

## INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO NAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DA CANA-DE-AÇÚCAR NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

W.L. Simões<sup>1</sup>, M. Calgaro<sup>2</sup>, M.A de Souza<sup>3</sup> e J.A. Lima<sup>3</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a fotossíntese, a transpiração, a condutância estomática e a temperatura foliar da cana de açúcar submetida a diferentes sistemas de irrigação. O experimento foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semiárido, em Petrolina (PE). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três sistemas de irrigação: gotejamento superficial, gotejamento subsuperficial e sulco em seis repetições. Avaliou-se a taxa fotossintética, a transpiração, a condutância estomática e a temperatura foliar, às 13:00 h, com o IRGA LI-6400. Na análise de variância das características fisiológicas verificou-se que houve efeito ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos apenas para a condutância estomática, não havendo para fotossíntese, para temperatura foliar e para transpiração. A condutância estomática no tratamento de irrigação por sulco foi superior aos demais tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Saccharum officinarum* L., transpiração, fotossíntese.

## INFLUENCE OF THE IRRIGATION SYSTEM IN THE PHYSIOLOGIC ANSWERS OF THE SUGAR-CANE IN LOWER-MIDDLE SÃO FRANCISCO

**SUMMARY:** The objective this work was to evaluate the daily course transpiration, the stomatal conductance and the temperature under different irrigation systems. The experiment was accomplished in the Experimental Field of Bebedouro, Embrapa Semiárido, in Petrolina (PE). The experiment was settled in random block, with three irrigation system: drip surface, drip subsurface and furrow. Accomplished the photosynthesis analyses, stomatal conductance, transpiration and leaf temperature, to 13:00 h, with IRGA LI-6400. In the analysis of variance of the physiologic characteristics it was verified that there was effect ( $p < 0,05$ ) among the treatments just for the stomatal conductance, not having for photosynthesis, for leaf temperature e and for transpiration. The stomatal conductance in the irrigation treatment for furrow it is superior to the other treatments.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Pesquisador da Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE, E-mail: wel.simoes@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo. Pesquisador da Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE.

<sup>3</sup> Biólogos. Bolsistas da Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE.

**KEYWORDS:** *Saccharum officinarum* L., transpiration, photosynthesis.

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), seguido da Índia e Austrália, sendo esta uma das culturas de grande importância socioeconômica para o País.

As principais características desejáveis nas variedades de cana-de-açúcar, quando cultivadas com irrigação são, a elevada produtividade de colmo e o alto teor de sacarose; precocidade e longevidade das socas; baixo índice de tombamento; resistência a pragas e doenças e facilidade para colheita mecanizada (Bernardo, 2009). A irrigação, por sua vez, quando utilizada sem o conhecimento dos processos morfofisiológicos da cultura e da adaptabilidade da mesma às características edafoclimáticas locais, pode constituir alto investimento sem o retorno econômico esperado.

O Nordeste é uma das regiões brasileiras com grande potencial para a produção da cana-de-açúcar, tanto no litoral, onde o balanço hídrico é favorável à produção sem irrigação, como no sertão, onde há represas e rios perenes que possibilitam a produção com irrigação. No entanto, visando à conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade do empreendimento, a irrigação deve ser manejada de forma adequada nesta região, uma vez que os recursos hídricos são relativamente escassos. Considerando-se que a eficiência média do uso do sistema de irrigação, em âmbito nacional, está estimada em 60%, a redução das perdas de água das fontes hídricas pela agricultura irrigada só pode ser viabilizada com o aumento da eficiência do uso da água na irrigação.

Avaliando os diferentes sistemas de irrigação, as localizadas se distinguem por apresentar características como, a maior eficiência no uso da água, melhor controle da lâmina d'água aplicada; menor perda por evaporação, percolação e escoamento superficial (Bernardo et al., 1995). Para um sistema ser competitivo, técnicas de manejos sustentáveis devem ser estudadas, envolvendo o manejo da irrigação, parâmetro esse fundamental para as respostas fisiológicas das culturas na região. Os estômatos presentes nas folhas desempenham papel importante no controle da perda de água e ganho de carbono pela planta. Conforme Taiz e Zieger (2004), a condutância estomática é afetada pelo estresse hídrico; mesmo quando este é apenas moderado, os estômatos tendem a se fechar logo nos estádios iniciais do estresse

hídrico. Isso pode acarretar outras conseqüências para as plantas, como redução na disponibilidade de substrato ( $\text{CO}_2$ ) para a atividade fotossintética.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência de diferentes sistemas de irrigação nos parâmetros de fotossíntese, de transpiração, de condutância estomática e de temperatura foliar da cana-de-açúcar, na região do semiárido nordestino.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no Campo experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semiárido, no município de Petrolina - PE (latitude:  $9^{\circ}09'S$ , longitude:  $40^{\circ}22'W$ , altitude: 365,5 m). O clima da região, segundo Köppen é do tipo BSW<sub>h</sub>, tropical semiárido conforme descrito por Reddy e Amorim Neto (1983). As chuvas concentram-se entre os meses de novembro e abril, com precipitação média anual em torno de 400 mm, irregularmente distribuída. A temperatura média anual é de  $26,5^{\circ}\text{C}$ , variando entre 21 e  $32^{\circ}\text{C}$ , com uma evaporação média anual em torno de 2000 mm, umidade relativa do ar média anual em torno de 67,8%, com 3.000 horas de brilho solar e velocidade do vento de 2,3 m/s.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três sistemas de irrigação: gotejamento superficial (T1), gotejamento subsuperficial (T2) (0,2 m de profundidade) e sulco (T3) em seis repetições. A variedade de cana-de-açúcar adotada foi a RB 92579, pela sua grande representatividade e produtividade na região. Os espaçamentos utilizados no plantio foram de 1,50 m para os sulcos, enquanto para o sistema de gotejamento foi adotado o sistema de plantio em fileiras duplas, espaçadas de 0,60 m x 1,20 m.

As parcelas experimentais tinham dimensões de 12 m de comprimento por 12,6 m de largura, de modo que a área útil da cada parcela fosse de 8 m de comprimento por 4 fileiras de plantas, sendo 2 fileiras duplas nos tratamentos T1 e T2 e 4 fileiras simples no tratamento T3.

O solo da área experimental foi um neossolo quaztarênico, com a umidade na capacidade de campo de 12,7 dag/kg.

As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência ( $E_{To}$ ), obtida por meio de dados de uma estação meteorológica instalada no local do experimento, utilizando-se o método de Penman-Monteith, descrita como:

$$ET_0 = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)}$$

sendo,  $R_n$  = saldo de radiação à superfície, em  $MJ m^{-2}d^{-1}$ ,  $G$  o fluxo de calor no solo, em  $MJ m^{-2}d^{-1}$ ,  $T$  a temperatura do ar a 2 m de altura, em  $^{\circ}C$ ,  $U_2$  a velocidade do vento à altura de 2 m, em  $m s^{-1}$ ,  $e_s$  a pressão de saturação de vapor, em kPa,  $e_a$  a pressão de vapor atual do ar, em kPa,  $(e_s - e_a)$  o déficit de pressão de vapor, em kPa,  $\Delta$  a declividade da curva de pressão de vapor de saturação, em  $kPa ^{\circ}C^{-1}$ ; e  $\gamma$  a constante psicrométrica, em  $kPa ^{\circ}C^{-1}$ .

Para avaliar as respostas fisiológicas das plantas aos tratamentos, monitorou-se a fotossíntese, a condutância estomática, a transpiração e a temperatura da folha, com o IRGA LI-6400 (LICOR, USA). As leituras foram realizadas em folhas fisiologicamente maduras e não sombreadas. As medições foram realizadas às 13:00 h da tarde, horário de maior demanda evapotranspirométrica, em dia típico sem nebulosidade, para evitar instabilidades causadas por variações rápidas da radiação solar. As leituras foram realizadas um dia após a irrigação. As análises estatísticas foram realizadas no programa SISVAR, com variância a 5 % de probabilidade, para verificação do efeito dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância das características fisiológicas da cana-de-açúcar, no experimento em solo arenoso (Campo Experimental de Bebedouro), verificou-se que houve efeito ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos apenas para a condutância estomática não havendo para fotossíntese, para temperatura foliar e para transpiração.

Observa-se na Figura 1 que, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, a cultura apresentou maior condutância estomática no tratamento T3. Apesar de não ter demonstrado diferença estatística entre os tratamentos, com relação à transpiração, os tratamentos T1 e T3 também demonstraram valores superiores ao do tratamento T2.

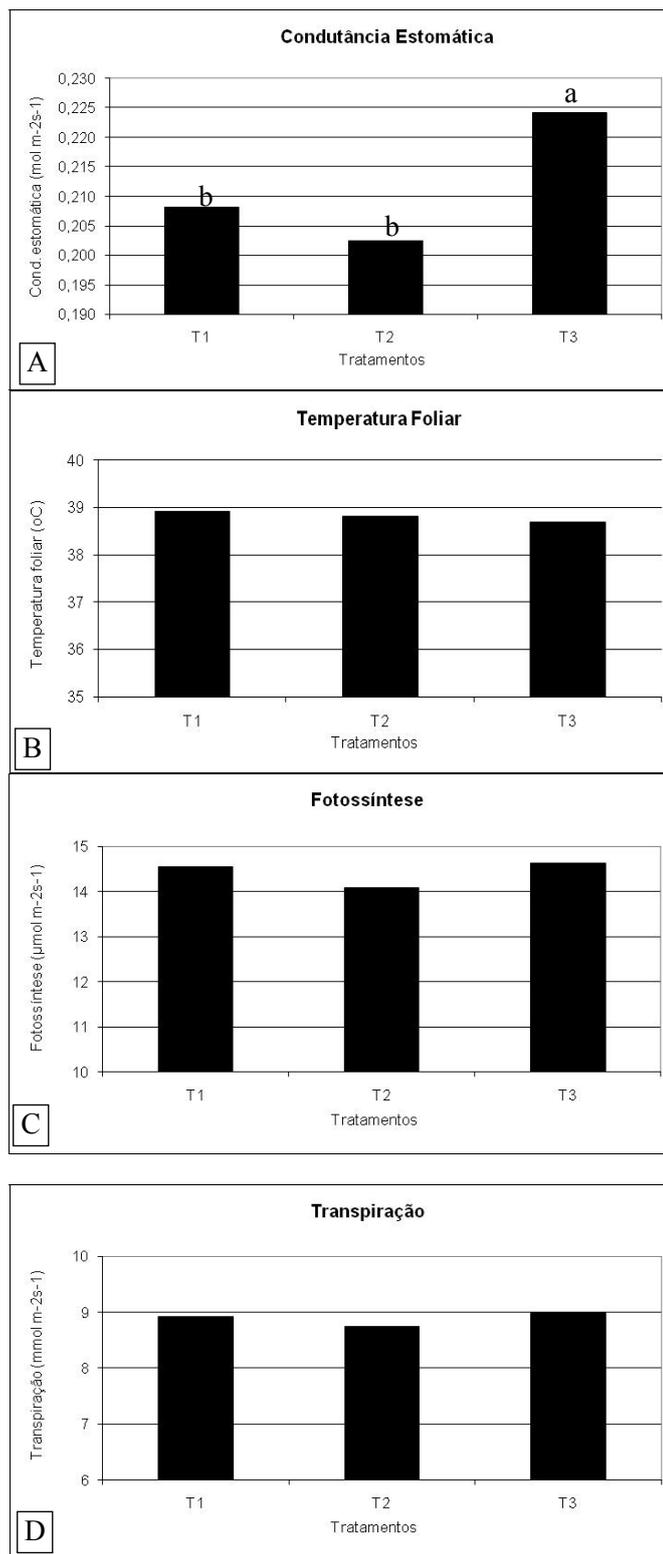


Figura 1 – A) Condutância estomática, B) Temperatura foliar, C) Fotossíntese e D) transpiração em plantas de cana-de-açúcar submetidas a diferentes sistemas de irrigação T1 - Gotejamento superficial, T2 - Gotejamento subsuperficial e T3 - Sulco, no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-Pe.

Estes resultados embora não significativamente diferentes para três parâmetros, podem proporcionar maior taxa de crescimento às plantas cultivadas com sistema de irrigação do T3

do que os sistemas T1 e T2, pois, segundo Ni e Pallardy (1992), a abertura estomática regula a saída de vapor de água da planta (transpiração) e, ao mesmo tempo, a entrada de CO<sub>2</sub> para a fotossíntese.

## **CONCLUSÕES**

A condutância estomática da cana-de-açúcar irrigada por sulco foi superior a irrigada por gotejamento subsuperficial e superficial, na região do submédio São Francisco.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 657p.

BERNARDO, S., Manejo da Irrigação na Cana-de-açúcar Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana\\_irrigada\\_producao\\_000fizvd3t102wyiv802hvm3jlwle6b8.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana_irrigada_producao_000fizvd3t102wyiv802hvm3jlwle6b8.pdf) >. Acesso em: 15 jan. 2009.

NI B., PALLARDY S., Stomatal and non stomatal limitation to net photosynthesis in seedlings of woody angiosperms. **Plant Physiol.**, 99, p.1502-1508, 1992.

REDDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 280p, 1983.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.