



Respostas fisiológicas da cana-de-açúcar em função de diferentes sistemas de irrigação no Submédio São Francisco

W.L. Simões¹, M. Calgaro², M.A de Souza³, J.A. Lima³, C.E.P. de Souza³ e J.M. da Silva³

RESUMO: Objetivou-se avaliar a fotossíntese, a transpiração, a condutância estomática e a temperatura foliar da cana-de-açúcar na primeira soca, submetida a diferentes sistemas de irrigação. O experimento foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina (PE). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três sistemas de irrigação: gotejamento superficial, gotejamento subsuperficial e sulco, com seis repetições. Avaliou-se a taxa fotossintética, a transpiração, a condutância estomática e a temperatura foliar. Na análise de variância das características fisiológicas verificou-se que houve efeito ($p < 0,05$) entre os tratamentos para a condutância estomática, fotossíntese e transpiração, sendo que as irrigações por gotejo superficial e sulco, durante o ciclo da primeira soca, proporcionaram valores superiores para esses parâmetros que a irrigação por gotejamento subsuperficial, em solo arenoso da região do submédio São Francisco.

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

PHYSIOLOGIC ANSWERS OF THE SUGAR-CANE A DIFFERENT IRRIGATION SYSTEMS IN LOWER-MIDDLE SÃO FRANCISCO

SUMMARY: The objective was to evaluate the photosynthesis, transpiration, stomatal conductance and leaf temperature of sugarcane in the first ratoon, 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. In the

¹ 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

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

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

analysis of variance of the physiologic, transpiration and stomatal conductance characteristics it was verified that there was effect ($p < 0,05$) among the treatments, and the surface drip and furrow ,during the first ratoon, gave higher values for these parameters that subsurface drip irrigation, in sandy soils, in lower-middle São Francisco.

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

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro contribui com o equivalente a 25% do total de 16 bilhões de litros de álcool/ano do país. Entretanto, SOUZA et al. (2002) relatam constantes oscilações nos níveis de produtividade das culturas nesta região em função de períodos de estresse hídrico, sendo a irrigação bem manejada uma técnica fundamental para redução desta variabilidade de produção nesta região.

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.

Visando à conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade do empreendimento com cana-de-açúcar no Nordeste, a irrigação deve ser manejada de forma adequada, 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% (COELHO et al., 2005), 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.

O sistema de irrigação localizado se distingue por apresentar características como maior eficiência no uso da água, melhor controle da lâmina d'água aplicada; menor perda por evaporação, percolação e escoamento superficial (BERNARDO et al., 2005). 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 & 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 consequências para as plantas, como redução na disponibilidade de substrato (CO_2) para a atividade fotossintética.

Neste contexto, 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 primeira soca, na região do semiárido nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Campo experimental de Bebedouro, pertencente à 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_h, tropical semiárido conforme descrito por REDDY & 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°C , com 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, durante sua 'primeira soca'. Os espaçamentos utilizados no plantio foram de 1,50 m para T3, enquanto para o sistema de gotejamento foi adotado o sistema de plantio em fileiras duplas, espaçadas de 0,60 m x 1,20 m, para T1 e T2.

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 quartzarênico, com a umidade na capacidade de campo de 12,7 dag/kg.

As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET_0), obtida por meio de dados de 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 $\text{MJ m}^{-2}\text{d}^{-1}$, G o fluxo de calor no solo, em $\text{MJ m}^{-2}\text{d}^{-1}$, T a temperatura do ar a 2 m de altura, em $^{\circ}\text{C}$, 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, Δ a declividade da curva de pressão de vapor de saturação, em $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$; e γ a constante psicrométrica, em $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$.

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 11:00 h, 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, verificou-se que houve efeito ($p < 0,05$) entre os parâmetros condutância estomática, transpiração e fotossíntese, não havendo para temperatura foliar.

Observa-se na Figura 1 que, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, a cultura apresentou maior condutância estomática, fotossíntese e transpiração quando irrigada por gotejo superficial e sulco. Este resultado pode estar associado às características do solo arenoso, em que, segundo BERNARDO (2005), a água tem pouca ascensão capilar e tendência a percolação. Assim, a disponibilidade da água para cultura, no tratamento em que o gotejamento estava enterrado a 0,2 m, estava mais profunda, o que pode dificultar a absorção da mesma, alterando suas respostas fisiológicas.

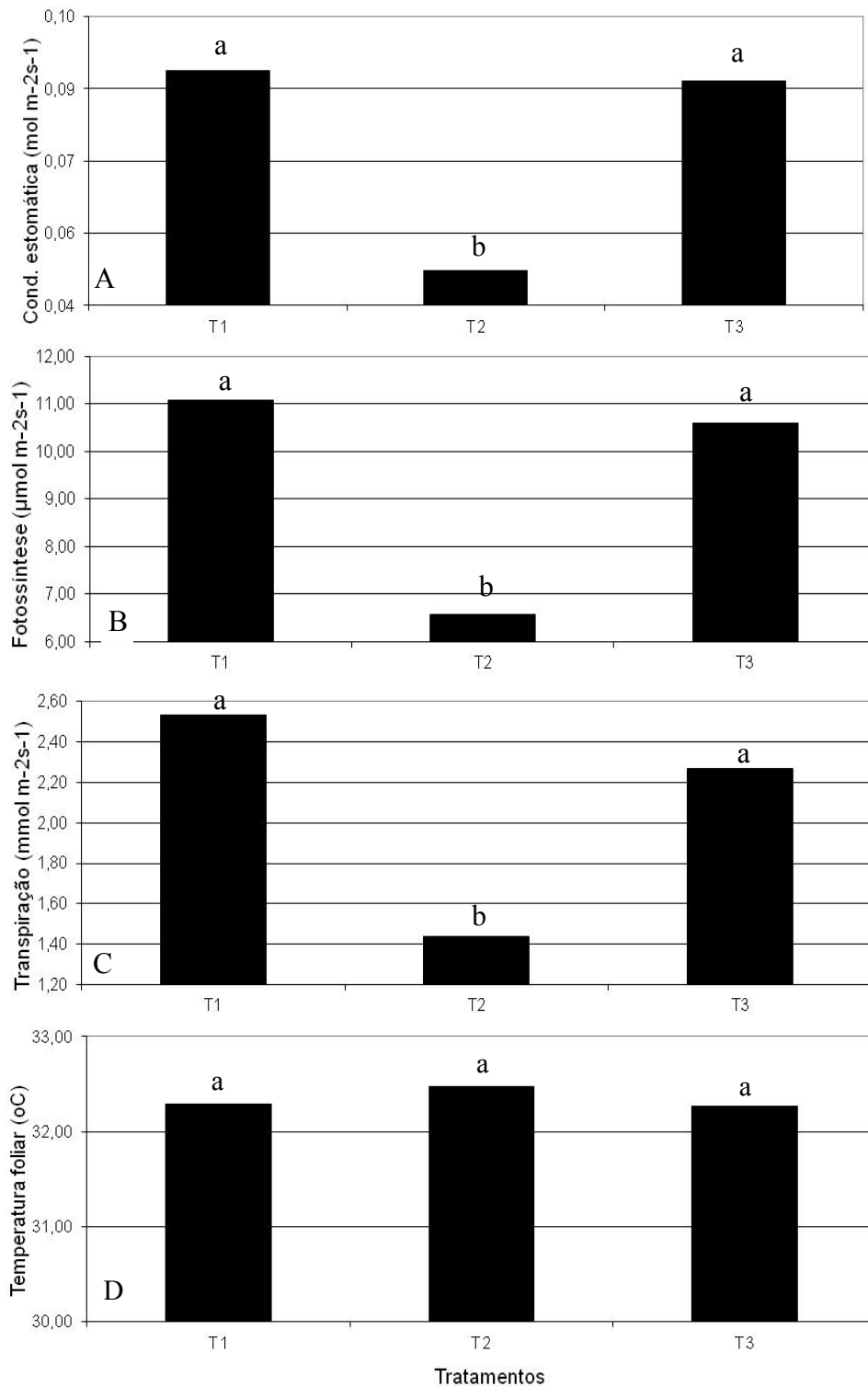


Figura 1 – A) Condutância estomática, B) Fotossíntese, C) Transpiração e D) Temperatura foliar das plantas de cana-de-açúcar de primeira soca, submetidas aos métodos de irrigação por Gotejamento superficial (T1), Gotejamento subsuperficial (T2) e Sulco (T3), na área experimental de Bebedouro, Petrolina-Pe.



Segundo TAIZ & ZIEGER (2004), a abertura estomática regula a saída de vapor de água da planta (transpiração) e, ao mesmo tempo, a entrada de CO₂ para a fotossíntese, sendo que esta última decresce para níveis próximos de zero em potenciais hídricos que induzem o fecho estomático. Assim, estes resultados fisiológicos podem proporcionar maior taxa de crescimento às plantas cultivadas com sistemas de irrigação por gotejamento superficial e sulco, que por sistema de gotejamento subsuperficial.

As diferenças não significativas da temperatura foliar entre os tratamentos avaliados podem estar associadas à adaptabilidade desta variedade de cana-de-açúcar à redução da umidade do solo em regiões semiáridas.

CONCLUSÕES

A condutância estomática, fotossíntese e a transpiração da cana-de-açúcar irrigada por gotejo superficial e sulco, durante o ciclo da primeira soca, foram superiores a irrigada por gotejamento subsuperficial em solo arenoso da região do submédio São Francisco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2005. 611p.
- BERNARDO, S., Manejo da Irrigação na Cana-de-açúcar Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana_irrigada_producao_000fizvd3t102w_yiv802hvm3j1wle6b8.pdf >. Acesso em: 15 jan. 2009.
- COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A.; OLIVEIRA, S.L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Bahia Agríc.**, v.7, n.1, set. 2005
- 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.
- SOUZA, L.S.; BORGES, A.L.; CINTRA, F.L.D.; SOUZA, L.D. & IVO, W.M.P.M. **Perspectivas de uso dos solos dos Tabuleiros Costeiros**. In: 500 ANOS DE USO DO SOLO NO BRASIL, Ilhéus, 2002. Anais. Ilhéus, Editus, 2002. p.521-579.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.