

# Relações hídricas na cultura da cana-de-açúcar irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro

Water relations in irrigated sugarcane under the climatic conditions of the Brazilian Semi-Arid

---

*José Francisco Alves do Carmo<sup>1</sup>, Magna Soelma Beserra de Moura<sup>2</sup>, Thieres George Freire da Silva<sup>3</sup>, Elieth Oliveira Brandão<sup>4</sup>, José Moacir P. Lima Filho<sup>2</sup>, Luciana Sandra Bastos de Souza<sup>4</sup>, José Monteiro Soares<sup>2</sup>*

## Resumo

Foram realizadas medições fisiológicas em uma área comercial com cana-de-açúcar irrigada no Semi-Árido brasileiro no ciclo de soca da safra de 2007 – 2008 com o objetivo de analisar o comportamento diário das variáveis fisiológicas entre as fases de máximo crescimento e de maturação da cultura. Os dados meteorológicos foram obtidos em uma torre micrometeorológica instalada dentro da área experimental. As variáveis fisiológicas medidas foram: fotossíntese (FF), transpiração (TR) e potencial de água na folha (PAF). Os valores de FF foram significativamente superiores na fase de máximo crescimento da cana-de-açúcar, porém, o mesmo não foi evidenciado para a TR e o PAF, que sob condições de maior disponibilidade hídrica e intensidade luminosa, não apresentaram diferenças expressivas em relação à fase de maturação da cultura.

Palavras-chave: fotossíntese, transpiração, potencial hídrico.

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; <sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; <sup>3</sup>Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV; <sup>4</sup>Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq/FUNCAMP. magna@cpatsa.embrapa.br

## Introdução

A cana-de-açúcar é uma planta  $C_4$  bem adaptada às condições tropicais e subtropicais com alta disponibilidade de água e radiação solar, que permite o armazenamento de grande quantidade de sacarose nos tecidos dos colmos, tornando-a uma cultura agrícola de extrema importância comercial (Tejera et al., 2007). Porém, semelhante a outras culturas agrícolas, o seu desempenho produtivo é afetado pelas relações solo-planta-atmosfera (Gilbert et al., 2006; Singels et al., 2005), as quais governam as relações hídricas, ou seja, as variáveis fisiológicas da cultura (transpiração, condutância estomática, fotossíntese, potencial de água na folha, entre outros). O conhecimento destas permite melhorar o planejamento dos sistemas de produção economicamente viáveis e sustentáveis, por meio das melhorias no manejo da água (Inmanbamber & Smith, 2005), que é essencial sob condições irrigadas. Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar o comportamento das variáveis fisiológicas em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma área comercial da Empresa Agro-Indústrias do Vale do São Francisco S.A. – AGROVALE, situada no município de Juazeiro, Bahia, no Semi-Árido brasileiro. A área experimental foi situada dentro de um talhão de 12,1 ha, cultivada com cana-de-açúcar irrigada por sulcos, variedade RB 92-579, plantada em linhas simples, sob espaçamento de 1,5 metros, em Vertissolo. As irrigações foram realizadas em intervalos variáveis de sete a dez dias, e o solo mantido em capacidade de campo. A irrigação foi suspensa quarenta e quatro dias antes da colheita a fim de se garantir o maior acúmulo de sacarose nos colmos.

As medições fisiológicas foram realizadas a partir dos 90 dias, em 15 dias não consecutivos ao longo do ciclo de primeira soca da cultura, ocorrido na safra de 2007-2008. Para a fase de crescimento máximo, as medições foram realizadas cinco dias após a última irrigação, enquanto que, durante a fase de maturação, as medições foram realizadas vinte e oito dias após a suspensão da irrigação. Foram selecionadas folhas totalmente expostas ao Sol, com lâmina foliar medindo, no mínimo, 100 cm de comprimento e 2,5 cm de largura. Utilizou-se um Analisador de Gás Infravermelho (IRGA, modelo LI-6200, Li-cor) para medir a fotossíntese foliar ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ). Por meio de um porômetro (modelo LI-1600, Li-cor) foram

realizadas medidas da transpiração ( $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ). Utilizando uma câmara de Schollander foram realizadas medições do potencial de água na folha (MPa), de acordo com a metodologia utilizada por Roberts et al. (1990). As medições fisiológicas foram realizadas ao longo do dia, em intervalos de duas horas, em no mínimo 10 plantas por cada horário. Realizou-se a análise estatística dos dados fisiológicos obtidos entre plantas, bem como entre os horários e as fases de desenvolvimento da cultura, utilizando a ANOVA (Análise de variância) e o teste de médias de Tukey, considerando um nível de 5% de probabilidade. Simultaneamente às medidas fisiológicas, os dados de radiação fotossinteticamente ativa (RFA,  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), temperatura do ar ( $T_{\text{ar}}$ , °C) e déficit de pressão de vapor (VDP, kPa) foram obtidos por meio de sensores eletrônicos instalados em uma torre micrometeorológica de oito metros de altura, conectados a um datalogger (modelo CR10X, Campbell Scientific, Logan, Utah, USA), localizada dentro da área experimental. O *datalogger* foi programado para realizar medidas a cada 60 segundos e armazenar médias a cada 15 minutos.

## Resultados e Discussão

Os valores de  $T_{\text{ar}}$ , DPV, RFA e das variáveis fisiológicas para as duas fases do crescimento da cultura da cana-de-açúcar podem ser observados na Fig. 1. Houve diferença estatística na taxa fotossintética entre as fases de desenvolvimento da cultura. Foram observados valores de fotossíntese superiores a  $20 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  no horário de maior incidência de radiação durante a primeira fase de crescimento (Fig. 1C), enquanto que na segunda fase os valores de FF foram inferiores a  $5 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  (Fig. 1D), o que provavelmente, está relacionado com a menor incidência de radiação, quando comparado a outra fase e a menor disponibilidade de água no solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Roberts et al. (1990). Glaz et al. (2004) relatam que sobre alta intensidade luminosa, várias espécies  $C_4$  atingem valores de FF superiores a  $20 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , inclusive a cana-de-açúcar que sobre as condições de casa-de-vegetação, atingiram valores acima de  $30 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . Em relação aos valores de transpiração (TR), não houve diferenças significativas entre as duas fases de crescimento (Fig. 1E e 1F) cujos valores foram de 8,86 e 9,67  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  para o período de máximo crescimento e de maturação da cultura, respectivamente. Isso se deve, também, aos altos valores de RFA e DPV ao longo do dia durante a fase de máximo crescimento, os quais foram maiores do que a fase de maturação e que resultaram numa redução da taxa de transpiração da cana-de-açúcar (Fig. 1A e 1B).

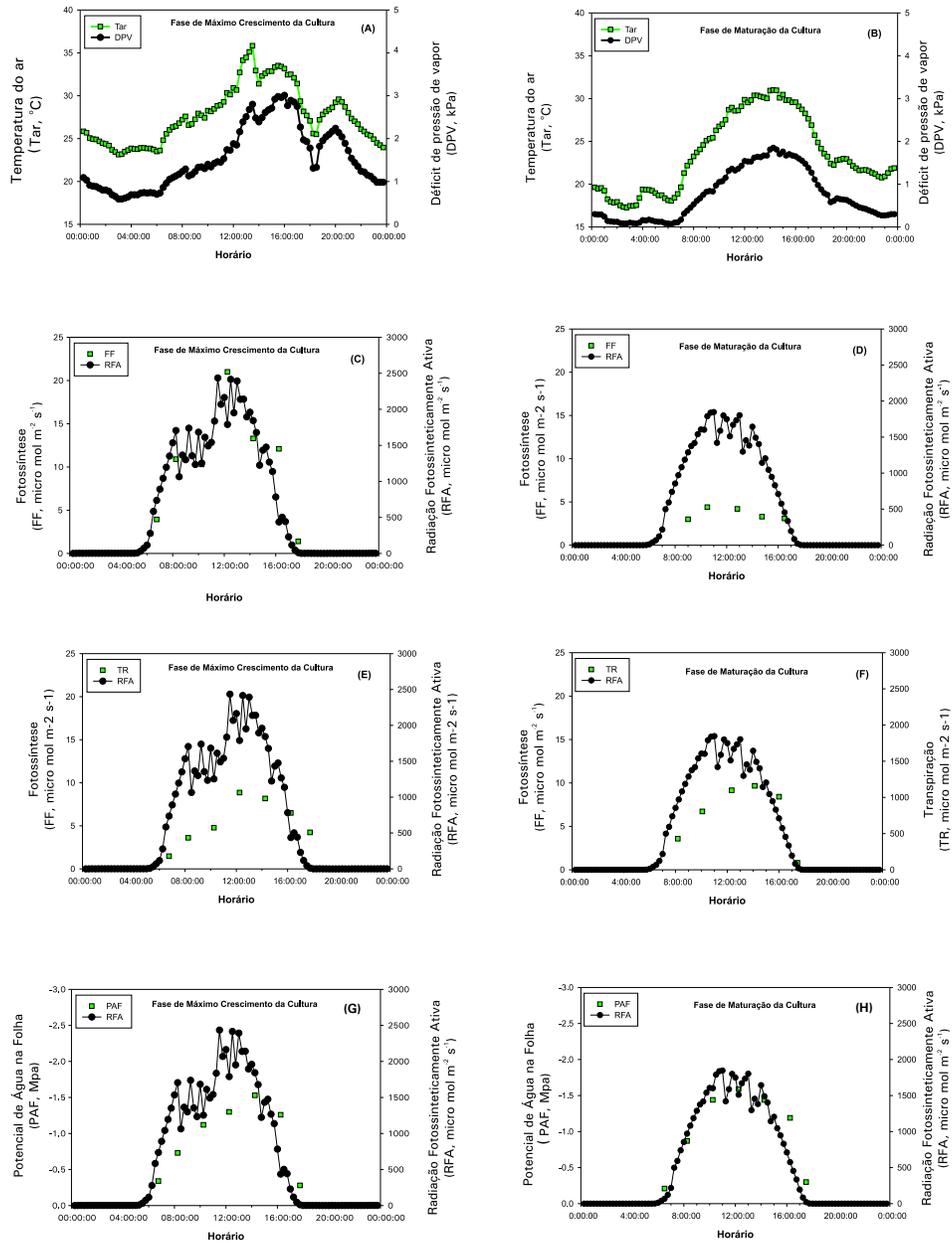


Fig. 1 - Variação diurna da temperatura do ar (Tar), déficit de pressão de vapor (DPV), radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e das varáveis fisiológicas (FF, TR e PF) para duas datas de fases de crescimento da cultura da cana-de-açúcar na safra de 2007-2008 irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro.

Vertuan (2003) observou que, sob condições de alta demanda hídrica, os máximos valores de TR para as variedades SP832847, SP801842 e SP791011 foram de  $7,45 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ,  $7,24 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  e  $7,23 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , respectivamente, quando a RFA foi superior  $1800 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . Também não foram observadas diferenças significativas entre as fases de crescimento para os dados de potencial de água na folha (PAF). Os maiores valores de PAF foram aproximadamente iguais a  $-1,5 \text{ MPa}$ , e ocorreram entre 12h00 e 14h00 para as duas fases de crescimento. Roberts et al. (1990) constataram valores de PAF, com RFA inferior  $2000 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  no horário de maior demanda, entre  $-1,7$  e  $-1,8 \text{ MPa}$  para cana-de-açúcar não irrigada, 30 dias após o último evento de chuva.

Com isso, conclui-se que a cana-de-açúcar irrigada sobre as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro reduz significativamente a taxa fotossintética na fase de maturação da cultura, porém a alta demanda hídrica evidenciada tende a reduzir a taxa de transpiração e aumentar o potencial de água da folha mesmo sob condições com maior disponibilidade de água e intensidade de radiação.

## Referências Bibliográficas

GILBERT, R. A.; SHINE JÚNIOR, J. M.; MILLER, J. D.; RAINBOLT, C. R. The effect genotype, environmental and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 95, p.156-170, 2006.

GLAZ, B.; MORRIS, D. R.; DAROUB, S. H. Sugarcane Photosynthesis, Transpiration, and Stomatal Conductance Due to Flooding and Water Table. **Crop Science**, Madison, v. 44, p. 1633-1641, 2004.

INMAN-BAMBER, N. G.; SMITH, D. M. Water relations in sugarcane and response to water deficits. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 92, p.185-202, 2005.

ROBERTS, J., NAYAMUTH, R. A., BATCHELOR, C. H., SOOPRAMANIEN, G. C. Plant-water relations of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) under a range of irrigated treatments. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 17, p.95–115, 1990.

SINGELS, A.; SMIT, M. A.; REDSHAW, K. A.; DONALDSON, R. A. The effect of crop start date, crop class and cultivar on sugarcane canopy development and radiation interception. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 92, p. 249–260, 2005.

TEJERA, N. A.; RODÉS, R.; ORTEGA, E.; CAMPOS, R.; LLUCH, C. Comparative analysis of physiological characteristics and yield components in sugarcane cultivars. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.102, p. 64–72, 2007.

VERTUAN, C. A. **Fluxos de transpiração de três variedades de cana-de-açúcar sob altas condições de demanda hídrica**. 2003. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.