



## REGIMES HÍDRICOS ASSOCIADOS A DOSES DE HIDROGEL NO CULTIVO DE PIMENTÃO

Ingrid Soledade Jeronimo de Araujo<sup>1</sup>, Ademir Silva Menezes<sup>2</sup>, Joilson Silva Lima<sup>3</sup>, Luis Gonzaga Pinheiro Neto<sup>4</sup>

**RESUMO:** A cultura do pimentão demanda alto consumo de água durante as fases de crescimento e formação do fruto. A utilização de técnicas de cultivo e manejo da irrigação pode propiciar economia de água. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o aspecto morfológico das plantas de pimentão cultivadas sob regimes hídricos associados a doses de hidrogel. O experimento foi conduzido em ambiente protegido numa área de Neossolo Quartzarênico pertencente ao Instituto Agropolos do Ceará, no município de São Benedito/Ceará. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, sendo quatro lâminas de irrigação: 50%; 75%; 100% e 125% da ET<sub>c</sub> (parcelas) e quatro doses de hidrogel: 0; 0,6; 1,2 e 2,4 g L<sup>-1</sup> (subparcelas) com quatro repetições. Foram avaliados os parâmetros: Altura de Planta (AP), Diâmetro de Caule (DC) e Área Foliar (AF), aos 40, 55 e 80 dias após transplântio (DAT). As plantas do pimentão obtiveram resultados superiores na altura da planta na dose de hidrogel 0 e 2,4 g L<sup>-1</sup>, a lâmina com melhor desempenho foi a de 50% e 100%. Conforme ocorre um incremento na lâmina a área foliar aumenta.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicum annuum* L, lâmina, água.

## WATER REGIMES ASSOCIATED WITH HYDROGEL DOSES IN PEPPER GROWING

<sup>1</sup> Graduanda em tecnologia em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Campus Sobral, CEP:62042-030, Sobral – CE. Fone: (88) 3112-8100. E-mail: ingrid.soledade.jeronimo45@aluno.ifce.edu.br

<sup>2</sup> Mestre, UNINTA, Tianguá, CE, Brasil. E-mail: amenezes@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorado em Fitotecnia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/ Campus Sobral, Sobral – CE. E-mail: joilson.lima@ifce.edu.br

<sup>4</sup> Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/ Campus Sobral, Sobral – CE. E-mail: luis.neto@ifce.edu.br

**ABSTRACT:** The pepper crop demands high water consumption during the growth and fruit formation stages. The use of cultivation techniques and irrigation management can provide water savings. Thus, the objective of this work was to evaluate the morphological aspect of sweet pepper plants grown under water regimes associated with hydrogel doses. The experiment was carried out in a protected environment in an area of Neosol Quartzarenic belonging to the Instituto Agropolos do Ceará, in the municipality of São Benedito/Ceará. The experimental design was in randomized blocks in subdivided plots, with four irrigation depths: 50%; 75%; 100% and 125% ETc (plots) and four doses of hydrogel: 0; 0.6; 1.2 and 2.4 g L<sup>-1</sup> (subplots) with four replicates. The following parameters were evaluated: Plant Height (AP), Stem Diameter (DC) and Leaf Area (AF), at 40, 55 and 80 days after transplanting (DAT). The pepper plants obtained better results in plant height at the hydrogel dose 0 and 2.4 g L<sup>-1</sup>, the depth with the best performance was that of 50% and 100%. As the blade increases, the leaf area increases.

**KEYWORDS:** *Capsicum annuum* L, slide, water

## INTRODUÇÃO

A cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.) está entre as dez hortaliças mais importantes do Brasil (BLAT et al., 2007), consumida em todo o território nacional de várias formas, principalmente o fruto verde (MAROUELLI et al., 2012). De acordo com HfBrasil (2017) os estados que mais produzem pimentão são: Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Pernambuco, o que corresponde a 87% do total da produção brasileira. Segundo (ROCHA, 2017), a produtividade média brasileira é de 22 t ha<sup>-1</sup>, em uma área de 15.000 ha, totalizando uma produção de 334.615 toneladas. Conforme Nascimento et al. (2015) e Melo et al. (2017) o pimentão é cultivado principalmente por pequenos e médios agricultores na região semiárida, de acordo com o (IBGE, 2020), da região Nordeste o Ceará detém a maior produção com 31,4%, sendo a região da Ibiapaba – CE, a maior produtora.

A deficiência de água no cultivo de pimentão tem limitado a obtenção de elevada produtividade e boa qualidade dos frutos, em ambiente protegido e a céu aberto (CANTUÁRIO et al., 2014). Algumas alternativas podem ser utilizadas para diminuir o consumo de água nos cultivos irrigados.

O uso de polímeros hidrorretentores (hidrogéis) é uma estratégia para auxiliar a eficiência do uso da água na agricultura irrigada. Esses polímeros possuem a característica de se

expandirem e reterem água, contribuindo para o aumento da capacidade de armazenamento dos solos (KAEWPIROM et al., 2007). O uso de hidrogel modifica as condições do pH, irrigação, salinidade, fonte de nutrientes, umidade, temperatura e associações simbióticas quando adicionado ao substrato de mudas (NAVROSKI et al., 2015). São escassas as pesquisas que experimentaram o polímero hidrogel na produção de olerícolas, a maioria é restrita à fase de formação de mudas. Em situações de escassez hídrica podem atuar como: reguladores da disponibilidade de água no solo, na redução da lixiviação de nutrientes, otimização do uso de água, na melhoria da capacidade de troca catiônica (CTC) e na redução dos custos com energia elétrica na irrigação, assim, contribuindo para o uso eficiente da água na produção agrícola. A escassez de água para fins de irrigação torna o uso do hidrogel, um condicionador essencial à manutenção de altas produtividades. Objetivou-se com este trabalho avaliar o aspecto morfológico das plantas de pimentão cultivadas sob regimes hídricos associados a diferentes doses de hidrogel em ambiente protegido na Ibiapaba, Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2022 em ambiente protegido numa área de Neossolo Quartzarênico pertencente ao Instituto Agropolos do Ceará, no município de São Benedito/Ceará, sob as coordenadas geográficas: 4° 02' 56" S e 40° 51' 54" W a 903 m de altitude. O clima é tropical quente semiárido brando, cuja classificação é Aw com temperatura média de 23 a 29 °C e precipitação média anual de 1.100,2 mm de janeiro a maio (IPECE, 2017).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdividas, sendo quatro lâminas de irrigação: 50%; 75%; 100% e 125% da ET<sub>c</sub> (parcelas) e quatro doses de hidrogel: 0; 0,6; 1,2 e 2,4 g L<sup>-1</sup> (subparcelas) com quatro repetições. O espaçamento adotado foi de 0,5 x 0,8 m e o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com um emissor em cada planta cuja vazão é de 1,4 L h<sup>-1</sup>. As lâminas de irrigação foram obtidas a partir da evaporação de um tanque Classe A instalado no local do experimento, os tratamentos foram iniciados aos 25 dias após o transplântio (DAT) das mudas de pimentão.

As variáveis analisadas foram diâmetro caulinar (DC), Altura da planta (AP) e Área foliar (AF) aos 40, 55 e 80 DAT. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e quando significativo foi submetido ao teste de Tukey. Foi utilizando o R: A Language and Environment for Statistical Computing, R version 4,2,2 (R CORE TEAM, 2022) com os

pacotes: AgroR: Experimental Statistics and Graphics for Agricultural Sciences, R package version 1,3,2 (SHIMIZU et al., 2022), tibble: Simple Data Frames, R package version 3,1,7 (MÜLLER & WICKHAM, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises de variância (Tabela 1) indica que não houve efeito significativo dos níveis de hidrogel e lâmina de irrigação ( $P > 0,05$ ) no diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP) e na área foliar (AF) aos 40 dias após transplântio (DAT) das mudas de pimentão, também não exerceu efeito significativos para as variáveis aos 55 DAT (Tabela 2). Verifica-se efeito significativo da lâmina ( $p < 0,05$ ) apenas na área foliar, aos 80 DAT (Tabela 3).

**Tabela 1.** Resumo da ANOVA com os valores do Quadrado Médio (QM) e Grau de Liberdade (GL), Diâmetro do caule (DC), Altura da planta (AP) e Área foliar (AF) aos 40 DAT.

Fontes Variação	GL	QM		
		DC_40	AP_40	AF_40
Lâmina	3	3,5870 <sup>ns</sup>	6,3938 <sup>ns</sup>	96,3881 <sup>ns</sup>
Bloco	3	12,8418 <sup>*</sup>	40,4030 <sup>ns</sup>	19,9675 <sup>ns</sup>
Error A	9	2,1050	58,4470	34,4543
Hidrogel	3	0,8776 <sup>ns</sup>	31,2639 <sup>ns</sup>	43,3785 <sup>ns</sup>
Inter: Lâmina x Hidrogel	9	0,5591 <sup>ns</sup>	21,3528 <sup>ns</sup>	35,5876 <sup>ns</sup>
Error B	36	1,0608	27,8990	31,7347
CV A (%)		14,77	15,1	21,74
CV B (%)		10,49	10,43	20,86

\* Valor F significativo ao nível de 5 % de probabilidade ( $P < 0,05$ ); \*\* Valor F significativo ao nível de 1 % de probabilidade ( $P < 0,01$ ); ns – Valor de F não significativo ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 2.** Resumo da ANOVA com os valores do Quadrado Médio (QM) e Grau de Liberdade (GL), Diâmetro do caule (DC), Altura da planta (AP) e Área foliar (AF) aos 55 DAT.

Fontes Variação	GL	QM		
		DC_55	AP_55	AF_55
Lâmina	3	1,9520 <sup>ns</sup>	65,2924 <sup>ns</sup>	190,3108 <sup>ns</sup>
Bloco	3	3,1004 <sup>ns</sup>	32,1701 <sup>ns</sup>	655,6602 <sup>ns</sup>
Error A	9	3,4028	84,8659	205,8720
Hidrogel	3	1,0640 <sup>ns</sup>	23,3327 <sup>ns</sup>	415,1159 <sup>ns</sup>
Inter: Lâmina x Hidrogel	9	0,5381 <sup>ns</sup>	29,9604 <sup>ns</sup>	107,1235 <sup>ns</sup>
Error B	36	1,7201	40,6981	181,6908
CV A (%)		13,73	12,78	26,32
CV B (%)		9,76	8,85	24,73

\* Valor F significativo ao nível de 5 % de probabilidade ( $P < 0,05$ ); \*\* Valor F significativo ao nível de 1 % de probabilidade ( $P < 0,01$ ); ns – Valor de F não significativo ( $P > 0,05$ ).

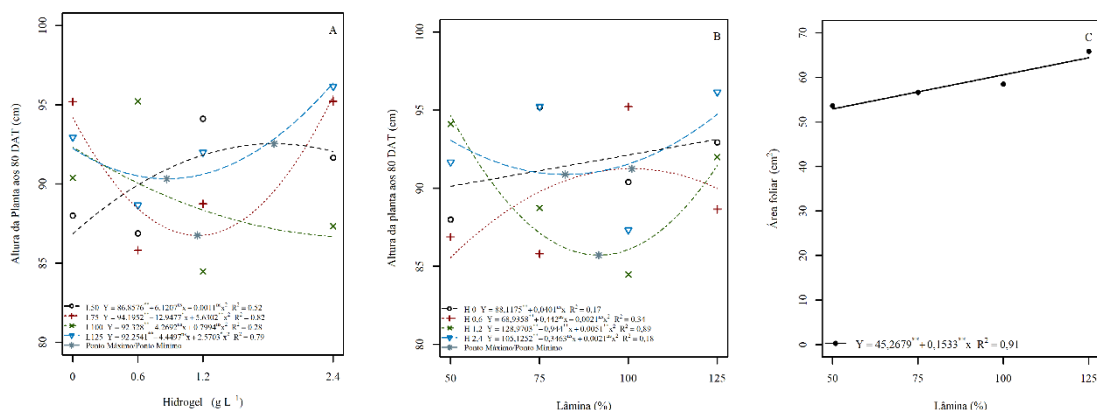
**Tabela 3.** Resumo da ANOVA com os valores do Quadrado Médio (QM) e Grau de Liberdade (GL), Diâmetro do caule (DC), Altura da planta (AP) e Área foliar (AF) aos 80 DAT.

Fontes Variação	GL	QM		
		DC_80	AP_80	AF_80
Lâmina	3	5,2172 <sup>ns</sup>	5,4655 <sup>ns</sup>	428,6812 <sup>*</sup>
Bloco	3	3,9496 <sup>ns</sup>	39,0316 <sup>ns</sup>	106,2290 <sup>ns</sup>
Error A	9	1,6226	38,1235	47,2919
Hidrogel	3	0,2546 <sup>ns</sup>	15,6637 <sup>ns</sup>	56,8264 <sup>ns</sup>
Inter: Lâmina x Hidrogel	9	1,5565 <sup>ns</sup>	51,1140 <sup>*</sup>	19,1626 <sup>ns</sup>
Error B	36	1,0225	21,4443	59,9389
CV A (%)		8,05	6,82	11,72
CV B (%)		6,39	5,12	13,19

\* Valor F significativo ao nível de 5 % de probabilidade ( $P < 0,05$ ); \*\* Valor F significativo ao nível de 1 % de probabilidade ( $P < 0,01$ ); ns – Valor de F não significativo ( $P > 0,05$ ).

A interação entre o hidrogel e lâminas de irrigação não exerceu efeitos significativos sobre as variáveis diâmetro caulinar (DC) aos 40, 55 e 80 DAT, Altura da planta (AP) aos 40, 55 DAT e Área foliar (AF) aos 40, 55 DAT. Verifica-se efeito do polímero hidrogel e lâminas apenas na altura de plantas, aos 80 DAT. Entretanto, a utilização do polímero em outras olerícolas, como a abóbora, propiciou efeito contrário, conforme Azambuja et al. (2015), sendo maior a altura das plantas nas maiores doses. Nas lâminas de 50% e 125% (Figura 1A) não houve um modelo de equação biológico significativo que se ajusta-se aos dados. Foi observado na dose aplicada de 1,2 g L<sup>-1</sup> um aumento do efeito do hidrogel (Figura 1B) na dose 50% e 100% onde o melhor ajuste para os dados foi a modelo quadrática tendo seu ponto de mínimo na dose 91%. Entretanto, Padrón et al. (2015) observaram em estudo sobre o pimentão, que o diâmetro dos frutos não diferiu com a aplicação de lâminas equivalentes a 60, 80 e 100% da ETc. Na dose de hidrogel 0, 0,6 e 2,4 g L<sup>-1</sup> (Figura 1A) não houve um modelo de equação biológico significativo que se ajusta-se aos dados obtidos. Infere-se que há tendência de aumento de efeitos da lâmina (Figura 1A) na dose 0 e 2,4 g L<sup>-1</sup> onde o melhor ajuste para os dados foi o modelo quadrático tendo seu ponto de mínimo na dose 1,5 g L<sup>-1</sup>.

Para área foliar houve somente diferença para a lâmina onde ocorreu um incremento de 0,1533 cm<sup>2</sup> para cada uma unidade da lâmina aplicada na irrigação. (Figura 1C) indicando que conforme a lâmina aumenta a área foliar também aumenta. De maneira semelhante Felipe (2015), observou que a área foliar das mudas de Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*) foram maiores com a presença do hidrogel. Os autores ainda afirmam que, dessa forma, com uma maior área foliar, conseqüentemente, maior será a área fotossinteticamente ativa das plantas e por sua vez a produção de fotoassimilados, reforçando a ideia que há uma estreita relação entre a área foliar e a atividade fotossintética.



**Figura 1.** Desdobramento da interação higrogel (Figura 1A) e lâmina (Figura 1B) para a variável altura da planta aos 80 dias após o transplântio (DAT) e área foliar (Figura 1C) apenas para lâmina aos 80 dias após o transplântio (DAT).

## CONCLUSÕES

A planta do pimentão obteve resultados significativos na altura da planta na dose de hidrogel 0 e 2,4 g L<sup>-1</sup>. As lâminas com melhor desempenho foram a de 50% e 100%.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa Cientista-chefe em Agricultura do Governo do Estado do Ceará (Convênio 14/2022 SDE/ADECE/FUNCAP e Processo 08126425/2020/FUNCAP) pela concessão de bolsas de inovação e pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZAMBUJA, L. O.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; COSTA, E. Produtividade da abobrinha ‘Caserta’ em função do nitrogênio e gel hidrorretentor. **Revista Científica de Ciências Agrárias**, v. 43, n. 4, p. 353-358, 2015.
- BLAT, S. F.; BRAZ, L. T.; ARRUDA, A. S. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura brasileira**, 25: 350-354, 2007.

CANTUÁRIO, F. S.; LUZ, J. M. Q.; PEREIRA, A. I. A.; SALOMÃO, L. C.; REBOUÇAS, T. N. H. Podridão apical e escaldadura em frutos de pimentão submetidos a estresse hídrico e doses de silício. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 215-219, 2014.

FELIPPE, D. **Trocas gasosas, crescimento e sobrevivência de mudas de Eucalyptus spp. sob a influência do hidrogel e frequências de irrigação**. 2017. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, LagesSC.

HFBRASIL, Hortifrut/CEPEA. **HORTIFRUTI/CEPEA: Principais características do pimentão no BR**. Revista HF Brasil, Piracicaba, 20/09/2017. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruticepea-principais-caracteristicas-do-pimentao-no-br.aspx>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal - PAM**. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 19 mar. 2023.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil municipal 2017 de São Benedito**. Ano I, Fortaleza, 2017. 17p.

KAEWPIROM, S.; BOONSANG, S. Electrical response characterization of poly (ethylene glycol) macromer (PEGM)/chitosan hydrogels in NaCl solution. **European Polymer Journal**, v. 42, n. 7, p.1609-1616, 2006.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Irrigação na cultura do pimentão**. Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 101, ed.1, p.20, 2012. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/925496>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MELO, H. F.; SOUZA, E. R.; DUARTE, H. H. F.; CUNHA, J. C.; SANTOS, H. R. B. Gas exchange and photosynthetic pigments in bell pepper irrigated with saline water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 38-43, 2017.

NASCIMENTO, I. B., DE MEDEIROS, J. F., ALVES, S. S. V., DE CARVALHO LIMA, B. L., & DE ALMEIDA SILVA, J. L. 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, 37-43, 2015.

NAVROSKI, M.; ARAUJO, M. M.; REINIGER, L. R. S.; MUNIZ, M. F. B.; DE OLIVEIRA, P. M. 2015. Influência do hidrogel no crescimento e no teor de nutrientes das mudas de *Eucalyptus dunnii*. **Floresta** 45: 315-328.

PADRÓN, R. A. R.; RAMÍREZ, L. R.; CERQUERA, R. R.; NOGUEIRA, H. M. C. DE M.; MUJICA, J. L. U. Desenvolvimento vegetativo de pimentão cultivado com lâminas e frequências de irrigação. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 9, n. 2, p. 49-55, 2015a.

ROCHA, P. A. **Produção de pimentão sob diferentes estratégias de irrigação com e sem cobertura do solo, no semiárido Baiano 2017**. 58 f. Dissertação (Mestrado Profissional: Área de concentração Produção vegetal) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, 2017.