

## TROCAS GASOSAS FOLIARES E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE PIMENTAS MALAGUETA (*Capsicum frutescens*) SUBMETIDAS A DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO, NA REGIÃO SUL DA BAHIA

Adriana Ramos Mendes<sup>1</sup>, Roberto Ribeiro Bonina Costa<sup>2</sup>, Martielly Santana dos Santos<sup>3</sup>, Norma Eliane Pereira<sup>4</sup>, Filipe Oliveira Santos<sup>5</sup> e Cid Edson Póvoas<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Irrigação e Drenagem, Universidade Estadual de Santa Cruz, (73)3680-5339, [dricamos@uesc.br](mailto:dricamos@uesc.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Santa Cruz, [rboninact@gmail.com](mailto:rboninact@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Fisiologia Vegetal, Universidade Estadual de Santa Cruz, [martiellysantana@gmail.com](mailto:martiellysantana@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutora em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Santa Cruz, [norma@uesc.br](mailto:norma@uesc.br)

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Santa Cruz, [filipesantosnc7@gmail.com](mailto:filipesantosnc7@gmail.com)

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Santa Cruz, [cidedson@gmail.com](mailto:cidedson@gmail.com)

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** As olerícolas são culturas bastante susceptíveis às deficiências hídricas, principalmente às grandes variações do nível de água no solo, resultando num crescimento reduzido e desuniforme dos frutos. Este trabalho teve como objetivo avaliar as trocas gasosas foliares e os componentes de produção de pimentas malagueta em função de diferentes tensões de água no solo. O experimento foi conduzido no campo de horticultura da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro tratamentos em quatro blocos, sendo a unidade experimental composta por cinco plantas por parcela em espaçamento 1,0 x 0,6 m, num total de 80 plantas. Foram aplicados os tratamentos, quando os potenciais matriciais atingiam os valores de 5, 10, 20 e 25 kPa, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, para o tensiômetro instalados a 0,15 m de profundidade. Para a determinação das trocas gasosas foliares foi utilizado o analisador de gases por infravermelho onde foram medidos a taxa fotossintética líquida, a condutância estomática e a transpiração. A colheita foi realizada semanalmente sendo retirados os frutos totalmente maduros e sem danos físicos, de coloração avermelhada. Estes foram pesados e a partir dessas informações foram analisados a massa média dos frutos e o número médio de frutos por planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de médias. A análise de trocas gasosas foliares obtidas nos tratamentos não apresentaram diferença estatística ao longo do período experimental. Além disso, não houve diferença significativa entre os tratamentos para a massa e quantidade de fruto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fotossíntese, *Capsicum frutescens*, irrigação

### LEAF GAS EXCHANGE AND PRODUCTION COMPONENTS OF CHILI PEPPERS (*Capsicum frutescens*) SUBJECTED TO DIFFERENT WATER TENSION IN THE SOIL, IN THE SOUTHERN REGION OF BAHIA

**ABSTRACT:** The vegetables are susceptible to water deficiencies, mainly to large variations in the water level in the soil, resulting in reduced and uneven growth of the fruits. This work aimed to evaluate the leaf gas exchange and the production components of chili peppers according to different water availability. The experiment was carried out in the horticulture field of the State University of Santa Cruz - UESC in a randomized block design with four treatments in four blocks, with the experimental unit consisting of five plants per plot in 1.0 spacing x 0.6 m, for a total of 80 plants. Treatments were applied when the matrix potentials reached the values of 5, 10, 20 and 25 kPa, for treatments T1, T2, T3 and T4, respectively, for the tensiometer installed at 0.15 m depth. In order to determine leaf gas exchange, an infrared gas analyzer was used to measure the liquid photosynthetic rate, stomatal conductance and transpiration. The harvest was carried out weekly and the fruits were fully ripe and without physical damage, reddish in color. These were weighed and from this information the average fruit mass and the average number of fruits per plant were analyzed. The data were submitted to analysis of variance and test of means. The analysis of leaf gas exchange obtained in the treatments showed no statistical difference over the experimental period. In addition, there was no significant difference between treatments for mass and amount of fruit.

**KEYWORDS:** Photosynthesis, water stress, *Capsicum frutescens*, irrigation

#### 1. INTRODUÇÃO

As pimentas hortícolas são assim denominadas para diferenciá-las de outras espécies que são popularmente chamada de pimentas, mas pertencem a outras famílias. Entre os gêneros das pimentas hortícolas mais importantes está o *Capsicum* com grande apelo econômico.

As pimentas constituem um grupo de espécies botânicas com características próprias, onde o gênero *Capsicum frutescens* tem se destacado, fazendo parte deste gênero a espécie mais conhecida como pimenta malagueta. A pimenta *Capsicum frutescens* pertence à família Solanaceae, originária da Bacia Amazônica, cultivada nos Estados Unidos, Colômbia, Venezuela, Costa Rica, Panamá, Honduras, República Dominicana e Brasil (MARINHO, 2011). Tem porte arbustivo e vigoroso, altura de 0,9 a 1,2 m e bastante ramificada. Os frutos, quando maduros, são de coloração vermelha, bem picantes, com 1,5 a 3,5 cm de comprimento e 0,3 a 0,5 cm de diâmetro (Silva e Souza, 1999).

As olerícolas são culturas bastante susceptíveis às deficiências hídricas, principalmente às grandes variações do nível de água no solo, resultando num crescimento reduzido e desuniforme dos frutos (Gil, 1987). É o principal problema que afeta o crescimento, produção de matéria fresca e seca das plantas, quantidade e qualidade das colheitas. A época e duração da deficiência hídrica são muito importantes para determinar como a planta responde a esse tipo de estresse (ANJUM et al, 2011).

O estudo da resposta das culturas quanto ao desenvolvimento e produtividade em função das lâminas de irrigação torna-se importante para o manejo adequado da irrigação da pimenta e; alguns trabalhos têm sido realizados com pimentas e pimentões, para este fim (SANTANA et al, 2004; ALBUQUERQUE et al, 2012; SANTOS et al, 2014; Barroca et al 2015, dentre outros). O sucesso da utilização da água para fins de irrigação depende, entre outros requisitos, do conhecimento preciso da demanda hídrica da cultura (SANTOS et al, 2014). Miranda et al. (2006) determinaram a evapotranspiração e o coeficiente da cultura da pimenta tabasco (*Capsicum frutescens* L.), nas condições do Nordeste brasileiro em um ciclo de 300 dias, e obtiveram um valor de evapotranspiração acumulada de 888 mm, com valor máximo de 5,6 mm.dia<sup>-1</sup>. Azevedo et al. (2005) verificaram o efeito de lâminas de irrigação na produtividade da pimenta Tabasco cv. McIlhenny, em condições de campo. Os autores aplicaram lâminas que variaram entre 684 e 1080 mm, para os tratamentos de 40 e 120% da evaporação do tanque classe A (ECA) respectivamente e concluíram que a maior produtividade ocorreu para a lâmina correspondente ao tratamento de 120% da (ECA). Marinho (2011) avaliou os efeitos da irrigação plena e com déficit sobre os parâmetros qualitativos e quantitativos da pimenta cv. Tabasco (*Capsicum frutescens* L.) cultivada em ambiente protegido em Piracicaba, São Paulo e observou que o déficit hídrico influenciou significativamente o peso médio e o número de frutos por planta, porém não obteve diferença significativa para massa média dos frutos. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as trocas gasosas foliares e os componentes de produção de pimentas malagueta em função de diferentes tensões de água no solo cultivadas a campo, na região sul da Bahia.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de horticultura da UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz, localizada no município de Ilhéus, BA (14°47'00" S, 39°02'00" W), no período de 04/10/2018 até 31/07/2019. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima local é do tipo Af, com temperaturas médias anuais variando de 22 a 25°C sendo maiores e com menor amplitude térmica na faixa costeira (FARIA FILHO e ARAÚJO, 2003). Os dados de clima foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Na área do experimental foi realizado o preparo do solo com base no resultado da análise de solo e visando aumentar a saturação por bases foi feita a calagem do solo. O sistema de irrigação por gotejamento com os gotejadores espaçados a cada 0,30 m e vazão de 1 L.h<sup>-1</sup>. O cabeçal de controle com filtro de disco e um Venturi de 1 polegada utilizado para a fertirrigação.

Foi realizada a semeadura e quando as mudas estavam com 10 a 15 cm de altura, foi feito o transplante das mudas para o campo. Neste momento, foram abertos berços de 0,15 m x 0,15 m x 0,15 m, distribuídos em um espaçamento de 0,6 m x 0,6 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente e realizada a adubação de plantio, de forma convencional, com os nutrientes NPK.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos (tensões de água no solo) em quatro blocos, sendo a unidade experimental composta por cinco plantas por parcela em espaçamento 1,0 x 0,6 m, num total de 80 plantas. Durante os 20 dias após transplantio todos os tratamentos foram submetidos às mesmas lâminas de irrigação, de maneira a garantir o pegamento das mudas. Posteriormente foram aplicados os tratamentos, quando os potenciais matriciais atingiam os valores de 5, 10, 20 e 25 kPa, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, para o tensiômetro instalados a 0,15 m de profundidade. Ao longo do experimento foram feitas 22 fertirrigações, com uma aplicação por semana, sendo aplicados macro e micronutrientes de acordo às exigências da cultura.

A determinação das trocas gasosas foliares foi feita utilizando um sistema portátil de medição de fotossíntese Li-Cor, modelo Li-6400 (LiCor Biosciences Inc., Lincoln, NE, USA), equipado com uma fonte de luz artificial 6400-02B RedBlue. Os dados foram coletados entre 8:00 e 12:00 horas, em folhas maduras em adequado estado fitossanitário e localizadas no terço médio das plantas. Durante as medições, a fonte de luz artificial foi ajustada para prover uma radiação fotossinteticamente ativa de 1000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . As leituras foram registradas em intervalos de 1-2 min., quando o coeficiente de variação atingisse valores inferiores a 0,3% (CV < 0,3%). O fluxo de CO<sub>2</sub> foi ajustado para manter uma concentração de 500  $\mu\text{mol mol}^{-1}$  no interior da câmara e a temperatura da câmara foliar foi mantida constante em 26°C. As taxas de fotossíntese líquida (A) e de transpiração (E) por unidade de área foliar, a condutância

estomática ao vapor de água (gs), a concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci) no mesofilo foliar. A partir destes dados, foram calculados a eficiência instantânea (A/E), intrínseca (A/g<sub>s</sub>) de uso da água e a eficiência instantânea de carboxilação (A/Ci).

A primeira colheita dos frutos se iniciou 3 meses após o transplante das mudas para o campo. À medida que os frutos foram atingindo o ponto de colheita (coloração avermelhada) foram retirados das plantas, e depois foram avaliados, peso do fruto e quantidade de frutos produzidos por planta. Foram realizadas 6 colheitas a cada 15 dias.

Inicialmente foi feito teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, para se verificar a normalidade dos dados. Posteriormente, foi feita análise de variância e teste de médias para as variáveis de produção: peso médio e número de frutos por planta (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2005).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados um total de água em mm por tratamento de T1 = 65 mm, T2 = 142 mm, T3 = 243 mm e T4 = 348 mm. A lâmina média aplicada para cada tratamento foi de 1,4, 3,1, 5,3 e 7,6 mm para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente.

No início do plantio das mudas no campo, que ocorreu em janeiro foi verificado índices pluviométricos pequenos, porém ainda constantes, com valor médio em torno de 5 mm dia<sup>-1</sup>. Nos demais meses, ainda ocorreram valores de precipitações que influenciaram nos teores de umidade do solo e nos tratamentos aplicados, sendo isto verificado nos valores de tensão medidos nos tensiômetros, com abaixamento dos valores de tensão em todos os tratamentos. No período do experimento, a temperatura média foi de 24,5°C, dentro do exigido pela cultura, que requer temperaturas do ar entre 21 e 30°C para um bom desenvolvimento da pimenteira (PINTO et al, 2006). Quanto à umidade relativa do ar, o valor médio observado para o período experimental foi de 90% sendo este valor superior a 80%, valor este recomendado para a cultura.

A análise de trocas gasosas foliares obtidas nos tratamentos não apresentou diferença estatística ao longo do período experimental (Figura 1). A taxa fotossintética líquida (A) apresentou valores médios de 19 μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, enquanto que a condutância estomática (g<sub>s</sub>) e a transpiração (E) foi de 0,5 mmol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> e 4,4 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 1B-C). Ao estabelecer a correlação entre A e g<sub>s</sub> foi evidenciado que independentemente dos tratamentos aplicados os dados dispersão de maneira homogênea, evidenciando assim mais uma vez a ausência de resposta frente as lâminas de irrigação (Figura 1D). As repostas obtidas podem estar relacionadas as constantes chuvas que ocorreram durante todo o período experimento, o que pode ter mantido a umidade do solo mesmo nos tratamentos em que a disponibilidade hídrica (lâmina) foi reduzida. Ademais a temperatura do ambiente praticamente não foi alterada ao longo do experimento e considerando que este fator ambiental associado ao déficit de pressão de vapor (DPV) atuam na taxa transpiratória, as condições ambientais estáveis favoreceram a manutenção dos aspectos fisiológicos. A análise das eficiências instantâneas no uso da água (Figura 2A), intrínseca (Figura 2B) ou de carboxilação (Figura 2C) também não foram afetadas pelos tratamentos com valores médios de 4,0, 41 e 0,07, respectivamente. Esses resultados que estão diretamente relacionados as trocas gasosas foliares (Figura 1) em que não houve diferença significativas entre os tratamentos.

Em termos de produção não foi verificada diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos para as variáveis estudadas, massa e número de fruto, conforme se verifica nas Figura 3. Para a variável peso médio do fruto, o T1 foi superior aos demais, com média de 34,8 g. planta<sup>-1</sup>, com aumento percentual de 17%, 15% e 21% em relação ao T2, T3 e T4 (Figura 3A). A variável número de frutos por planta, o T3 foi superior aos demais tratamentos, com um total de 1069 frutos colhidos durante o período de produção avaliado (Figura 3B)

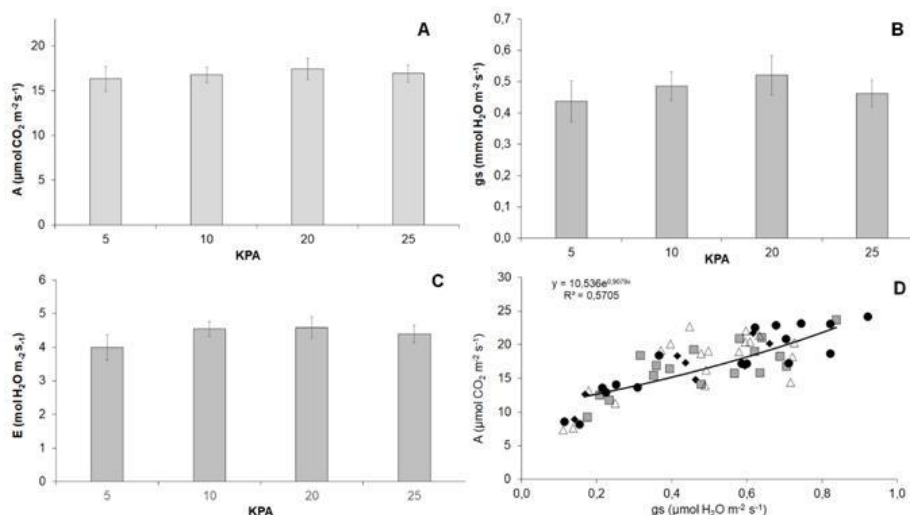


FIGURA 1- Efeitos das lâminas de irrigação nas trocas gasosas foliares de *C. frutescens*. (A) taxa fotossintética líquida (B) condutância estomática (C) Taxa transpiratória (D) Correlação taxa fotossintética versus condutância estomática.

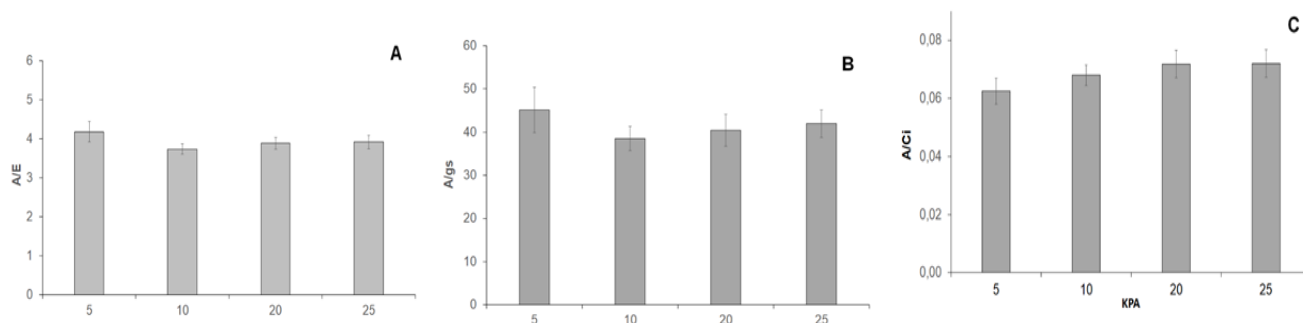


FIGURA 2 – Impactos da lâmina de irrigação na eficiência instantânea (A), intrínseca (B) e de carboxilação (C) de *C. frutescens*.

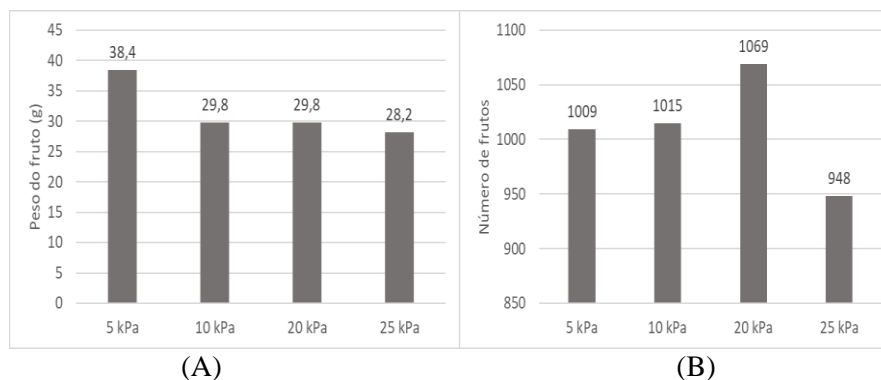


FIGURA 3- Médias peso de pimentas (A) e número de frutos por tratamento (B)

#### 4. CONCLUSÕES

O clima local é um fator preponderante a ser considerado quando for estabelecer as lâminas de irrigação, uma vez tal aspecto ambiental não evidenciou as diferenças dos tratamentos nas variáveis de trocas gasosas foliares e produção. Contudo, em termos médios foi possível verificar que tratamento T3 induziu a um maior número de frutos, sendo assim importante novas investigações que possibilite compreender os impactos da irrigação na produção de *C. frutescens*, no município de Ilhéus/BA.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F. S. et al. Necessidade hídrica e coeficiente de cultivo do pimentão fertirrigado. **Irriga**, Botucatu, v. 17, p. 481-493, out/dez, 2012.
- ANJUM, S. A. et al. Morphological, physiological and biochemical responses of plantas to drought stress. **African Journal of Agricultural Research**, v.6, n.9, p. 2026-2032, 2011.
- AZEVEDO, B. M. D.; CHAVES, W. P.; MEDEIROS, F. de M.; AQUINO, B. F. de; BEZERRA, F. M. L.; BARROCA, M.V.; BONOMO, R.; FERNANDES, A.; SOUZA, J. M. Lâminas de irrigação nos componentes de produção das pimentas ‘De cheiro’ e ‘Dedo-de-Moça **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 243-250, julho-setembro, 2015 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR
- FARIA FILHO, A. F., ARAUJO, Q. R. **Zoneamento do meio físico do município de Ilhéus, Bahia, Brasil, utilizando a técnica de geoprocessamento**. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n. 187 20p, 2003.
- MARINHO, L.B. **Irrigação plena e com déficit hídrico em pimenta cv. Tabasco em ambiente protegido**. 2011. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem)-Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, ESALQ/USP, Piracicaba, 2011.
- PINTO, C. M.; PUIATTI, M.; CALIMAN, F. R. B.; MOREIRA, G. R.; MATTOS, R. N. Clima, época de semeadura, produção de mudas e espaçamento na cultura da pimenta. **Informe Agropecuário: Cultivo da pimenta**, v. 27, n. 235, p. 40-40, 2006
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07- 0, URL <http://www.R-project.org>. 2005.
- SANTOS. C. S; SANTOS. D. P; SANTOS. M. A. L; SILVA. T. V; SILVA. P. F. **Determinação do coeficiente de cultivo (kc) da pimenta *Capsicum frutescens*, no nordeste Alagoano**. In: III Inovagri International Meeting. Fortaleza-Brasil, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12702/ii.inovagri.2014-p431>.