



## **PRODUTIVIDADE DE PIMENTÃO VERDE IRRIGADO COM DIFERENTES METODOLOGIAS EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Felipe Fontenele Frota Menezes<sup>1</sup>, Ademir Silva Menezes<sup>2</sup>, Carlos Henrique Carvalho de Sousa<sup>3</sup>, Claudivan Feitosa de Lacerda<sup>4</sup>, Thales Vinícius de Araújo Viana<sup>4</sup>, Francisca Gleiciane Lopes do Nascimento<sup>5</sup>

**RESUMO:** Os lisímetros de drenagem são métodos que permitem a medição direta do uso da água na irrigação em várias culturas irrigadas, dentre elas o pimentão, além de orientar um eficiente manejo da irrigação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de pimentão em função de diferentes metodologias de irrigação em São Benedito, Ceará. O experimento foi conduzido no período de maio a agosto de 2022 em área pertencente ao Agropolos do Ceará em São Benedito, em blocos ao acaso com quatro metodologias de irrigação: M1 – microlisímetro de drenagem; M2 – a partir da área do vaso; M3 – a partir do estande de plantas e M4 – a partir do volume do vaso com quatro repetições. O pimentão híbrido utilizado foi o tiberius cujo espaçamento adotado foi de 0,5 m x 1,0 m. Avaliou-se após 90 dias de transplantado a produtividade em toneladas por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%. As diferentes metodologias influenciaram significativamente ( $p < 0,01$ ) à produtividade do pimentão. M1 e M3 não diferem entre si com boas produtividades, mas diferem de M2 e M4 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Conclui-se que o pimentão irrigado com lisímetro de drenagem e a partir do estande de plantas por hectare, alcança boas produtividades.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicum annuum*, microlisímetro, manejo de irrigação, Ibiapaba.

## **PRODUCTIVITY OF IRRIGATED GREEN PEPPER WITH DIFFERENT METHODOLOGIES IN PROTECTED ENVIRONMENT**

<sup>1</sup> Discente de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil, E-mail: felipefontenelefrotam@gmail.com

<sup>2</sup> Discente de Doutorado em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

<sup>3</sup> Professor, Doutor, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil

<sup>4</sup> Professores, Doutores, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

<sup>5</sup> Discente de Mestrado em Ciência do Solo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

**ABSTRACT:** Drainage lysimeters, are methods that allow the direct measurement of water use in irrigation several irrigated crops, among them bell pepper, in addition to guiding an efficient irrigation management. The objective of this work was to evaluate the bell pepper yield according to different irrigation methodologies in São Benedito, Ceará. The experiment was conducted from may to august 2022 in area belonging to Agropolos do Ceará in São Benedito, in randomized blocks with four irrigation methodologies: M1 – drainage microlysimeter; M2 – from the vessel area; M3 – from the plant stand and M4 – from the vase volume with four replications. The hybrid pepper used was the tiberius whose spacing adopted was 0.5 m x 1.0 m. The productivity in tons per hectare was evaluated after 90 days of transplanting. Data were subjected to analysis of variance and Tukey test at 5%. The different methodologies significantly influenced ( $p < 0.01$ ) the pepper yield. M1 and M3 do not differ from each other with good productivity, but differ from M2 and M4 by Tukey test at 5% probability. It is concluded that the pepper irrigated with drainage lysimeter and from the stand of plants per hectare, reaches good productivity.

**KEYWORDS:** *Capsicum annuum*, microlysimeter, irrigation management, Ibiapaba.

## INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das Solanáceas e possui um sistema radicular pivotante e profundo (SANTOS et al., 2018). O pimentão é uma das hortaliças de grande relevância no Brasil, sua produção chega a ser cerca de 280.000 toneladas de frutos para uma área de aproximadamente 13.000 hectares (RIBEIRO & CRUZ, 2015). Na agricultura, conhecer a demanda hídrica nas fases de cultivo de uma determinada cultura é crucial para utilização correta da irrigação e do seu manejo, principalmente nas fases de maior consumo de água pelas plantas cultivadas (SILVA et al., 2017), devendo-se fazer o uso racional na água no cultivo, uma vez que a falta ou excesso de água afeta significativamente a produtividade dessas plantas cultivadas (SILVA et al., 2011). Saliente-se que a deficiência hídrica no cultivo de pimentão tem limitado a obtenção de elevada produtividade e a qualidade dos frutos (CANTUÁRIO et al., 2014), mas o desconhecimento da real necessidade hídrica de alguns híbridos de pimentão tem levado ao uso de irrigações deficitárias ou excessivas das culturas, ocasionando desperdícios de água e redução da produtividade agrícola. Além disso, o pimentão exige solos com boa aeração, profundos e com boa drenagem para o seu cultivo, pois a planta apresenta sensibilidade à asfíxia radicular (MALDONADO, 2001). É uma planta tropical que

necessita de temperaturas entre 20 e 30 °C para o seu desenvolvimento completo, tendo a temperatura de 25°C ideal para sua germinação. Vale ressaltar que temperaturas superiores à 35 °C provocam abortos de frutos e queda de flores (BLAT & COSTA, 2007). O déficit hídrico reduz a absorção de nutrientes e pouca absorção de água pela planta, que resulta em prejuízos que podem ser desde mudanças na anatomia dos frutos e das plantas até mudanças fisiológicas e bioquímicas, que variam de acordo com os níveis de estresse hídrico. Essas mudanças podem prejudicar todo o ciclo da planta (CAMPOS et al., 2021). Um bom dimensionamento do sistema a ser implantado e o manejo da irrigação são pontos cruciais para obtenção de êxito na agricultura irrigada, só sendo possível com informações precisas sobre vários parâmetros básicos como a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e o coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>). Essas variáveis são fundamentais para aplicação de cálculos de irrigação e dependem de fatores meteorológicos, da cultura em questão e também do solo, podendo ser mensuradas diretamente por meio de lisímetros (CHAVES et al., 2005). O lisímetro é um equipamento formado por uma caixa impermeável que contém determinado volume de solo. Esse instrumento possibilita a obtenção detalhada de dados referente ao balanço hídrico do volume amostrado. Esse equipamento foi criado para estudar a drenagem profunda e a concentração de nutrientes extraídos do solo localizado dentro da caixa, e posteriormente começou a ser utilizado para o estudo da evapotranspiração (PEREIRA et al., 1997). Assim, por meio de lisímetro de drenagem e/ou metodologias que sejam de fácil compreensão e uso por parte dos técnicos e irrigantes é possível medir e/ou determinar o consumo de água, bem como a produtividade do pimentão. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade de pimentão cv. tiberius em função de irrigação por quatro metodologias diferentes em ambiente protegido no município de São Benedito, Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em vasos com capacidade de 14,7 litros no período de maio a agosto de 2022 em ambiente protegido pertencente ao Instituto Agropolos do Ceará, em 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, classificado como Aw (ALVAREZ et al., 2014) 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 com quatro tratamentos de água às plantas e quatro repetições, com três vasos em cada repetição,

totalizando 48 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por quatro metodologias usuais nas quantificações do volume de água a ser reposto (V) ao pimentão cv. tiberius no vaso: M1, a partir de microlisímetros de drenagem (metodologia de referência); M2, a partir da área do vaso; M3, a partir do estande de plantas por hectare e M4, a partir do volume do vaso, conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Descrição das metodologias usadas como tratamentos para irrigação do pimentão em ambiente protegido, São Benedito, CE, 2022.

| <b>Metodologia</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                                                        |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M1</b>          | <b><i>Volume aplicado por lisimetria</i></b>                                                                                                            |
| <b>M2</b>          | <b><i>Volume (L dia<sup>-1</sup>) = ETo (L m<sup>-2</sup>dia<sup>-1</sup>) x Kc x área do vaso (m<sup>2</sup>)</i></b>                                  |
| <b>M3</b>          | <b><i>Volume (L dia<sup>-1</sup>) = ETo (L ha<sup>-1</sup>) x Kc x número de plantas ha<sup>-1</sup></i></b>                                            |
| <b>M4</b>          | <b><i>Volume (L dia<sup>-1</sup>) = ETo (L ha<sup>-1</sup>) x Kc x vol. vaso (L vaso<sup>-1</sup>) volume de solo explorado (L ha<sup>-1</sup>)</i></b> |

Área do vaso: 0,049 m<sup>2</sup>; Número de plantas por hectare: 20.000 plantas; Volume do vaso: 0,0147 m<sup>3</sup>.

O pimentão foi cultivado no espaçamento de 0,5 x 1,0 m, cujo volume dos vasos é de 14,7 L, os quais foram preenchidos com solo do local de modo que todos ficassem com massa e volume semelhantes. O solo utilizado foi de textura arenosa com análise química e física conhecida (Tabela 2). O manejo da irrigação iniciou três dias antes do transplântio, quando todos os vasos foram levados à capacidade de campo e durante os 10 dias após o transplântio (DAT) foi colocado diariamente em todos os vasos um volume de água correspondente a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>), medido por meio de microlisímetros. Após os 10 DAT, iniciaram-se os tratamentos descritos na Tabela 1 para avaliação da produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) aos 90 dias após transplântio (DAT). O volume aplicado para metodologia M1 foi através da microlisimetria e para as demais metodologias, a estimativa do volume a ser aplicado diariamente foi calculada a ET<sub>c</sub>, a partir da estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), por meio das informações coletadas no interior do ambiente protegido com o uso do Tanque Classe “A”. Avaliou-se após 90 dias de transplântado a produtividade em toneladas por hectare. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (SW), F para a ANOVA e de Tukey, todos a 5% de probabilidade, usando o software SISVAR (FERREIRA, 2019).

**Tabela 2.** Caracterização química e física do solo da área de estudo.

| Camada<br>(m) | C<br>g kg <sup>-1</sup>     | M.O<br>g kg <sup>-1</sup>   | P<br>mg kg <sup>-1</sup>     | K<br>cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | Ca<br>cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | Mg<br>cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | pH     | CE<br>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<br>g kg <sup>-1</sup> | Silte<br>g kg <sup>-1</sup> | Argila<br>g kg <sup>-1</sup> | Class. textural                         |                                          | ps<br>g cm <sup>-3</sup>                 | α<br>% | pp<br>g cm <sup>-3</sup> |
| 0 – 0.2       | 663.4                       | 269.3                       | 67.27                        | Franco arenosa                          |                                          | 1.26                                     | 50     | 2.52                     |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Notou-se que as diferentes metodologias de irrigação influenciaram ( $p < 0,01$ ) na produtividade do pimentão (Tabela 3) expressando uma média de 11,51 toneladas por hectare.

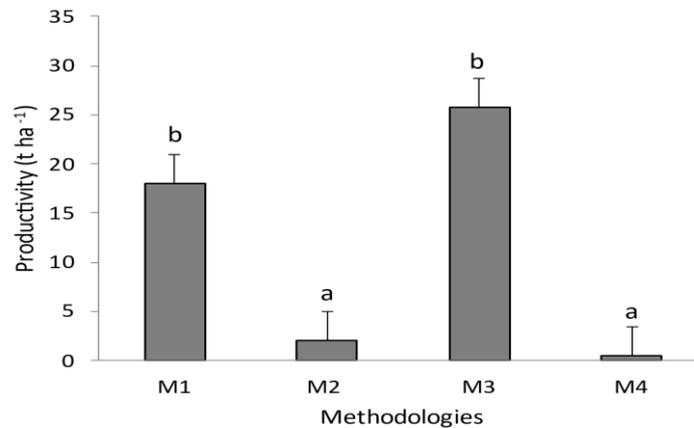
**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para a produtividade do pimentão cv. tiberius submetidos a diferentes metodologias de irrigação. São Benedito, CE, 2022.

| FV                          | GL | Quadrado Médio      |
|-----------------------------|----|---------------------|
| M                           | 3  | 608,21**            |
| Bloco                       | 3  | 25,30 <sup>ns</sup> |
| Erro                        | 9  | 35,44               |
| CV (%)                      |    | 51,6                |
| Média (t ha <sup>-1</sup> ) |    | 11,51               |

\*\* significativo ( $p < 0,01$ ); <sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); M – metodologias; CV – coeficiente de variação.

Na figura 1, observou-se que as metodologias tais como M2 e M4 não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%), sendo suas respectivas produtividades de 1,94 e 0,47 t ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, M1 e M3 também não diferiram entre si (17,97 e 25,68 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente), entretanto, diferem de M2 e M4, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com Carvalho et al. (2016), o excesso ou a deficiência de água nas plantas afetam o crescimento e desenvolvimento do pimentão, principalmente na fase reprodutiva, neste caso, a irrigação tem como finalidade de manter uma condição hídrica adequada da cultura em questão, de que possa garantir seu pleno desenvolvimento. Deste modo, com base na figura 1, M1 e M3 proporcionam desenvolvimento regular das plantas de pimentão, haja visto que, suas produtividades se aproximam da média nacional que é de 22 t ha<sup>-1</sup> (GOTO et al., 2016). Contudo, a falta de conhecimento dos produtores sobre a necessidade hídrica das plantas cultivadas, bem como o manejo da irrigação, os remete a utilizarem quantidades de água que excedem a demanda hídrica da planta (SILVA et al., 2017). Portanto, o correto

dimensionamento do sistema de irrigação bem como o seu manejo são fundamentais para obtenção de êxito na agricultura irrigada com rentabilidade, só sendo possível buscar informações precisas sobre vários parâmetros básicos como a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e o coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>).



**Figura 1.** Produtividade de pimentão híbrido tiberius em função diferentes metodologias de irrigação.

Portanto, para o que foi obtido neste estudo, o irrigante deve analisar sensível e criteriosamente, se o volume excessivo de água aplicado, mesmo que proporcionando uma produtividade maior, é viável economicamente, uma vez que a perda considerada não é só em volume de água, mas também em energia e fertilizantes. Quando se trata do uso da irrigação como técnica, sobretudo em cultivos de alto valor comercial como é o caso dos cultivos protegidos, o correto dimensionamento do sistema de irrigação e o seu manejo da irrigação são fundamentais principalmente quando as informações sobre vários parâmetros básicos como a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e o coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>) são ajustadas às condições locais.

## CONCLUSÕES

O pimentão híbrido cv. tiberius, ao ser irrigado a partir do microlisímetro de drenagem e/ou a partir do estande de plantas por hectare (20.000), proporcionou boas produtividades 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

- ALVARES, C. A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22(6), 711-728, 2014.
- BLAT, S. F.; COSTA, C. P. A. **Cultura do pimentão**. Série Produtor Rural, 2007, 34 p.
- CAMPOS, A. J. M.; SANTOS, S. M.; NACARATH, I. R. F. F. Estresse hídrico em plantas: uma revisão. **Research, Society and Development**, 10(15): e311101523155-e311101523155, 2021.
- 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.
- CARVALHO, J. 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**, v.23 n.3, p.233-245, 2016.
- CHAVES, S. W. P.; AZEVEDO, B. M.; BEZERRA, F. M. L.; MORAIS, N. B.; VIANA, T. V. A.; MEDEIROS, J. F. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo da pimenteira em lisímetro de drenagem. **Revista Ciência Agronômica**, 36(3): 262-267, 2005.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- GOTO, R.; CUMHA, A. R.; SANDRI, M. A.; ONO, E. O. Exigências Climáticas e Ecofisiologia. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Org.). **Pimentão: do plantio à colheita**. 1ed. Viçosa: UFV, 2016, v. 01, p. 17-33.

GOTO, R.; CUMHA, A. R.; SANDRI, M. A.; ONO, E. O. Exigências Climáticas e Ecofisiologia. In: NICK, C.; BORÉM, A. **Pimentão: do plantio à colheita**. ed. 1 Viçosa: UFV, 01: 17-33, 2016.

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

MALDONADO, V. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**. ed. n. 5, dez. 2000- jan.2001. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/o-cultivo-dopimentao>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

PEREIRA, R. A.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. (1997). **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ, 183p.

RIBEIRO, C. S. C.; CRUZ, D. M. R. **Tendências de mercado**. Revista Cultivar, 2015. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/tendencias-de-mercado>>. Acesso em: 09 fev. 22.

SANTOS, E. S.; SILVA, E. F. F.; MONTENEGRO, A. A. A.; SOUZA, E. S.; SOUZA, R. M. S.; SILVA, J. R. I. produtividade do pimentão sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio em região semiárida. **Irriga**, v. 23, n. 3, p. 518-534, 2018.

SILVA, A. R. A. BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 57-64, 2011.

SILVA, P. F.; SILVA, C. B.; SANTOS, D. P.; SANTOS, C. S.; SANTOS, M. A. L.; SILVA, J. C. Determinação do coeficiente de cultivo da cultura do pimentão (*Capsicum annuum*) por meio do lisímetro de drenagem. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, n.7, p. 2040 - 2051, 2017.