementeira, foram analisadas as variáveis de crescimento, altura de plantas: medindo-se a partir do colo da planta até a última inserção foliar, com auxílio de régua graduada em cm; quantidade de folhas: contando as folhas desenvolvidas em cada planta; área foliar: mensurada de 50 folhas aleatórias com régua graduada, tomando-se as dimensões comprimento (C) e largura (L), e aplicando-se na fórmula $AF = C * L * f$ conforme (MARTINS et al., 2016), sendo AF = área foliar; C = comprimento da folha; L = largura da folha; e f = fator de correção para o manjeriço = 0,6775.

Foram realizadas as análises estatisticamente através de regressão polinomial linear e quadrática, os resultados das variáveis avaliadas foram analisados utilizando o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às análises de variáveis de crescimento avaliadas, a altura das plantas sofreu influência tanto da salinidade da água e do polímero de hidrogel respectivamente aos 60 dias após a sementeira, a variável do número de folhas não foi significativo aos tratamentos, já a área foliar apresentou significância ao tratamento do polímero de hidrogel.

Em condições salinas há restrição no crescimento das plantas, principalmente na altura, devido ao baixo potencial osmótico e hídrico exercido pelos íons, bem como sua interferência na assimilação de muitos nutrientes essenciais. Visto que o crescimento é o resultado da assimilação de nutrientes e divisão e alongamento celular (BATISTA-SÁNCHEZ, 2015).

Relacionado à altura das plantas, a cultura do manjeriço com o aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação ocasionou efeito de menor escala, isso pode ter acontecido por causa da quantidade de chuva e ocorrido lixiviação. Porém em relação as doses do polímero de hidrogel, foi observado que o valor 2,59 g L⁻¹ favoreceu para o crescimento das plantas, como estava em período chuvoso e o ambiente não eram protegidos, o maior valor em tamanho da planta obtida foi de (54,4 cm) essa planta era irrigada com concentração de salinidade em 2,75 dS m⁻¹, já em outro tratamento onde a planta era irrigada com uma dose maior, como a de 4,35 dS m⁻¹ obteve-se em média (44,8 cm). Essa situação diverge dos dados da literatura, em que o aumento da salinidade prejudica o crescimento das plantas (AYERS & WESTCOT, 1999). (VIEIRA et al., 2018) trabalhando com a cultura do manjeriço, observou comportamento semelhante utilizando concentração de até 6,0 dS m⁻¹, porém evidenciou redução no crescimento em altura das plantas.

Para o número de folhas do manjeriço não foi verificado significância, porém a redução no número de folhas foi notório e pode ter ocorrido por motivo dos níveis da salinidade utilizadas na cultura. De acordo com (VIEIRA et al., 2018), essa diminuição da quantidade do número de folhas em vários níveis de água salina, é uma adaptação das plantas para equilibrar a absorção de água, que ocorre através das alterações morfológicas e anatômicas nas plantas, refletindo-se na perda de transpiração para manter a absorção da água. Apesar de alguns efeitos negativos causados pelo excesso de sais, o manjeriço mostrou um bom desenvolvimento sob condições de salinidade. Então, foi observado que a espécie é tolerante ao estresse salino e pode se desenvolver a alguns níveis de salinidade, conforme relatos de alguns autores (CIRAK & BERTOLI, 2013; CALISKAN et al., 2017).

(SILVA et al., 2013), trabalhando com a cultura da berinjela foi registrado que não houveram interferência da salinidade na emissão de folhas da cultura.

Foi observado que o aumento das doses de polímero de Hidrogel, em relação a área foliar apresentou resultado significativo entre as diferentes doses, onde seu ponto máximo foi de 2,59 g/L, diante disso, essa dose é que vai promover um maior e melhor desenvolvimento foliar para a cultura trabalhada com polímero de hidrogel. A redução da área foliar em plantas submetidas ao estresse salino (que pode estar atrelada à diminuição na divisão celular e na expansão da superfície foliar) é, possivelmente, um mecanismo adaptativo, visando a redução da superfície de transpiração (MAIA et al., 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O polímero de hidrogel em alguns níveis influenciou em algumas variáveis no desenvolvimento da cultura de acordo com os resultados obtidos, principalmente para a variável da altura da planta com a dose ideal 2,59 g L⁻¹ do polímero.

O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação foi afetado negativamente nas variáveis avaliadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. S.; LIMA, D. F.; BARRETO, J. A. S.; SANTOS, D. P.; SANTOS, M. A. L. **Determinação do coeficiente de cultivo para a cultura do rabanete através de lisimetria de drenagem.** Irriga, v. 22, n. 1, p. 194-203, 2017.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura.** Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 Revisado I).

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. **Uso de hidrogel na agricultura.** Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.1, p.23-31, 2002.

Bekhradi, F.; Delshad, M.; Marín, A.; Luna, M. C.; Garrido, Y. Kashi, A.; Babalar, M.; Gil, M. I. *Effects of salt stress on physiological and postharvest quality characteristics of different Iranian genotypes of basil.* Horticulture, Environment, and Biotechnology, v.56, p.777-785, 2015.

BOX, George EP; HUNTER, J. Stuart. *The 2 k—p fractional factorial designs.* Technometrics, v. 3, n. 3, p. 311-351, 1961

CARVALHO, A.F. **Cultivo de plantas medicinais.** Raul Soares. 2004. 54p. Apostila.
CIRAK, C.; BERTOLI, A. Aromatic profiling of wild and rare species growing in Turkey: *Hypericum aviculariifolium* Jaub. and *Spach* subsp. *depilatum* (Frey and Bornm.) Robson var. *depilatum* and *Hypericum pruinaum* Boiss. and Bal. *Natural product research*, v. 27, n. 2, p. 100-107, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p.

FURLAN, M. R. **Cultivo de plantas condimentares herbáceas.** CETEC, out., 2007.

KAEWPIROM, S.; BOONSANG, S. **Electrical response characterisation of poly (ethylene glycol) macromer (PEGM)/chitosan hydrogels in NaCl solution.** *European Polymer Journal*. v.42, p.1609-1616, 2006.

KUHN, ANDRIELLE **Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob diferentes períodos de estresse salino: fitomassa, fitoquímica e citogenotoxicidade.** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria: UFSM, 2018. 11 p. Tese Doutorado.

MARTINS, I. P. **Crescimento e consumo de água por manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob diferentes regimes hídricos.** 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

Maia, S. S.; Silva, R. C.; Oliveira, F. D. A. D.; Silva, O. M. D. P.; Silva, A. C. D.; Candido, W. D. S. **Responses of basil cultivars to irrigation water salinity.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.21, p.44-49, 2017. 10.1590/18071929/agriambi.v21n1p44-49.

MANCARELLA, S.; ORSINI, F.; VAN OOSTEN, M. J.; SANOUBAR, R.; STANGHELLINI, C.; KONDO, S.; GIANQUINTO, G.; MAGGIO, A. **Leaf sodium accumulation facilitates salt stress adaptation and preserves photosystem functionality in salt stressed *Ocimum basilicum*.** *Environmental and Experimental Botany*, v. 130, n. 1, p. 162-173, 2016.

MESSIAS, U. **Resposta pós-colheita à injúria por frio de três cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).** 2004. 36f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

METEOROLOGIA – CHUVAS, AESA, Bananeiras-PB, 2019. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2019-0101&produto=municipio&periodo=mensal>>..

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; LIMA, L. A.; ALVES, R. C.; RÉGIS, L. R. L.; SANTOS, S. T. **Estresse salino e biorregulador vegetal em feijão caupi.** *Irriga*, v. 22, n. 2, p. 314-329, 2017.

R Core Team (2017). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

SILVA, E.M.; LIMA, C.J.G.S.; DUARTE, S.N.; BARBOSA, F.S.; RAFAEL MASCHIO, R. **Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características da berinjela cultivada em ambiente protegido.** *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.44, n.1, p.150-158, 2013.

VIEIRA, L. D. S. et al. **Estresse salino e bioestimulante vegetal no crescimento, produção e fisiologia do manjeriço.** Dissertação (Dissertação em Agronomia) – UFPB. Areia, 2018.