

## Método para estudo de déficit hídrico em variedades de cana-de-açúcar.

**Thais Ramos da Silva<sup>(1)</sup>; Samira Domingues Carlin<sup>(2)</sup>; Jairo Osvaldo Cazetta<sup>(3)</sup>; José Frederico Centurion<sup>(4)</sup>; Luiz Carlos Pavani<sup>(5)</sup>; Bruna Robiati Telles<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Doutoranda, Pós-Graduação em Agronomia (Ciência do Solo), FCAV/Unesp – Departamento de Tecnologia, Jaboticabal-SP, trs\_biologia@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Pesquisadora, Dra., APTA Regional Pólo Centro Oeste/UPD-Jaú; <sup>(3)</sup> Professor, Dr., FCAV/Unesp – Departamento de Tecnologia; <sup>(4)</sup> Professor, Dr., FCAV/Unesp – Departamento de Solos e Adubos; <sup>(5)</sup> Professor, Dr., FCAV/Unesp – Departamento de Engenharia Rural; <sup>(6)</sup> Acadêmica de Ciências Biológicas FCAV/Unesp – Departamento de Tecnologia.

**RESUMO:** O déficit hídrico é um fenômeno que frequentemente ocorre nas condições de campo e que se reflete na fisiologia e produção das plantas. Por isso o domínio dos conhecimentos relacionados aos processos que ocorrem no solo e nas plantas durante a ocorrência de déficit hídrico é de grande interesse. Considerando-se isto, foi proposto o presente estudo para avaliar o efeito de diferentes níveis de tensões hídricas do solo sob distintas variedades de cana-de-açúcar, com o uso de tensiômetros de punção. Para tanto, foi determinada a curva de retenção de água de um Latossolo Vermelho eutrófico típico, textura argilosa e determinados os tratamentos: 0,010-0,015 MPa (sem déficit hídrico), 0,050-0,055 MPa (déficit hídrico moderado) e > 0,080 MPa (déficit hídrico severo). O experimento realizado de janeiro a junho de 2012 foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia da FCAV/UNESP, composto por três variedades de cana-de-açúcar: SP81-3250, RB855453, IACSP95-5000. Foram instalados nos vasos um tensiômetro a 10 cm e outro a 30 cm de profundidade. A área foliar foi determinada em três épocas, aos 30, 60 e 90 dias após o início dos tratamentos com medições do comprimento e diâmetro de limbo foliar na porção mediana da folha +1. A redução da área foliar mantém relação direta com o aumento do déficit hídrico, no qual o nível mais severo (> 0,080 MPa) proporcionou maior redução da área foliar em todas as variedades avaliadas. O método de controle do potencial hídrico do solo, com tensiômetros de punção, se mostra eficiente para variedades de cana-de-açúcar.

**Termos de indexação:** tensiômetros, tensões de água, área foliar.

### INTRODUÇÃO

O déficit hídrico é o fator mais limitante para o desenvolvimento das variedades de cana-de-açúcar e os efeitos mais óbvios do déficit hídrico se referem à redução de sua área foliar (Farias et al., 2008), por isso há vários estudos sobre o manejo de água para a cultura, mas poucos relatando

metodologias para aplicação eficiente de déficit hídrico na cana-de-açúcar.

Na aplicação do déficit hídrico a planta recebe menor quantidade de água do que a estimada pelos métodos de determinação da necessidade hídrica das culturas. É um método onde são realizadas avaliações de tensão de água do solo, ou seja, a força de atração das moléculas de água pelas partículas do solo (Siqueira & Stone, 1994), sendo possível fazer as avaliações de tensão de água do solo através de tensiômetros.

O tensiômetro é constituído por um tubo plástico, de comprimento variável, em cuja extremidade inferior tem uma cápsula de porcelana porosa (Moraes et al., 2006). É fechado hermeticamente na extremidade superior e mede diretamente a tensão de água e indiretamente a porcentagem de água no solo. A tensão de água, determinada no tensiômetro, está diretamente relacionada com a facilidade ou dificuldade de absorção de água pelas raízes das plantas (Siqueira & Stone, 1994).

Ao se instalar um tensiômetro no solo, há uma tendência de equilíbrio entre a água do solo e a do aparelho através da cápsula. A água do solo, estando sob tensão exerce uma sucção sobre o aparelho e dele retira certa quantidade de água causando a queda de sua pressão interna (Siqueira & Stone, 1994), a qual pode ser detectada pelo tensiômetro.

Para minimizar os efeitos do déficit hídrico se faz necessário conhecer o comportamento de cada cultura em função das diferentes quantidades de água a ela fornecidas, as fases de seu desenvolvimento de maior consumo de água e os períodos críticos, quando a falta de água redundaria em queda da área foliar.

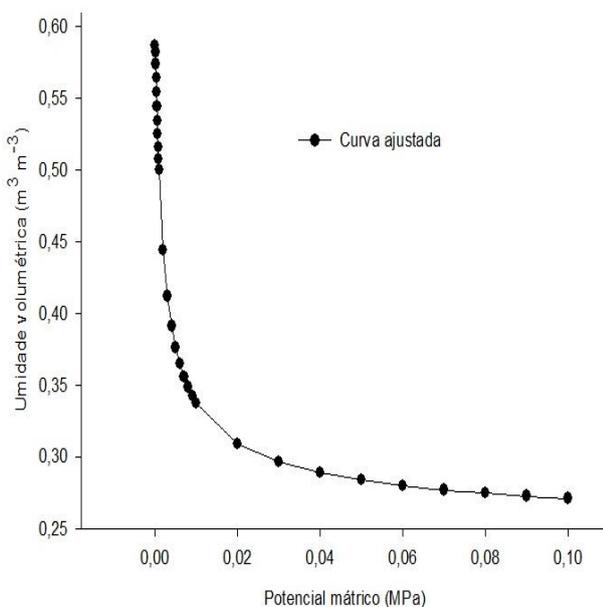
É possível estabelecer modelos fisiológicos que relacionam a deficiência hídrica no solo com as reações na planta. Entretanto, cada variedade pode responder de forma diferenciada aos valores de tensão medidos pelos tensiômetros (Gomes, 2005). Considerando-se isto, foi proposto o presente estudo para avaliar o efeito de diferentes níveis de tensões hídricas do solo sob distintas variedades de cana-de-açúcar, com o uso de tensiômetros de punção.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Curva de retenção

A curva de retenção do conteúdo de água no solo foi determinada em laboratório (**Figura 1**), com uma amostra indeformada de um Latossolo Vermelho eutrófico típico, textura argilosa, utilizado no estudo, coletada com anéis apropriados, que foram submetidos a diferentes tensões, com auxílio de placas porosas, em câmaras de pressão.

Com a avaliação da curva de retenção foram determinadas a disponibilidade de água no solo para as plantas de cana-de-açúcar: 0,010-0,015 MPa (sem déficit hídrico), 0,050-0,055 MPa (déficit hídrico moderado) e > 0,080 MPa (déficit hídrico severo).



**Figura 1.** Curva de retenção de água de amostra de um Latossolo Vermelho eutrófico típico, textura argilosa, Jaboticabal, SP.

### Preparação dos tensiômetros e tensímetro e calibração da método

Os tensiômetros de punção foram preenchidos com água fervida e fria e colocados dentro d'água por dois dias.

O tensímetro digital (SondaTerra) utilizado para as leituras foi calibrado utilizando-se um calibrador artesanal com uma coluna de mercúrio, onde foram determinados três pontos: 100, 300 e 600 mm Hg, realizadas três leituras e determinada uma equação linear para se determinar o valor real a ser medido pelo tensímetro.

Ainda foram determinados os valores de correção para a altura dos tensiômetros (h) e os volumes de água a serem adicionadas em cada vaso de acordo com o volume de solo e da tensão a ser mantida

em cada tratamento.

### Local e condições de cultivo

O experimento realizado de janeiro a junho de 2012 foi conduzido em casa de vegetação, com controle de temperatura e umidade, localizada no Departamento de Tecnologia da FCAV/UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

O experimento foi composto por três variedades de cana-de-açúcar, SP81-3250, RB855453, IACSP95-5000. As variedades foram utilizadas como padrão de susceptibilidade, de tolerância (Pincelli, 2010) e desconhecida à deficiência hídrica, respectivamente.

As plantas foram obtidas por meio de toletes que foram plantados em copos plásticos de 500 mL e preenchidos com areia. Após 30 dias de brotação das gemas, as plantas de bom aspecto sanitário foram transferidas para vasos plásticos de 50 litros, preenchidos com 54 dm<sup>3</sup> do Latossolo Vermelho eutrófico típico, textura argilosa.

### Instalação dos tensiômetros

Foram instalados nos vasos um tensiômetro a 10 cm e outro a 30 cm de profundidade. Com o auxílio de um trado de rosca do mesmo diâmetro dos tubos dos tensiômetros foram feitos furos até a profundidade desejada. Em seguida, foram introduzidos os tensiômetros, tendo o cuidado para manter um bom contato entre a cápsula e o solo.

### Operação e manutenção

As leituras das tensões hídricas do solo começaram 24 horas após a instalação dos aparelhos no solo e realizadas diariamente, pela manhã, com o tensímetro, mantendo as tensões hídricas do solo predeterminadas.

Quando necessário as tampas dos tensiômetros eram retiradas para eliminar o ar acumulado, completados os volumes de água, com uma pisseta e fechados novamente.

### Determinação da eficiência de aplicação de água

As avaliações foram iniciadas aos 60 dias após o plantio das mudas nos vasos, e realizadas em três épocas, aos 30, 60 e 90 dias após o início dos tratamentos, quando as plantas estavam com 83, 113 e 143 dias de idade, respectivamente, para cada época de avaliação.

A área foliar foi determinada com medições do comprimento e diâmetro do limbo foliar na porção mediana da folha +1, com auxílio de uma fita métrica e régua. A área foliar foi calculada segundo metodologia descrita por Herman & Câmara (1999):

$AF = C \times L \times 0,75 \times (N + 2)$ , em que C é o comprimento da folha +1, L é a largura da folha +1, 0,75 é o fator de correção para área foliar da cana-de-açúcar e N é o número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde.

#### **Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema 3 x 3 x 3, sendo os fatores: três variedades, três tensões hídricas e três épocas de avaliação, com quatro repetições.

Os resultados das variáveis foram submetidas a análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 1% de probabilidade, com auxílio do aplicativo software Sisvar (Ferreira, 2000).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com a variação das tensões de água no solo para todas as variedades de cana-de-açúcar houve respostas na área foliar (**Figura 2**). Assim, ficou evidente que a redução da área foliar mantém relação direta com o aumento do déficit hídrico no solo como observado neste experimento, no qual o nível de déficit hídrico mais severo (> 0,080 MPa) proporcionou maior redução da área foliar em todas as variedades avaliadas.

Em avaliações sobre ganhos de produtividade em condições de deficiência hídrica, Blum (1997) recomenda o uso do parâmetro área foliar, por estar diretamente correlacionado com a produtividade, e propiciar o estudo do comportamento de diferentes variedades sob déficit hídrico (Pimentel & Perez, 2000).

A redução da área foliar devido ao déficit hídrico pode ser atribuída principalmente à redução do número de células e à redução do volume celular. O decréscimo em ambos os processos é altamente significativo, especialmente em condições de altas tensões de água no solo e em diferentes estágios de crescimento das plantas (Farias et al., 2008).

### **CONCLUSÕES**

O método de controle do potencial hídrico do solo, com tensiômetros de punção, se mostra eficiente para variedades de cana-de-açúcar.

A avaliação da área foliar de variedades de cana-de-açúcar em casa de vegetação apresenta respostas diferenciadas de adaptação morfofisiológica em condição de déficit hídrico.

### **AGRADECIMENTOS**

À Capes, pela bolsa de Doutorado de Thais Ramos da Silva, e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica de Bruna Robiati Telles.

### **REFERÊNCIAS**

BLUM, A. Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. In: BELHASSEN, E., ed. Drought tolerance in higher plants: genetical, physiological, and molecular biology analysis. Dordrecht: Kluwer Academic, 1997. p.57-70

FARIAS, C.H.A.; FERNANDES, P.D.; AZEVEDO, H.M. et al. Índices de crescimento de cana-de-açúcar irrigada e de sequeiro do Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 12:356-362, 2008.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, 35: 1039-1042, 2011.

GOMES, S. Ajuste e avaliação de um modelo de balanço hídrico decendial e estudo dos limites de sua utilização em algumas localidades no estado do Paraná. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

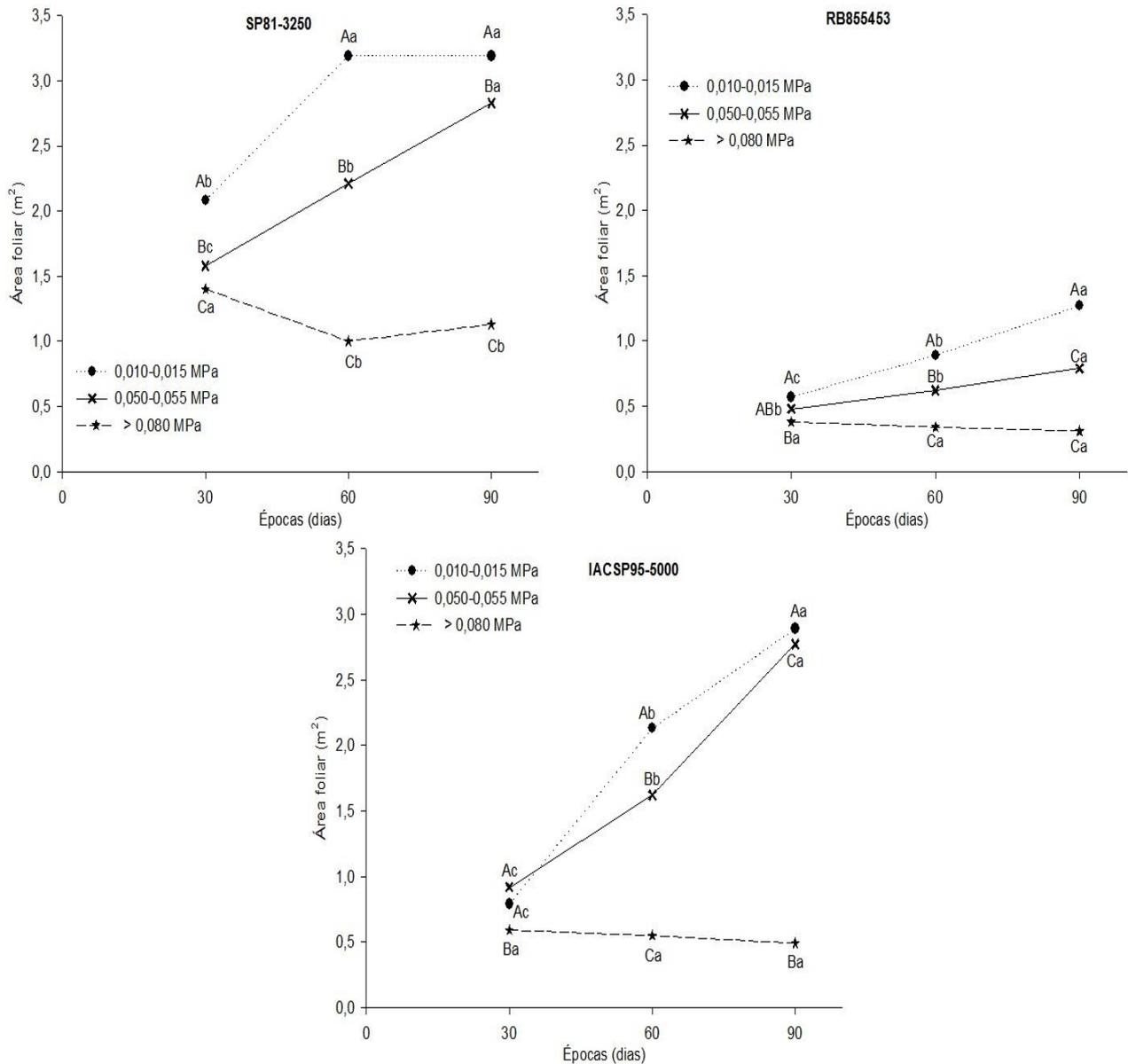
HERMANN, E.R.; CÂMARA, G.M.S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar. STAB – Açúcar, Álcool. e Subprodutos, 17:32-34, 1999.

MORAES, N.B.; MEDEIROS, J.F.; LEVIEN, S.L.A. et al. Avaliação de cápsulas de cerâmica e instrumentos de medida de tensão usados em tensiômetros. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10:58-63, 2006.

PINCELLI, R.P. Tolerância à deficiência hídrica de cultivares de cana-de-açúcar avaliada por meio de variáveis morfofisiológicas, 2010. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

PIMENTEL, C.; PEREZ, A.J.L.C. Estabelecimento de parâmetros para avaliação de tolerância à seca, em genótipos de feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35:31-39, 2000.

SIQUEIRA, P.M. & STONE, L.F. Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central. Brasília: Embrapa-SPI, 1994.



**Figura 2.** Área foliar de diferentes variedades de cana-de-açúcar submetidas a três tensões hídricas no solo, aos 30, 60 e 90 dias após aplicação do déficit hídrico. Letras maiúsculas comparam médias das tensões em cada época e letras minúsculas comparam as épocas dentro das tensões hídricas do solo, a 1% de probabilidade pelo teste Tukey.