

DETERMINAÇÃO DO ESTRESSE HÍDRICO NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SUPERFÍCIES IRRIGADAS

R. G. BRUNINI¹, J. E. P. TURCO²

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/Jaboticabal-SP, (16) 99768-4916, r Brunini@gmail.com

²Professor Adjunto III, UNESP/Jaboticabal-SP, (16) 3209-7278, jepturco@fcav.unesp.br

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma cultura de fundamental importância para o país, na produção de açúcar e etanol, geração de energia e matérias primas para diversos fins. Compreender os padrões espaciais da cultura, baseado em informações estratégicas como topografia do terreno, e temperatura do dossel vegetativo, podem fornecer tecnologias de manejo acessíveis ao produtor rural. Com este trabalho o objetivo foi determinar o estresse hídrico para cultura de cana-de-açúcar, em superfícies com diferentes exposições e declividades. A pesquisa foi desenvolvida em uma estrutura denominada “Bacia Hidrográfica Experimental” do Departamento de Engenharia Rural, Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP, Brasil. Nesta estrutura, foram utilizadas superfícies de 10,5 m², uma na horizontal e as demais com declividade de 20 e 40% e exposições norte e sul. A determinação do índice de estresse hídrico das plantas foi efetuada por meio da medição da temperatura da cobertura vegetal e do ar ambiente, ao mesmo tempo, com termômetro infravermelho portátil. Foram realizadas 10 visadas em cada parcela ao meio dia solar. A rega nas superfícies foi realizada no final da tarde, utilizando-se sistema de irrigação por gotejamento. A variedade de cana-de-açúcar utilizada foi a RB855453. Os resultados deste estudo mostraram que a superfície que apresentou maior índice de estresse hídrico foi a norte com declividade 20%.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, índice de estresse hídrico, termômetro infravermelho.

DETERMINATION OF WATER STRESS ON THE CULTURE OF SUGARCANE IN SURFACES IRRIGATED

ABSTRACT: The sugarcane is a crop of vital importance to the country, the production of sugar and ethanol, power generation and raw materials for various purposes. Understanding the spatial patterns of culture, based on strategic information such as topography and temperature of the canopy can provide management technologies accessible to farmers. With this work we determined water stress for culturing sugarcane in surfaces with different expositions and slopes. The research was conducted in a structure called “Experimental Basin” Rural Engineering Department, Universidade Estadual Paulista, FCAV / UNESP, Brazil. In this structure, surfaces were used in 10.5 m², one horizontal and the other with 20 and 40% and north and south exposures slope. The determination of the water stress index of the plants was carried out by measuring the plant cover and the ambient air temperature at the same time, with portable infrared thermometer. 10 targeted were held in each portion in half solar day. Watering the surfaces was carried out in the late afternoon, using drip irrigation system. The variety of sugarcane used was RB855453. The results of this study showed that the surface with the highest water stress index was the north slope with 20%.

KEYWORDS: irrigation, index of hydric stress, infrared thermometer.

INTRODUÇÃO: No Brasil a cana-de-açúcar (*Saccharum spp L.*) é de grande importância, tanto na econômica, como no meio ambiente. Atualmente o país colhe cerca de 741 milhões de toneladas por safra, em uma área de aproximadamente 9,9 milhões de hectares. Destaque para o Estado de São Paulo, com 5,45 milhões de hectares, 404 milhões de toneladas respectivamente, e uma estimativa de aumento para 12,2 milhões de hectares na safra de 2015/2016 (IEA, 2015). Neste cenário grande parte das regiões de expansão agrícola no Brasil apresentam problemas de déficit hídrico para a cultura. O uso da tecnologia de irrigação na produção é essencial, especialmente nas decisões das quais maximizam a produtividade de açúcar e álcool (GONÇALVES, 2009). A evapotranspiração é a principal componente de perda de água para a atmosfera, sendo a relação entre a temperatura do dossel e o potencial de água no solo. A temperatura do dossel vegetativo atua como um bom indicador do status hídrico da planta (WANG et al., 2010), sendo esta variável influenciada pela exposições e declividades do terreno e metabolismo hídrico das plantas. O uso de sensores remotos na mensuração de dados ambientais, como o termômetro a infravermelho vem sendo aplicados cada vez mais em estudos de relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera (MARAFON, 2012). O Índice de Estresse Hídrico das Culturas (*Crop Water Stress Index - CWSI*) proposto por Idso et al., (1981), possibilita encontrar de forma prática o índice de estresse hídrico diário (SDD) para as culturas. Determinar o SDD para cultura de cana-de-açúcar é de suma importância para o manejo da irrigação, ou seja para estabelecer o momento de irrigar. Diante da relevância e necessidade de disponibilizar informações científicas e técnicas sobre o manejo da irrigação, com este trabalho o objetivo foi determinar o estresse hídrico que ocorre na cana-de-açúcar, cultivada em diferentes exposições e declividades utilizando o termômetro a infravermelho.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi desenvolvida em área experimental do Departamento de Engenharia Rural da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, situada a 21°14'05" de latitude Sul, 48°17'09" de longitude Oeste e altitude de 613,68 m, em uma estrutura denominada "Bacia Hidrográfica Experimental", descrita com detalhes por TURCO (1997). O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Cwa. Nessa estrutura foi realizado o experimento no período de 01/08/2014 a 30/11/2014 (fase de perfilhamento da cultura), na qual foram utilizadas superfícies de 10,5 m², que simulam terrenos com exposições e declividades caracterizadas como H (horizontal), 20N (20% de declividade e exposição norte), 20S (20% de declividade e exposição sul), 40N (40% de declividade e exposição norte) e 40S (40% de declividade e exposição sul). Foi cultivada a variedade de cana-de-açúcar (*Saccharum spp L.*), RB855453, nas superfícies da área experimental. Os dados meteorológicos foram obtidos em uma estação meteorológica automatizada da marca *Davis Instruments* instalada em área experimental do Departamento de Engenharia Rural (DER). No centro de cada superfície foram instalados três tensiômetros a 20 cm e três a 40 cm de profundidade respectivamente, para monitorar o comportamento do potencial de água no solo. A quantidade de água aplicada em cada superfície foi em função dos valores da Evapotranspiração (ET₀), obtidos pelo método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) e corrigidos segundo TURCO et al., (2012), ajustando o modelo para cada situação proposta e de acordo com o Coeficiente de cultura (K_c) da cana-de-açúcar (DOORENBOS & KASSAM, 1994), com turno de rega a cada três dias ou quando a soma da evapotranspiração da cultura foi de 50% do total de água disponível no solo (FARIA et al., 2012). A irrigação, do tipo gotejamento, em cada superfície foi realizada por meio da instalação de seis mangueiras de 3,5 m de comprimento, com gotejadores a cada 20 cm, em toda a sua extensão. Para avaliar o SDD da cana-de-açúcar em cada superfície, foram feitas medições diárias, entre 11 e 13 horas, da temperatura da cobertura vegetal e da temperatura do ar ambiente, com o uso do termômetro de infravermelho, portátil, *FLUKE*, modelo 62 MAX+. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 estão os dados das maiores temperaturas do dossel vegetativo registrados durante o período analisado. O maior valor da temperatura do dossel foi na superfície 20N, e os menores nas demais superfícies, das quais apresentaram valores próximos a temperatura do ar ambiente. A temperatura do dossel tem função de evidenciar possíveis anormalidades das condições ambientais (solo-planta-atmosfera) que ocorrem durante o

desenvolvimento da cultura, isto é, determinando-se a temperatura do dossel em cada período vegetativo da cultura, pode-se prevenir com o manejo da irrigação que ocorram perdas na produtividade. De acordo com FAUCONIER & BASSEREAU (1975), o crescimento da cana é máximo no intervalo de temperatura entre 30 e 34°C, é lento abaixo de 25°C e praticamente nulo acima de 38°C. A Figura 2 apresenta o índice de estresse hídrico diário das plantas (SDD) registrando maiores valores para a superfície 20N. Sendo que o maior risco de déficit hídrico para a cultura da cana-de-açúcar encontra-se diretamente relacionado a capacidade de retenção de água no solo (VIANNA & SENTELHAS, 2014) e, segundo estudos realizados por HOLANDA et al., (2015) para variedade de cana-de-açúcar RB855453, cultivada em casa de vegetação sobre regime de estresse hídrico e maior taxa de evapotranspiração, foi constatada uma redução significativa de 24,4% na altura das plantas. Fato este pode ser verificado nos resultados onde o cultivo da cana-de-açúcar na exposição norte com 20% de declividade apresenta maior intensidade de radiação solar e índice de estresse hídrico no período analisado.

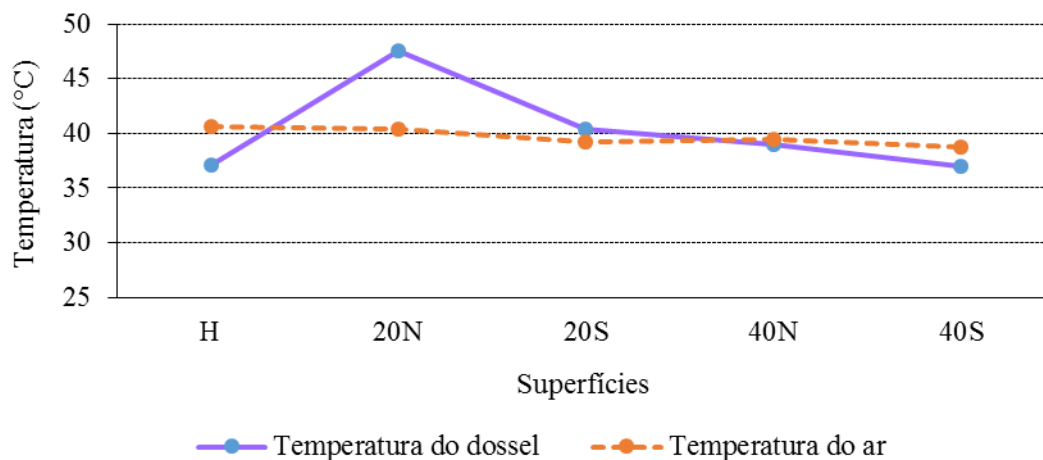


Figura 1. Maior temperatura do dossel vegetativo em relação a temperatura do ar no período das superfícies estudadas.

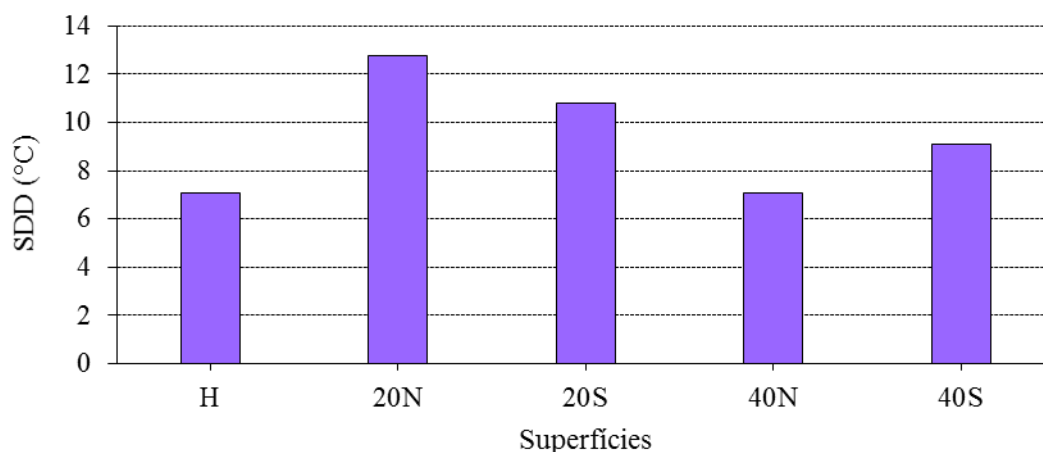


Figura 2. Maior índice de estresse hídrico diário (SDD) no período, das superfícies estudadas.

CONCLUSÕES: O índice de estresse hídrico está relacionado com a declividade e exposição da superfície que está plantada a cana de açúcar, ou seja, o momento de irrigar é diferente para cada superfície, para que não ocorra déficit hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).
- FAUCONIER, R.; BASSEREAU, D. **La caña de azúcar**. Barcelona, Blume, 1975, 433p.
- FARIA, M. T.; TURCO, J.E.; FERNANDES, E.J.; GUIRRA, A.M.; Resposta produtiva do feijoeiro comum a diferentes manejos de irrigação. **Irriga, Botucatu**, v. 17, n. 2, p. 137-147, abril - junho, 2012.
- GONÇALVES, D. B. Considerações sobre a expansão recente da lavoura canavieira no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n.10, p.71-82, 2009.
- HOLANDA, L. A.; SANTOS, C. M.; NETO, G. D. S.; DE PÁDUA SOUSA, A.; DE ALMEIDA SILVA, M. Variáveis morfológicas da cana-de-açúcar em função do regime hídrico durante o desenvolvimento inicial. **Irriga**, v. 19, n. 4, 2015.
- IDSO, S.B.; JACKSON, R. D.; PINTER, P. J.; REGINATO, R. J.; HATFIELD, J. L. Normalizing the stress-degree-day parameter for environmental variability. **Agric. Meteorol.**, v.24, p45-55, 1981.
- IEA - Instituto de Economia Agrícola. **O Setor Sucroenergético: uma visão do futuro. Análises e Indicadores do Agronegócio**. v.6. n.12. 2015. ISSN 1980-0711.
- MARAFON, A. C. Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar: uma introdução ao procedimento prático. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**. Aracaju, 29p. 2012. (ISSN 1678-1953; 168).
- TURCO, J. E. P. **Modelo de crescimento da planta de soja para terrenos com diferentes exposições e declividades**. 1997. 130 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.
- TURCO, J. E.; MILANI, A. P.; FERNANDES, E. J. Adequacy of the Penman-Monteith method to irrigated surface with different exposures and declivity. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF AGRICULTURAL ENGINEERING. CIGR – AGENG 2012, 2012, Valencia. **Anais**.
- VIANNA, M. S.; SENTELHAS, P. C. Simulação do risco de déficit hídrico em regiões de expansão do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 49, 237-246. 2014.
- WANG, X.; YANG, W.; WHEATON, A.; COOLEY, N.; MORAN, B. Automated canopy temperature estimation via infrared thermography: a first step towards automated plant water stress monitoring. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 73, p. 74-83, 2010.