

## **FRUTOS DE PIMENTÃO SOB ESTRESSE HÍDRICO E DOSES DE POLÍMERO HIDRORRETENTOR EM AMBIENTE PROTEGIDO NA IBIAPABA**

Ademir Silva Menezes<sup>1</sup>, Dânley Erlen de Oliveira Ramos<sup>2</sup>, Luis Gonzaga Pinheiro Neto<sup>3</sup>,  
Thales Vinícius de Araújo Viana<sup>4</sup>, Edson Alves Bastos<sup>5</sup>, Francisca Gleiciane Lopes do  
Nascimento<sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento dos frutos de pimentão em função de diferentes regimes hídricos e doses de polímero hidrorretentor no município de São Benedito, Ceará. O experimento foi realizado no período de maio a agosto de 2022 em área do Instituto Agropolos do Ceará em São Benedito, em parcelas subdivididas com quatro lâminas de irrigação correspondentes a 50, 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e quatro doses de hidrogel: 0,0; 0,6; 1,2 e 2,4 g L<sup>-1</sup>, com quatro repetições. O pimentão híbrido utilizado foi o Dahra RX transplantado em espaçamento de 0,8 m x 0,5 m, aos 100 dias avaliou-se o número de frutos por planta, peso médio de frutos, comprimento longitudinal e transversal do fruto e sólidos solúveis. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. As lâminas de irrigação influenciaram ( $p < 0,05$ ) no peso médio dos frutos com peso máximo foi de 128,5 g para uma ET<sub>c</sub> de 117,3% e para os sólidos solúveis, já o hidrogel não influenciou nas variáveis analisadas. Conclui-se que diferentes regimes hídricos influenciam no peso e nos sólidos solúveis de pimentão aos 100 DAT, mas o polímero hidrorretentor não influencia no comportamento dos frutos de pimentão em ambiente protegido.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicum annuum*, irrigação localizada, hidrogel, déficit hídrico.

## **PEPPER FRUITS UNDER WATER STRESS AND WATER RETENTIVE POLYMER DOSAGE IN PROTECTED ENVIRONMENT AT IBIAPABA**

<sup>1</sup> Discente Doutorado em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

<sup>2</sup> Discente de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil, E-mail: danleyerlen10@gmail.com

<sup>3</sup> Professor, Doutor, Instituto Federal do Ceará, Sobral, CE, Brasil

<sup>4</sup> Professor, Doutor, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

<sup>5</sup> Pesquisador, Doutor, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, Brasil

<sup>6</sup> Discente de Mestrado em Ciência do Solo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the behavior of bell pepper fruits as a function of different water regimes and doses of water-retaining polymer in the municipality of São Benedito, Ceará. The experiment was carried out from May to August 2022 in an area of the Instituto Agropolos do Ceará in São Benedito, in subdivided plots with four irrigation rates corresponding to 50, 75, 100 and 125% of crop evapotranspiration (ET<sub>c</sub>) and four doses of hydrogel: 0.0; 0.6; 1.2 and 2.4 g L<sup>-1</sup>, with four replications. The hybrid bell pepper used was the Dahra RX transplanted at a spacing of 0.8 m x 0.5 m at 100 days the number of fruits per plant, average fruit weight, longitudinal and transverse length of the fruit and soluble solids were evaluated. Data were submitted to analysis of variance and regression. Irrigation rates influenced ( $p < 0.05$ ) the average fruit weight with a maximum weight of 128.5 g for an ET<sub>c</sub> of 117.3% and soluble solids, while the hydrogel did not influence the variables analyzed. It is concluded that different water regimes influence the weight and soluble solids of peppers at 100 DAT but the hydroretentive polymer does not influence the behavior of peppers in a protected environment.

**KEYWORDS:** *Capsicum annuum*, localized irrigation, hydrogel, water deficit.

## INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma planta que pertence à família das solanáceas e tem sua origem na América tropical. No que se refere aos seus frutos tem como característica a diversidade de cores, formas e sabores, podem ser de coloração verde, vermelha e amarela, dependendo da variedade cultivada e estágio de maturação do fruto. A cultura tem forte consumo em diversas regiões do Brasil, sendo que 70% do seu consumo ocorrem no estágio verde de maturação (SOUSA, 2022). O pimentão é extremamente sensível a deficiências hídricas, ocasionando crescimento reduzido e desuniformidade dos frutos e diminuição significativa do peso dos frutos (FREITAS, 2021). Mas o excesso de água favorece o surgimento de doenças e, com déficit hídrico se tem redução na produtividade, abortamento de flores, abscisão de frutos e desequilíbrio nutricional e podridão apical (MATOS FILHO et al., 2020), portanto, se faz necessário um equilíbrio do uso da água. A necessidade hídrica total para um bom desenvolvimento do pimentão varia conforme as condições climáticas e a duração do ciclo, contudo, se estima que é em torno de 450 a 650 mm (SOUSA et al., 2011). O mesmo necessita fornecimento de água regular durante todo seu ciclo produtivo. No caso de um possível déficit hídrico pode ocorrer abortamento de frutos e queda das flores, o que se mostra

como um fator limitante para se alcançar altas produtividades (NASCIMENTO, 2014). O uso do hidrogel pode ser uma forma de melhorar a eficiência da agricultura irrigada, pois contribui com a habilidade em armazenar e disponibilizar água para as plantas (LIMA, 2022). Os polímeros hidrorretentores funcionam como uma alternativa para situações em que não haja disponibilidade de água no solo, circunstâncias de estresse hídrico ou em longos períodos de estiagem, ocasiões em que uma baixa umidade do solo afeta, de forma negativa, o crescimento e o desenvolvimento da cultura, notadamente a qualidade dos frutos de plantas sensíveis como pimentão. No Brasil, existe um vasto uso dos polímeros hidrorretentores, tanto podem ser utilizados na parte agrícola como na produção de frutas, hortaliças e mudas de diversas espécies, assim como para outros fins, como na formação de gramados, jardins, campos de futebol e de golfe (AZEVEDO et al., 2002). No entanto, as informações científicas de seu uso como condicionadores de solo ainda são proeminentes, sendo necessário conhecer e quantificar a contribuição vinda de uma aplicação desses polímeros na disponibilidade de água em diferentes tipos de solo (OLIVEIRA et al., 2004). Um ponto não favorável no uso dos polímeros é o seu custo, pois ainda é bastante elevado, porém podem ser alcançados resultados positivos com a utilização de doses baixas do produto e trazer retorno ao produtor por ocasião da produtividade na hora da comercialização. Essas pequenas doses podem acarretar a melhoria das condições de retenção de água e nutrientes no substrato, propiciando mais uma alternativa na produção de mudas desta espécie, com menores custos (HAFLE et al., 2008). Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento dos frutos submetidos a diferentes regimes hídricos e doses de polímero hidrorretentor em ambiente protegido no município de São Benedito, Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a agosto de 2022 num Neossolo Quartzarênico (cujas características químicas físicas estão apresentadas na Tabela 1) em ambiente protegido pertencente ao Instituto Agropolos do Ceará, situado no município de São Benedito, Ceará, sob as coordenadas 4° 02' 56" S e 40° 51' 54" W a 903 m de altitude. A região tem clima tropical quente semiárido brando, Aw (ALVAREZ et al., 2014) sendo a 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 o de blocos casualizados em parcelas subdividas em um esquema fatorial de 4 x 4, sendo quatro lâminas de irrigação: 50; 75; 100 e 125% da ETc

(parcelas) e quatro doses de hidrogel: 0; 0,6; 1,2 e 2,4 g L<sup>-1</sup> (subparcelas) com quatro repetições, em cada tratamento havia três plantas uteis, totalizando 192 unidades experimentais. O espaçamento utilizado foi de 0,5 x 0,8 m e com sistema de irrigação localizado por gotejamento, na qual os emissores foram espaçados de 0,50 m, com vazão real controlada para 2,1 L h<sup>-1</sup> em cada cova e pressão de serviço a 5 mca. A água foi distribuída através de tubos de pequeno diâmetro 16 mm e foi aplicada de forma diária determinadas com base na evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) que se constituiu nos seguintes tratamentos: 50%, 75%, 100% e 125% da ET<sub>c</sub>, calculadas a partir da ET<sub>o</sub>, esta obtida um tanque de evaporação do tipo tanque Classe “A” instalado no local (dentro do ambiente protegido), cujos tratamentos se deu a partir dos 25 dias após o transplantio (DAT) das mudas de pimentão juntamente com aplicação das doses de hidrogel correspondente a cada tratamento. Para tanto, as variáveis analisadas foram o número de frutos por planta (NFP) pela contagem direta por ocasião da última colheita, peso médio de frutos (PMF) obtido por meio pesagem direta em balança de precisão, comprimento longitudinal (CL), comprimento transversal do fruto (CT) com paquímetro digital e sólidos solúveis totais (SST) por meio de refratômetro digital, saliente-se que todas as medições foram realizadas aos 100 DAT. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para comprovação da normalidade, assim como teste F para a análise de variância e a análise de regressão (lâmina e hidrogel), todos a 5% de probabilidade, usando o software SISVAR (FERREIRA, 2019).

**Tabela 1.** caracterização química e física do solo da área de estudo.

Camada m	C g kg <sup>-1</sup>	M.O g kg <sup>-1</sup>	P mg kg <sup>-1</sup>	K cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	Ca cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	Mg cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	pH	CE dS m <sup>-1</sup>
0 – 0.2	0.57	0.99	3.9	0.25	3.9	1.65	6.6	0.74
	Areia g kg <sup>-1</sup>	Silte g kg <sup>-1</sup>	Argila g kg <sup>-1</sup>	Class. textural		rs g cm <sup>-3</sup>	a %	rp g cm <sup>-3</sup>
0 – 0.2	663.4	269.3	67.27	Franco arenosa		1.26	50	2.52

ps – densidade do solo; pp – densidade de partículas e α porosidade total do solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

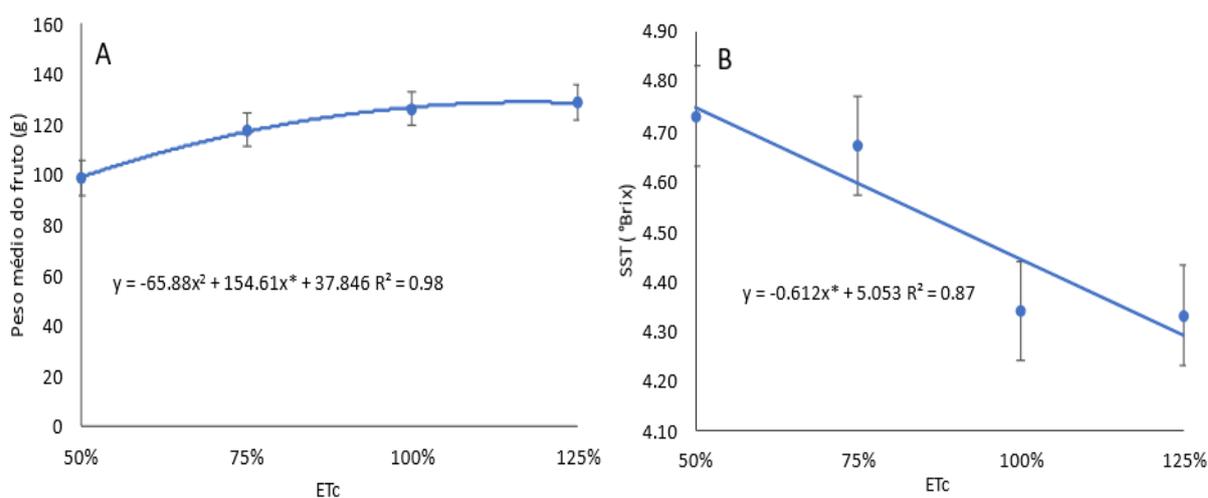
O resumo das análises de variância (Tabela 2) indica que as lâminas de irrigação aplicadas com base na ET<sub>c</sub> influenciaram ( $p < 0,05$ ) no peso médio por fruto (PMF) e sólidos solúveis totais (SST) apenas. Não houve significância estatística ( $p \geq 0,05$ ) isoladamente para as doses de hidrogel e nem interação entre irrigação e hidrogel nas variáveis: NFP, CL e CT, mas suas respectivas médias são: 31,1 frutos por planta, 116,11 mm de comprimento longitudinal e 60,7

mm de transversal. Resultados semelhantes de CT de pimentão em diferentes fases fenológicas, também não foram influenciados por diferentes tensões de água no solo em trabalho realizado por Carvalho et al. (2016), o que parece ser esta variável não sensível ao estresse hídrico. Quanto ao NFP, Leal et al. (2020), constataram uma média de 14,3 frutos por planta em adubação com biofertilizante bovino, ou seja, menos da metade do número de frutos observados na presente pesquisa. Essa superioridade dos NFP no presente estudo, se deve a melhoria da eficiência do uso da água de irrigação e ao uso de hidrogel, conseqüentemente refletirá em aumento de produtividade. O peso médio dos frutos de pimentão (Figura 1A) foi aumentado até atingir o ponto máximo de 128.5 g para uma ETc de 117,3% (311,6 mm), indicando que existe um limite para a massa de frutos em função de uma quantidade de água aplicada via irrigação. Resultados similares também foram encontrados por Carvalho et al (2016). Os frutos do pimentão aqui pesados poderão atingir até 285 g de massa fresca com todos os tratos culturais adequados, assim orienta seu representante comercial, deste modo, nota-se que os resultados do presente estudo se aproximaram do peso ideal dito pelo fornecedor, porém, o peso médio dos frutos oriundos das lâminas de irrigação é aceito no mercado para comercialização, conforme CEAGESP (2015), especialmente no mercado local. Saliente-se que os resultados da presente pesquisa são superiores aos encontrados por Leal et al. (2020), que avaliando a morfologia de frutos em função do uso de biofertilizante reportaram peso médio de 100 g, também são superiores aos encontrados por Pimenta et al. (2016), em estudos comparando sistema convencional e orgânico em que o peso médio foi de 101,44 g e 101,92, respectivamente. Na Figura 1B, notou-se que os sólidos solúveis totais do pimentão, teve uma redução à medida em que se aumentou a quantidade de água via irrigação, cuja redução é na ordem de 0,61 °brix para cada aumento unitário da ETc. Soares et al. (2013), observaram redução ainda maior (5,7 °brix) para tomate sob estresse hídrico. Tal fato, se deve a dissolução dos açúcares presentes nos frutos em função da maior absorção de água pela planta, pois as plantas sob estresse concentram maior quantidade de açúcares nos frutos.

**Tabela 2.** Quadrado médio da análise de variância para o número de frutos por planta (NFP), peso médio de frutos (PMF), comprimento longitudinal (CL), comprimento transversal do fruto (CT) e sólidos solúveis totais (SST) de pimentão medidos a 100 DAT em ambiente protegido submetidas a diferentes regimes hídricos associado a doses de polímero hidrorretentor. São Benedito – CE, 2022.

FV	Quadrado médio					
	GL	NF planta <sup>-1</sup>	PMF (g)	CL (mm)	CT (mm)	SST (°brix)
ETc	3	38,2112 <sup>ns</sup>	2945,54*	21,505 <sup>ns</sup>	28,824 <sup>ns</sup>	0,7271*
Bloco	3	38,3576	406,48	638,11	98,374	0,2378
Erro (1)	9	21,7710	450,53	47,481	9,748	0,1600
Hidrogel	3	9,8945 <sup>ns</sup>	371,31 <sup>ns</sup>	50,160 <sup>ns</sup>	7,333 <sup>ns</sup>	0,2463 <sup>ns</sup>
Interação	9	15,8692 <sup>ns</sup>	322,61 <sup>ns</sup>	73,020 <sup>ns</sup>	16,880 <sup>ns</sup>	0,1619 <sup>ns</sup>
Erro (2)	36	20,7500	191,70	52,816	14,004	0,2651
CV (1)		15,01%	18,06%	5,91%	5,14%	8,84%
CV (2)		14,65%	11,78%	6,24%	6,16%	11,38%
Média		31,10	117,55	116,11	60,78	4,52

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo ( $p < 0,01$ ); \* significativo ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1.** Peso médio dos frutos (Figura A) e sólidos solúveis totais dos frutos (Figura B) de pimentão aos 100 DAT em ambiente protegido submetidas a diferentes regimes hídricos. São Benedito – CE, 2022.

## CONCLUSÕES

A irrigação determinada com base na ETc diária do pimentão influencia no peso dos frutos e nos sólidos solúveis totais aos 100 DAT. Já as doses de polímero hidrorretentor na forma de hidrogel não influencia no comportamento dos frutos de pimentão em ambiente protegido.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Cientista-chefe em Agricultura (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

AZEVEDO, T. L.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. Uso de hidrogel na agricultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, p.160-163, 2004. Ciências Agro&Ambientais, v. 1, p. 23-31, 2002.

CARVALHO, J. DE A.; REZENDE, F. C., OLIVEIRA, E. C.; AQUINO, R. F. Pimentão cultivado em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. **Engenharia Na Agricultura**, 24(3), 236–245, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.13083/reveng.v24i3.670>>.

CEAGESP. **Norma de Classificação do Pimentão Para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens De Hortigranjeiros, 2015**. Disponível em <<https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/pimentao.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

FREITAS, H. S. **Pimentão e sua relação qualitativa em um cenário de estresse hídrico**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrícola) - Instituto Federal Goiano, Goiás, 2021. Disponível em: <[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2132/1/TCC\\_Hugo%20Santana.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2132/1/TCC_Hugo%20Santana.pdf)>. Acesso em: 6 mar. 2023.

HAFLE, O. M.; CRUZ, M. do C. M.; RAMOS, J. D.; RAMOS, P. S.; SANTOS, V. A. Produção de mudas de maracujazeiro-doce através da estaquia utilizando polímero hidroretentor. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 3, p. 232-236, 2008.

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

LEAL, Y. H.; MOURA, J. G.; SILVA, T. I.; DIAS, T. J.; LEAL, M. P. S.; RIBEIRO, J. E. S. Yield and morphological attributes of bell pepper fruits under biological fertilizers and

application times. **Revista Ceres**, 67(5), 374-382, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-737X202067050005>>.

LIMA, A. P. A. **Desempenho de rúcula submetida a frequências de irrigação e doses de hidrogel**. 2022. Dissertação (Mestrado em irrigação no cerrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás, 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2848/3/disserta%c3%a7%c3%a3o\\_Alessandra%20Paix%c3%a3o.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2848/3/disserta%c3%a7%c3%a3o_Alessandra%20Paix%c3%a3o.pdf)>. Acesso em: 6 mar. 2023.

MATOS FILHO, H. A.; SILVA, C. A.; BASTOS, A. V. S. Níveis de irrigação associados a doses de hidrogel na cultura do pimentão. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 14, ed. 2, 2020. Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/849937e889cd4c00795affbb20417dc5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2033446>>.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças - Volume I**. 1. ed., 2014. v. 1. 315p.

OLIVEIRA, R. A. de et al. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, p. 160-163, 2004.

PIMENTA S.; MENEZES D, NEDER, D. G.; MELO, R. A.; ARAUJO, A. L. R.; MARANHÃO, E. A. A. Adaptability and stability of pepper hybrids under conventional and organic production systems. **Horticultura Brasileira**, 34:168-174, 2016.

SOUSA, A. M. **Manejo da irrigação e da adubação nitrogenada para produção da cultura do pimentão**. 2022. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, [S. l.], 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/69790/3/2022\\_tese\\_amsousa.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/69790/3/2022_tese_amsousa.pdf)>. Acesso em: 7 mar. 2023.

SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2011, 771 p.